Vlaamse Overheid

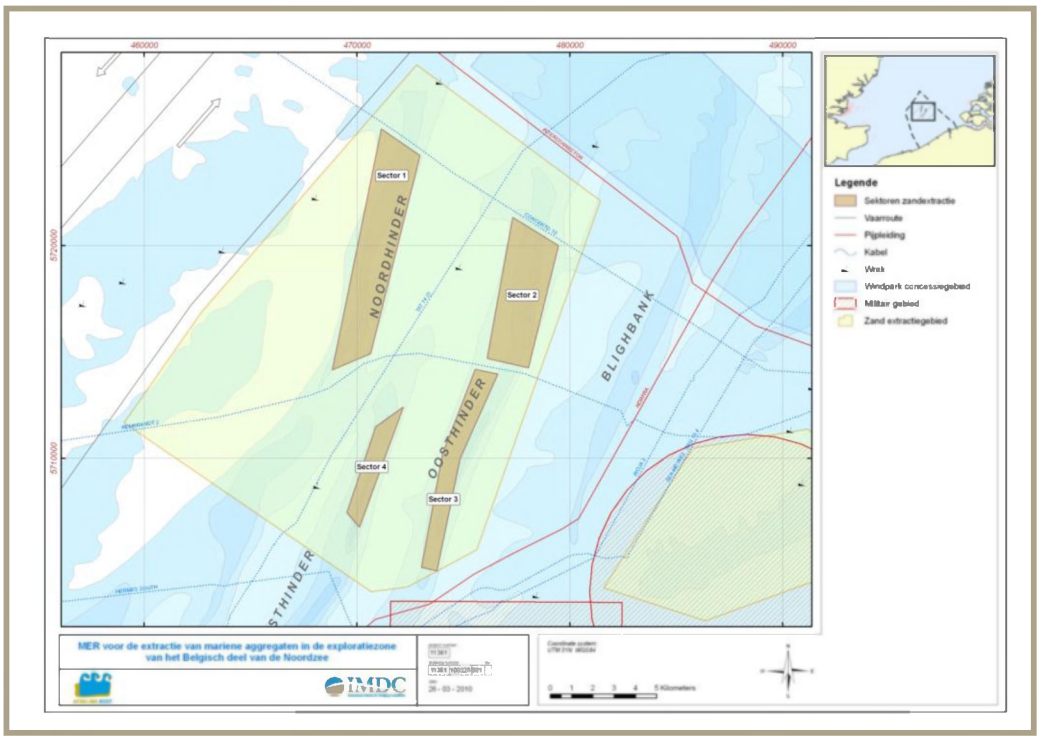
Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust

Afdeling Kust

AFDELING KUST

agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust

MER voor de extractie van mariene aggregaten in de exploratiezone van het Belgisch deel van de Noordzee



Milieueffectrapport

IMDC

International Marine & Dredging Consultants

Colofon

Foto titelblad:

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Coveliersstraat 15, 2600 Antwerp, Belgium

☎: + 32 3 270 92 95

🖷: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Titel	Milieueffectrapport
Project	MER voor de extractie van mariene aggregaten in de exploratiezone van het Belgisch deel van de Noordzee
Opdrachtgever	Vlaamse Overheid - Afdeling Kust
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11361 - Mer Zandextractie Noordzee\10-Rap\RA10043_v4 070910.docx
Documentref	I/RA/11361/10.043/RDS

Revisies / Goedkeuring

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	16/04/10	Ontwerp rapport	RDS	MIM	MSA
2.0	09/08/10	Finaal rapport	RDS	MIM	MSA

Verdeellijst

14	Analoog	Elias Van Quickelborne
1	Digitaal	Elias Van Quickelborne

Inhoudstafel

0. NIET TECHNISCHE SAMENVATTING 1

0.1. INLEIDING 1

0.2. PROJECTBESCHRIJVING 1

0.2.1. Motivatie van de aanvraag 1

0.2.2. Ruimtelijke situering van het project t.o.v. andere gebruikers 2

0.2.3. Overzicht van de aangevraagde volumes 4

0.2.4. Termijn en fasering van het project 4

0.2.5. Beschrijving van het aggregaatextractieproces met een sleephopperzuiger 4

0.3. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN 5

0.3.1. Juridische randvoorwaarden 5

0.3.1.1. Wetgeving in België 5

0.3.1.2. Internationale wetgeving 6

0.3.2. Beleidsmatige randvoorwaarden 7

0.3.2.1. Zand- en grindwinning 7

0.3.2.2. Kustverdediging 7

0.3.2.3. Windenergie 7

0.3.2.4. Transport op zee 7

0.4. BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN 8

0.4.1. Alternatieven voor de projectlocatie 8

0.4.2. Alternatieven voor de extractiestrategie 8

0.4.3. Technische alternatieven 8

0.5. EFFECTBESPREKING 8

0.5.1. Bodem&water 8

0.5.1.1. Referentiesituatie 8

0.5.1.2. Autonome ontwikkeling 12

0.5.1.3. Effectbeschrijving- en beoordeling 12

0.5.1.3.1 Verlaging van de zeebodem 12

0.5.1.3.2 Veranderingen in de samenstelling van de bodem 13

0.5.1.3.3 Hydrodynamica 13

0.5.1.3.4 Kustverdediging 13

0.5.1.3.5 Sedimentbalans en transportprocessen ter hoogte van de Hinderbanken 14

0.5.1.3.6 Verhoging van de turbiditeit en effect op de waterkwaliteit 14

0.5.1.4. Milderende maatregelen en monitoring 15

0.5.2. Fauna, flora & biodiversiteit 15

0.5.2.1. Benthos 15

0.5.2.1.1 Referentiesituatie 15

0.5.2.1.2 Autonome ontwikkeling 16

0.5.2.1.3 Effectbeschrijving en –beoordeling 16
0.5.2.2. Vissen 18
0.5.2.2.1 Referentiesituatie 18
0.5.2.2.2 Autonome ontwikkeling 18
0.5.2.2.3 Effectbeschrijving en –beoordeling 19
0.5.2.3. Vogels 19
0.5.2.3.1 Referentiesituatie 19
0.5.2.3.2 Autonome ontwikkeling 20
0.5.2.3.3 Effectbeschrijving en –beoordeling 20
0.5.3. Lucht&klimaat 20
0.5.3.1. Beschrijving van de referentiesituatie 20
0.5.3.2. Autonome ontwikkeling 21
0.5.3.3. Effectbeschrijving en -beoordeling 21
0.5.3.4. Milderende maatregelen en monitoring 22
0.5.4. Interactie met andere menselijke activiteiten 22
0.5.4.1. Referentiesituatie 22
0.5.4.2. Autonome ontwikkeling 24
0.5.4.3. Effectbeschrijving en –beoordeling 24
0.5.4.3.1 Visserij 24
0.5.4.3.2 Scheepvaart 24
0.5.4.3.3 Militaire activiteiten 24
0.5.4.3.4 Windturbineparken 24
0.5.4.3.5 Kabels en pijpleidingen 25
0.5.4.4. Mitigerende maatregelen en monitoring 25
0.5.5. Geluid& trillingen 25
0.5.5.1. Referentiesituatie 25
0.5.5.2. Autonome ontwikkeling 25
0.5.5.3. Effectbeschrijving- en beoordeling 26
0.5.5.3.1 Effectbeschrijving- en beoordeling geluid onder water 26
0.5.5.3.2 Effectbeschrijving en -beoordeling boven water 26
0.5.5.3.3 Effectbeschrijving- en beoordeling van de scheepvaart 26
0.5.5.3.4 Effectbeschrijving- en beoordeling tijdens het lossen 26
0.5.5.4. Milderende maatregelen en monitoring 27
0.5.6. Risico's en veiligheid 27
0.5.6.1. Scheepvaart 27
0.5.6.1.1 Referentiesituatie 27
0.5.6.1.2 Autonome ontwikkeling 27
0.5.6.1.3 Effectbeschrijving en –beoordeling 28
0.5.6.1.4 Mitigerende maatregelen en monitoring 29
0.5.6.2. Olieverontreiniging 29

0.5.6.2.1 Referentiesituatie 29
0.5.6.2.2 Autonome ontwikkeling 29
0.5.6.2.3 Effectbeschrijving en –beoordeling 30
0.5.6.2.4 Mitigerende maatregelen en monitoring 30
0.5.7. Zeezicht&cultureel erfgoed 30
0.5.7.1. Referentiesituatie 30
0.5.7.2. Effectbeschrijving en -beoordeling 31
0.5.7.3. Milderende maatregelen, leemten in kennis en monitoring 31
0.6. CUMULATIEVE EFFECTEN 32
0.6.1. Methodologie 32
0.6.2. Bodem & water 32
0.6.3. Fauna, flora en biodiversiteit 32
0.6.4. Lucht & klimaat 33
0.6.5. Interactie met andere menselijke activiteiten 33
0.6.6. Geluid & trillingen 33
0.6.7. Risico's & veiligheid 33
0.6.8. Zeezicht&cultureel erfgoed 34
0.7. GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN 34
0.8. CONCLUSIE 34
0.9. INTRODUCTION 37
0.10. PROJECT DESCRIPTION 37
0.10.1. Motivation of the application 37
0.10.2. Spatial situation of the project in relation to other users 38
0.10.3. Summary of the requested volumes 39
0.10.4. Period and phasing of the project 40
0.10.5. Description of the aggregate extraction process with a hopper 40
0.11. LEGAL AND POLICY BOUNDARY CONDITIONS 41
0.11.1. Legal framework 41
0.11.1.1. Legislation in Belgium 41
0.11.1.2. International law 41
0.11.2. Policy framework 42
0.11.2.1. Sand and gravel extraction 42
0.11.2.2. Coastal defense 42
0.11.2.3. Wind Energy 43
0.11.2.4. Transport at sea 43
0.12. DESCRIPTION OF THE ALTERNATIVES 43
0.12.1. Alternatives to the project site 43
0.12.2. Alternatives to the extraction strategy 43
0.12.3. Technical alternatives 43

0.13. EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS 44
0.13.1. Soil & water 44
0.13.1.1. Reference situation 44
0.13.1.2. Autonomous development 47
0.13.1.3. Description and evaluation of effects 48
0.13.1.3.1 Lowering of the seafloor 48
0.13.1.3.2 Changes in sediment composition of the seafloor 49
0.13.1.3.3 Hydrodynamics 49
0.13.1.3.4 Coastal defence 49
0.13.1.3.5 Sediment balance and transport processes in the Hinderbanks area 49
0.13.1.3.6 Increase in turbidity and effects on water quality 50
0.13.1.4. Mitigating measures and monitoring 50
0.13.2. Fauna, flora & biodiversity 51
0.13.2.1. Benthos 51
0.13.2.1.1 Reference situation 51
0.13.2.1.2 Autonomous development 51
0.13.2.1.3 Description and assessment of the environmental impacts 52
0.13.2.2. Fish 54
0.13.2.2.1 Reference situation 54
0.13.2.2.2 Autonomous development 54
0.13.2.2.3 Description and assessment of the environmental impacts 54
0.13.2.3. Birds 55
0.13.2.3.1 Reference situation 55
0.13.2.3.2 Autonomous development 55
0.13.2.3.3 Description and assessment of the environmental impacts 55
0.13.3. Air & climate 56
0.13.3.1. Reference situation 56
0.13.3.2. Autonomous development 56
0.13.3.3. Description and evaluation of effects 56
0.13.3.4. Mitigating measures and monitoring 57
0.13.4. Interaction with other human activities 58
0.13.4.1. Reference situation 58
0.13.4.2. Autonomous development 60
0.13.4.3. Description and impact assessment 60
0.13.4.3.1 Fishing 60
0.13.4.3.2 Navigation 60
0.13.4.3.3 Military activities 60
0.13.4.3.4 Windfarms 60
0.13.4.3.5 Cables and pipelines 61
0.13.4.4. Mitigation measures and monitoring 61

0.13.5. Noise & vibrations 61
0.13.5.1. Reference situation 61
0.13.5.2. Autonomous development 61
0.13.5.3. Impact description and Assessment 62
0.13.5.3.1 Under water noise 62
0.13.5.3.2 Noise above water 62
0.13.5.3.3 Noise due to shipping 62
0.13.5.3.4 Noise during discharge 62
0.13.5.4. Mitigating measures and monitoring 62
0.13.6. Risk and safety 63
0.13.6.1. Shipping 63
0.13.6.1.1 Reference situation 63
0.13.6.1.2 Autonomous development 63
0.13.6.1.3 Impact description and Assessment 63
0.13.6.1.4 Mitigation and monitoring 65
0.13.6.2. Oil 65
0.13.6.2.1 Reference situation 65
0.13.6.2.2 Autonomous development 65
0.13.6.2.3 Impact description and Assessment 65
0.13.6.2.4 Mitigation and monitoring 65
0.13.7. Seascape and cultural heritage 66
0.13.7.1. Reference situation 66
0.13.7.2. Impact description and – assessment 66
0.13.7.3. Mitigating measures, gaps in knowledge and monitoring 67
0.14. CUMULATIVE EFFECTS 67
0.14.1. Methodology 67
0.14.2. Soil & water 67
0.14.3. Fauna, flora and biodiversity 67
0.14.4. Air & climate 68
0.14.5. Interaction with human activities 68
0.14.6. Noise & vibrations 68
0.14.7. Risks & safety 68
0.14.8. Seascape & cultural heritage 69
0.15. CROSS-BORDER EFFECTS 69
0.16. CONCLUSION 69
1. INLEIDING 72
1.1. DOELSTELLING VAN DIT RAPPORT 72
1.2. INITIATIEFNEMERS 72
1.3. MER-DESKUNDIGEN 72

2. PROJECTBESCHRIJVING 73
2.1. BESCHRIJVING VAN DE INITIATIEFNEMERS 73
2.1.1. Afdeling Kust 73
2.1.2. Zeegra vzw 73
2.1.3. Afdeling Maritieme Toegang 76
2.2. DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT 76
2.2.1. Drijfveren van de initiatiefnemers 76
2.2.1.1. Afdeling Kust 76
2.2.1.2. Zeegra vzw 77
2.2.1.3. Afdeling Maritieme Toegang 77
2.3. RUIMTELIJKE SITUERING VAN HET PROJECT T.O.V. ANDERE GEBRUIKERS 78
2.4. OVERZICHT VAN DE AANGEVRAAGDE VOLUMES 84
2.5. TERMIJN EN FASERING VAN HET PROJECT 84
2.5.1. Algemeen 84
2.5.2. Afdeling Kust 84
2.5.3. Zeegra vzw 84
2.5.4. Afdeling Maritieme Toegang 85
2.6. BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT 85
2.6.1. Beschrijving van het aggregaatextractieproces 85
2.6.2. Zandwinning met een sleephopperzuiger 85
2.6.3. Ingezette vaartuigen 88
3. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN 90
3.1. JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN 90
3.1.1. Wetgeving in België 90
3.1.1.1. Zand- en grindactiviteiten 90
3.1.1.2. Andere wetgeving 91
3.1.2. Internationale wetgeving 94
3.2. BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN 97
3.2.1. Zand- en grindwinning 97
3.2.2. Kustverdediging 97
3.2.3. Windenergie 97
3.2.4. Transport op zee 98
3.3. ADMINISTRATIEF VERLOOP VAN EEN MER VOOR ZAND- EN GRINDWINNING 99
3.3.1. Inhoud van het milieueffectenrapport 99
3.3.2. Verloop van de procedure 100
3.3.3. Inhoud van de milieueffectenbeoordeling 102
4. BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN 103
4.1. ALTERNATIEVEN VOOR DE PROJECTLOCATIE 103

4.2. ALTERNATIEVEN VOOR DE EXTRACTIESTRATEGIE 103
4.3. TECHNISCHE ALTERNATIEVEN 104
5. REFERENTIESITUATIE, EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING PER DISCIPLINE 108
5.1. BODEM EN WATER 108
5.1.1. Beschrijving van de methodiek 108
5.1.2. Beschrijving van de referentiesituatie 108
5.1.2.1. Algemene beschrijving 108
5.1.2.2. Geologie 110
5.1.2.2.1 Algemeen 110
5.1.2.2.2 In het studiegebied 112
5.1.2.3. Morfologie 113
5.1.2.3.1 De Hinderbanken 113
5.1.2.3.2 De Noordhinder 115
5.1.2.3.3 De Oosthinder 116
5.1.2.3.4 De Westhinder 116
5.1.2.3.5 Duinen in het gebied van de Hinderbanken 117
5.1.2.4. Sedimentkarakteristieken 119
5.1.2.4.1 Granulometrie – korrelgrootteverdeling 119
5.1.2.4.1.1 Algemeen 119
5.1.2.4.1.2 Sector 1 120
5.1.2.4.1.3 Sector 2 122
5.1.2.4.1.4 Sector 3 122
5.1.2.4.1.5 Sector 4 122
5.1.2.4.1.6 Chemische samenstelling van de bodem 122
5.1.2.5. Stromingskarakteristieken 123
5.1.2.5.1 Waterdiepten 123
5.1.2.5.2 Stroomsnelheden 125
5.1.2.6. Sedimenttransport 127
5.1.2.6.1 Algemeen sedimenttransport op het Belgisch Deel van de Noordzee 127
5.1.2.6.2 Sedimenttransport ter hoogte van het projectgebied 128
5.1.2.7. Waterkwaliteit 131
5.1.2.7.1 Fysico-chemische parameters 131
5.1.2.7.2 Turbiditeit en zwevend stof 132
5.1.3. Autonome ontwikkeling 133
5.1.4. Effectbeschrijving en –beoordeling 133
5.1.4.1. Verlagen van de zeebodem 133
5.1.4.2. Veranderingen in de samenstelling van de bodem 135
5.1.4.3. Effecten op de hydrodynamica en het sedimenttransport 138
5.1.4.3.1 Hydrodynamica 138
5.1.4.3.2 Kustverdediging 138

5.1.4.3.3 Sedimentbalans en transportprocessen ter hoogte van de Hinderbanken 138
5.1.4.4. Verhoging van de turbiditeit en sedimentatie van de turbiditeitspluim 139
5.1.4.5. Effect op de waterkwaliteit 140
5.1.5. Leemten in de kennis 140
5.1.6. Mitigerende maatregelen en compensaties 141
5.1.7. Monitoring 141
5.2. FAUNA, FLORA EN BIODIVERSITEIT 142
5.2.1.1. Beschrijving van het project- en studiegebied 142
5.2.1.2. Benthos 145
5.2.1.2.1 Beschrijving van de methodiek 145
5.2.1.2.2 Beschrijving van de referentiesituatie 146
5.2.1.2.3 Autonome ontwikkeling 156
5.2.1.2.4 Effectbeschrijving en -beoordeling 157
5.2.1.2.5 Leemten in de kennis 161
5.2.1.2.6 Mitigerende maatregelen en compensaties 161
5.2.1.2.7 Monitoring 161
5.2.1.3. Vissen 162
5.2.1.3.1 Beschrijving van de methodiek 162
5.2.1.3.2 Beschrijving van de referentiesituatie 162
5.2.1.3.3 Autonome ontwikkeling 164
5.2.1.3.4 Effectbeschrijving en -beoordeling 165
5.2.1.3.5 Leemten in de kennis 165
5.2.1.3.6 Mitigerende maatregelen en compensaties 166
5.2.1.3.7 Monitoring 166
5.2.1.4. Vogels 166
5.2.1.4.1 Beschrijving van de methodiek 166
5.2.1.4.2 Beschrijving van de referentiesituatie 167
5.2.1.4.3 Autonome ontwikkeling 173
5.2.1.4.4 Effectbeschrijving en -beoordeling 173
5.2.1.4.4.1 Voedselbeschikbaarheid 173
5.2.1.4.4.2 Sedimentatie 174
5.2.1.4.4.3 Verstoring 174
5.2.1.4.5 Leemten in de kennis 175
5.2.1.4.6 Mitigerende maatregelen en compensaties 175
5.2.1.4.7 Monitoring 175
5.2.1.4.8 Zone potentieel af te bakenen als Habitatrichtlijngebied 175
5.3. LUCHT EN KLIMAAT 178
5.3.1. Beschrijving van de methodiek 178
5.3.2. Beschrijving van de referentiesituatie 178
5.3.2.1. Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht 178

5.3.2.2. Emissies ten gevolge van zeescheepvaart 180
5.3.3. Autonome ontwikkeling 182
5.3.4. Effectbeschrijving en –beoordeling 182
5.3.4.1. Bepalen van de toekomstige emissie 182
5.3.4.1.1 Bepaling aantal vaarten 182
5.3.4.1.2 Bepaling emissie 183
5.3.4.2. Effectbeoordeling 189
5.3.5. Leemten in de kennis 190
5.3.6. Mitigerende maatregelen en compensaties 191
5.3.7. Monitoring 191
5.4. GELUID EN TRILLINGEN 192
5.4.1. Afbakening studiegebied 192
5.4.2. Beschrijving van de methodiek 192
5.4.3. Beschrijving van de referentiesituatie 192
5.4.3.1. Algemene situering 192
5.4.3.2. Bepaling van het huidige omgevingsgeluid onder water 193
5.4.3.3. Bepaling van het huidige omgevingsgeluid boven water 194
5.4.4. Autonome ontwikkeling 194
5.4.5. Bepaling van het specifieke geluid in de exploitatiefase 195
5.4.5.1. Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit onder water 196
5.4.5.2. Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit boven water 198
5.4.5.3. Bepaling van het specifieke geluid van de scheepvaart 199
5.4.6. Effectbeschrijving en –beoordeling 201
5.4.6.1. Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit onder water 201
5.4.6.2. Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit boven water 202
5.4.6.3. Effectbeschrijving en -beoordeling van de scheepvaart 204
5.4.6.4. Effectbeschrijving en -beoordeling tijdens het lossen 206
5.4.7. Leemten in de kennis 206
5.4.8. Mitigerende maatregelen en compensaties 206
5.4.9. Monitoring 206
5.5. VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN 207
5.5.1. Beschrijving van de methodiek 207
5.5.2. Beschrijving van de referentiesituatie 207
5.5.2.1. Activiteiten op het BDNZ 207
5.5.2.2. Visserij 209
5.5.2.3. Scheepvaart 211
5.5.2.4. Militaire activiteiten 212
5.5.2.5. Windturbineparken 214
5.5.2.6. Kabels en pijpleidingen 215

5.5.2.7. Andere activiteiten die niet in detail worden besproken 216
5.5.3. Autonome ontwikkeling 216
5.5.4. Effectbeschrijving en –beoordeling 216
5.5.4.1. Visserij 216
5.5.4.2. Scheepvaart 217
5.5.4.3. Militaire activiteiten 217
5.5.4.4. Windturbineparken 217
5.5.4.5. Kabels en pijpleidingen 218
5.5.5. Leemten in de kennis 218
5.5.6. Mitigerende maatregelen en compensaties 218
5.5.7. Monitoring 219
5.6. RISICO'S EN VEILIGHEID 219
5.6.1. Scheepvaart 219
5.6.1.1. Beschrijving van de methodiek 219
5.6.1.2. Beschrijving van de referentiesituatie 219
5.6.1.2.1 De scheepvaart op het BDNZ 219
5.6.1.2.2 Scheepvaartongevallen 220
5.6.1.2.3 Bestaande middelen ter verhoging van de veiligheid 221
5.6.1.3. Autonome ontwikkeling 221
5.6.1.4. Effectbeschrijving en –beoordeling 222
5.6.1.4.1 Bijkomende scheepvaart door zandwinning in exploratiezone 4 222
5.6.1.4.2 Informatie uit de voorgaande MER voor zandwinning (Ecolas, 2006 en BMM, 2006) 222
5.6.1.4.3 Informatie uit de MER voor windturbineparken voor Eldepasco (Marin, 2009) en (Arcadis Belgium, 2008) 223
5.6.1.4.4 Evaluatie en extrapolatie van de beschikbare gegevens 223
5.6.1.5. Leemten in de kennis 224
5.6.1.6. Mitigerende maatregelen en compensaties 224
5.6.1.7. Monitoring 224
5.6.2. Olieverontreiniging 225
5.6.2.1. Beschrijving van de methodiek 225
5.6.2.2. Beschrijving van de referentiesituatie 225
5.6.2.3. Autonome ontwikkeling 226
5.6.2.4. Effectbeschrijving en –beoordeling 226
5.6.2.4.1 Bijkomend gevaar voor olielozing door zandwinning in exploratiezone 4 226
5.6.2.4.2 Informatie uit de voorgaande MER voor zandwinning (Ecolas, 2006 en BMM, 2006) 226
5.6.2.4.3 Informatie uit de MER voor windturbineparken voor Eldepasco (Marin, 2009) en (Arcadis Belgium, 2008) 226
5.6.2.4.4 Evaluatie en extrapolatie van de beschikbare gegevens 227
5.6.2.5. Leemten in de kennis 227
5.6.2.6. Mitigerende maatregelen en compensaties 227
5.6.2.7. Monitoring 227

5.7. ZEEZICHT EN CULTUREEL ERFGOED 227
5.7.1. Beschrijving van de methodiek 227
5.7.2. Beschrijving van de referentiesituatie 227
5.7.2.1. Zeezicht 227
5.7.2.2. Cultureel erfgoed 228
5.7.3. Autonome ontwikkeling 232
5.7.4. Effectbeschrijving en –beoordeling 232
5.7.4.1. Zeezicht 232
5.7.4.2. Cultureel erfgoed 233
5.7.5. Leemten in de kennis 233
5.7.6. Mitigerende maatregelen en compensaties 234
5.7.7. Monitoring 234
6. CUMULATIEVE EFFECTEN 235
6.1. BESCHRIJVING VAN DE METHODOLOGIE VOOR DE CUMULATIEVE EFFECTEN 235
6.2. BODEM & WATER 235
6.3. FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT 236
6.3.1. Benthos 236
6.3.2. Vissen 236
6.3.3. Vogels 236
6.4. LUCHT & KLIMAAT 236
6.5. INTERACTIE MET ANDERE MENSELIJKE ACTIVITEITEN 237
6.6. GELUID & TRILLINGEN 237
6.6.1. Onder water geluid 237
6.6.2. Geluid boven water 237
6.6.3. Geluid door de scheepvaart 238
6.7. RISICO'S & VEILIGHEID 240
6.8. ZEEZICHT & CULTUREEL ERFGOED 241
6.8.1.1. Zeezicht 241
6.8.1.2. Cultureel erfgoed 241
7. EFFECTEN RELEVANT IN HET KADER VAN HET ESPOO-VERDRAG 242
8. CONCLUSIE 243
9. LITERATUURLIJST EN GERAADPLEEGDE BRONNEN 246

Lijst van tabellen

TABEL 0-1: OVERZICHT VAN DE AANGEVRAAGDE VOLUMES 4
TABEL 0-2: OVERZICHT VAN DE SCHEEPSGEGEVENS VAN 4 TYPES SLEEPHOPPERZUIGERS 5
TABEL 0-3:INSCHATTING VAN HET AANTAL VAARUREN DOOR ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND. 28

TABEL 0-4: INSCHATTING VAN DE PROCENTUELE TOENAME AAN INTENSITEIT VAN SCHEEPVAARTVERKEER DOOR ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND 28

TABEL 0-5: INSCHATTING VAN DE PROCENTUELE TOENAME OP EEN AANVARING DOOR HET SCHEEPVAARTVERKEER M.B.T. ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND 29

TABEL 0-6: SUMMARY OF REQUESTED VOLUMES 39

TABEL 0-7: OVERVIEW OF SHIP DATA FROM FOUR TYPES OF HOPPERS 41

TABEL 0-8: ESTIMATION OF THE NUMBER OF SAILING HOURS FOR AN AVERAGE YEAR AND A WORST CASE SCENARIO OF 3 MONTHS 64

TABEL 0-9: ESTIMATION OF THE PERCENTAGE INCREASE OF INTENSITY OF TRAFFIC FOR AN AVERAGE YEAR AND A 'WORST CASE' SCENARIO OF 3 MONTHS 64

TABEL 0-10: ASSESSMENT OF PERCENTAGE INCREASE IN COLLISIONS FOR AN AVERAGE YEAR AND A WORST CASE SCENARIO OF 3 MONTHS 64

TABEL 1-1: MER-DESKUNDIGEN 72

TABEL 2-1: BASISGEGEVENS VAN DE 4 SECTOREN BINNEN EXPLORATIEZONE 4 81

TABEL 2-2: OVERZICHT VAN DE AANGEVRAAGDE VOLUMES 84

TABEL 2-3: OVERZICHT VAN DE SCHEEPSGEGEVENS VAN 4 TYPE'S SLEEPHOPPERZUIGERS 88

TABEL 2-4: OVERZICHT VAN TECHNISCHE KARAKTERISTIEKEN VAN DE ZANDWINNINGSINSTALLATIES AAN BOORD VAN DE 4 TYPE SLEEPHOPPERZUIGERS 89

TABEL 4-1: AFSTAND TUSSEN EXTRACTIESECTOREN EN HAVENS 104

TABEL 4-2: OVERZICHT VAN DE SCHEEPSGEGEVENS VAN 4 TYPE-SLEEPHOPPERZUIGERS 107

TABEL 4-3: OVERZICHT VAN TECHNISCHE KARAKTERISTIEKEN VAN DE ZANDWINNINGSINSTALLATIES AAN BOORD VAN DE 4 TYPE-SLEEPHOPPERZUIGERS 107

TABEL 5-1: GEBRUIKTE KORRELGROOTTECLASSIFICATIE (OMRAND IN ROOD) 119

TABEL 5-2: VOORKOMEN VAN DE VERSCHILLENDE FRACTIES (MATIG GROF ZAND, ZEER GROFZAND EN UITERST GROF ZAND) AAN DE ZEEBODEM, PER SECTOR (IN KM²). DE OPPERVLAKTES ZIJN HORIZONTAAL (OP KAART) GEPROJECTEERDE OPPERVLAKTES, ER WERD GEEN REKENING GEHOUDEN MET RELIËF. 122

TABEL 5-3: BESCHIKBAAR VOLUME (M³) VAN EEN BEPAALDE FRACTIE, BINNEN DE BOVENSTE 3M ONDER DE ZEEBODEM IN SECTOR 2 134

TABEL 5-4: BESCHIKBAAR VOLUME (M³) VAN EEN BEPAALDE FRACTIE, BINNEN DE BOVENSTE 3 M ONDER DE ZEEBODEM IN SECTOR 2 135

TABEL 5-5: VOORKOMEN VAN DE VERSCHILLENDE FRACTIES AAN DE ZEEBODEM (MATIG GROF ZAND, ZEER GROF ZAND EN UITERST GROF ZAND), PER SECTOR (IN KM²). BOVEN: OORSPRONKELIJKE SITUATIE, MIDDEN: SCENARIO 1, ONDER: SCENARIO 2) 136

TABEL 5-6: KENMERKEN VAN DE MACROBENTHISCHE GEMEENSCHAPPEN VAN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE. 148

TABEL 5-7: OVERZICHT VAN DE BESCHOUWDE ZEEVOGELS, MET VERMELDING VAN HET AANDEEL VAN DE BIOGEOGRAFISCHE POPULATIE DAT GEBRUIK MAAKT VAN DE ZUIDELIJKE NOORDZEE, HUN BESCHERMINGSSTATUS EN VERSTORINGSGEVOELIGHEID OP BASIS VAN DE TRAFFIC DISTURBANCE INDEX (TDI). (TELLINGEN VAN HET INSTITUUT VAN NATUUR- EN BOSONDERZOEK IN HET KADER VAN DE MONITORING VAN DE WINDTURBINEPARKEN OP DE THORNTONBANK EN BLIGH BANK, 2005 IN MER BLUE4POWER) 168

TABEL 5-8: GEMIDDELDE, 50-PERCENTIEL EN 98-PERCENTIELWAARDE VOOR SO2 IN DE NABIJHEID VAN DE KUST IN 2008 (UURWAARDEN IN µG/M³) 178

TABEL 5-9: GEMIDDELDE, 50-PERCENTIEL EN 98- PERCENTIELWAARDE VOOR NO EN NO2 IN DE NABIJHEID VAN DE KUST IN 2008 (UURWAARDEN IN µG/M³)....179
TABEL 5-10: GEMIDDELDE, 50-PERCENTIEL EN 98-PERCENTIELWAARDE VOOR O3 IN DE NABIJHEID VAN DE KUST IN 2008 (UURWAARDEN IN µG/M³)....179
TABEL 5-11: GEMIDDELDE, 50-PERCENTIEL EN 98-PERCENTIELWAARDE VOOR STOF IN DE OMGEVING VAN DE KUST (DAGWAARDEN IN MG/M³)....179
TABEL 5-12: GEMIDDELDE, 50-PERCENTIEL EN 98-PERCENTIELWAARDE VOOR ZWARE METALEN IN FIJN STOF IN KOKSIJDE(DAGWAARDEN IN NG/M³)....180
TABEL 5-13: EMISSIE DOOR ZEESCHEEPVAART IN 2007 EN 2008 (VMM, 2010)....181
TABEL 5-14: INSCHATTING VAN HET AANTAL VRACHTEN VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND. 182
TABEL 5-15: INSCHATTING VAN HET BENODIGDE MATERIAAL VOOR EEN PERIODE VAN 10 JAAR, OMGEREKEND NAAR EEN GEMIDDELD JAAR EN 'WORST CASE' SCENARIO'S VOOR 3 MAAND TOT 3 JAAR. 183
TABEL 5-16: VAARAFSTAND VANUIT VIER HAVENS TOT EXPLORATIEZONE 4, REKENING HOUDEND MET DE OPPERVLAKTE VAN DE VIER SECTOREN BINNEN DE EXPLORATIEZONE (GEWOGEN GEMIDDELDE). 183
TABEL 5-17: VERMOGEN EN SNELHEID (VRIJ VAREND) VOOR VIER TYPES SCHEPEN. VERMOGEN GEGEVENS UIT CIRIA (2009), 1 KN = 1.852 KM/H....184
TABEL 5-18: BENODIGD AANTAL UREN VOOR EEN VOLLE BEUN, PER TYPE SCHIP 184
TABEL 5-19: VERBRUIKTE VERMOGEN PER VRACHT, PER TYPE SCHIP (IN KWH). 184
TABEL 5-20: EMISSIEFACTOREN UITGEDRUKT IN G/KWH VOOR VERSCHILLENDE ACTIVITEITEN (UIT ENTEC, 2002) 185
TABEL 5-21: TOTALE EMISSIES VOOR VIER TYPES SCHEPEN, PER VRACHT (VOLLE BEUN) 185
TABEL 5-22: TOTALE EMISSIE (TON) VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND VOOR 4 TYPES SCHEPEN 186
TABEL 5-23: VAARAFSTAND VANUIT VIER HAVENS TOT HET CENTRUM VAN SECTOR 2 BINNEN EXPLORATIEZONE 4....186
TABEL 5-24: BENODIGD AANTAL UREN VOOR EEN VOLLE BEUN, PER TYPE SCHIP 187
TABEL 5-25: VERBRUIKTE VERMOGEN PER VRACHT, PER TYPE SCHIP (IN KWH). 187
TABEL 5-26: TOTALE EMISSIES VOOR VIER TYPES SCHEPEN, PER VRACHT (VOLLE BEUN) 188
TABEL 5-27: TOTALE EMISSIE (TON) VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND VOOR 4 TYPES SCHEPEN 189
TABEL 5-28: VERGELIJKING VAN EMISSIES (GEMIDDELDE OVER 4 TYPES SCHEPEN) VOOR EEN GEMIDDELD JAAR VOOR SCENARIO 1, MET BINNENLANDSE ZEESCHEEPVAART WAARDEN TIJDENS 2007 (VMM, 2010). 190
TABEL 5-29: GELUIDSSPECTRUM EN GELUIDSVERMOGENNIVEAU BOVEN-WATER VAN EEN ONTGINNINGSVAARTUIG....198
TABEL 5-30: VERKEERSINTENSITEIT VAN DE PROJECTGEBONDEN SCHEEPVAART 199
TABEL 5-31: GEBRUIKT REFERENTIESPECTRUM BIJ DE BEPALING VAN HET GELUIDSVERMOGENNIVEAU VAN EEN VAREND SCHIP....201
TABEL 5-32: VERWACHT SPECIFIEK GELUID VOOR EEN SLEEPHOPPERZUIGER (GERARDUS MERCATOR) IN FUNCTIE VAN DE AFSTAND TOT DE BRON. 201
TABEL 5-33: VERWACHT SPECIFIEKE GELUID VOOR EEN ONTGINNINGSWERKTUIG IN FUNCTIE VAN DE AFSTAND TOT DE BRON....202

TABEL 5-34: VERWACHT SPECIFIEKE GELUID VOOR EEN ONTGINNINGSWERKTUIG T.A.V. DE KUSTLIJN EN DE BE/NL-GRENS. 203

TABEL 5-35: SPECIFIEKE GELUID VAN DE PROJECTGEBONDEN VAARTUIGSTROOM 205

TABEL 5-36: OVERZICHT VAN DE VISVANGST PER ICES GEBIED (OVERGENOMEN UIT VANDERPERREN ET AL., 2009) 210

TABEL 5-37: INSCHATTING VAN HET AANTAL VRACHTEN VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND. 217

TABEL 5-38: INSCHATTING VAN HET AANTAL VRACHTEN VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND. 222

TABEL 5-39: INSCHATTING VAN DE PROCENTUELE TOENAME VAN VAARBEWEGINGEN DOOR ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND. 222

TABEL 5-40: INSCHATTING VAN HET AANTAL VAARUREN DOOR ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND. 222

TABEL 5-41: INSCHATTING VAN DE PROCENTUELE TOENAME AAN INTENSITEIT VAN SCHEEPVAARTVERKEER DOOR ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND 224

TABEL 5-42: INSCHATTING VAN DE PROCENTUELE TOENAME OP EEN AANVARING DOOR HET SCHEEPVAARTVERKEER M.B.T. ZANDWINNING VOOR EEN GEMIDDELD JAAR EN EEN 'WORST CASE' SCENARIO VAN 3 MAAND 224

TABEL 5-43: RELICTZONES, ANKERPLAATSEN EN PUNTRELICTEN LANGS DE KUSTLIJN 229

TABEL 5-44: BESCHRIJVING WRAKKEN IN DE EXPLORATIEZONE 230

TABEL 5-45: VAARFREQUENTIE (HEEN EN WEER) VAN DE VIER VERSCHILLENDE SCHEEPSTYPES 232

TABEL 6-1: CUMULATIEF GELUID VAN DE VAARTUIGSTROOM MET DE EXPLOITATIE VAN 3 WINDPARKEN, MET NAME ELDEPASCO (48 X 3 MW), C-POWER (60 X 5 MW) EN BELWIND (110 X 3 MW) 239

Lijst van figuren

FIGUUR 0-1: OVERZICHT VAN DE LIGGING VAN EXPLORATIEZONE 3

FIGUUR 0-2: PER SECTOR HET VOORKOMEN VAN DE VERSCHILLENDE KORRELGROOTTEFRACTIES(UITERST GROF ZAND, ZEER GROF ZAND, MATIG GROF ZAND) AAN DE ZEEBODEM 10

FIGUUR 0-3: OVERZICHT VAN DE SOCIO-ECONOMISCHE GEBRUIKERS OP HET BDN 23

FIGUUR 0-4: OVERVIEW OF THE LOCATION OF EXPLORATION ZONE 4 39

FIGUUR 0-5: PER SECTOR DISTRIBUTION OF THE DIFFERENT GRAIN SIZES AT THE SEAFLOOR (GREY: EXTREME COARSE SAND, GREEN: VERY COARSE SAND, RED: MEDIUM COARSE SAND) 46

FIGUUR 0-6: OVERVIEW OF THE SOCIO-ECONOMIC USERS ON THE BPNS 59

FIGUUR 2-1OVERZICHT VAN DE LIGGING VAN EXPLORATIEZONE 4: 79

FIGUUR 2-2: OVERZICHT VAN DE LIGGING VAN DE 4 EXPLOITATIESECTOREN BINNEN EXPLORATIEZONE 4 82

FIGUUR 2-3: VOORBEELD VAN EEN SLEEPHOPPERZUIGER (VROEGERE ORISANT, NU DC VLAANDEREN) 87

FIGUUR 3-1: OVERZICHT VAN DE ZONES BESCHERMD VANUIT DE NATUURWETGEVING (WEBSITE BMM, 2010) 92

FIGUUR 3-2:GERICHT MARIEN RESERVAAT T.H.V. ZEEBRUGGE (WEBSITE BMM, 2010) 93

FIGUUR 3-3: VOORSTEL TOT AANMELDING VAN HET HABITATRICHTLIJNGEBIED OP BASIS VAN DE RUIMTELIJKE VERSPREIDING VAN HABITATTYPE 1110, LANICE CONCHILEGA AGGREGATIES EN

GRINDBEDDEN (RODE POLYGOON); 0, ONGEDEFINIEERD BIOTOOP; 1, MACOMA BALTHICA BIOTOOP; 2, ABRA ALBA BIOTOOP; 3, NEPHTYS CIRROSA BIOTOOP; 4, OPHELIA LIMACINA BIOTOOP (DEGRAER ET AL. 2009) 96

FIGUUR 3-4: RAMSAR-GEBIED KUSTBANKEN (WEBSITE BMM, 2010) 96

FIGUUR 3-5: OVERZICHT ZONE VOOR WINDENERGIE EN TOEGEKENDE DOMEINCONCESSIES (WEBSITE BMM, 2009) 98

FIGUUR 3-6: VAARWEGEN EN ANKERZONES OP HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010) 99

FIGUUR 3-7: STROOMDIAGRAMMA VOOR DE PROCEDURE BIJ EEN CONCESSIEAANVRAAG BIJ ZAND- EN GRINDWINNING (AFDELING KUST, 2010) 101

FIGUUR 4-1: OVERZICHT VAN DE LIGGING VAN DE 4 EXPLOITATIESECTOREN BINNEN EXPLORATIEZONE 4 103

FIGUUR 5-1: DE BATHYMETRIE VAN HET BDNZ (IN METER ONDER GLLWS) (DATA VAN AWZ-WWK ZEEBRUGGE, AANGEVULD MET DATA VAN DE NEDERLANDSE EN ENGELSE HYDROGRAFISCHE DIENSTEN, COMPILATIE DOOR VAN LANCKER ET AL., 2007). HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE IS RIJK AAN ZANDBANKEN. DEZE WORDEN INGEDEELD IN VIER GROEPEN: 1) DE KUSTBANKEN; 2) DE VLAAMSE BANKEN; 3) DE ZEELANDBANKEN; EN 4) DE HINDERBANKEN. 109

FIGUUR 5-2: KORRELGROOTTEVERDELING OP HET BDNZ (NAAR VERFAILLIE, ET AL., 2006). 110

FIGUUR 5-3: DE PALEOGENE AFZETTINGEN DIE VOORKOMEN ONDER DE NIET-GECONSOLIDEERDE QUARTAIRE AFZETTINGEN (NAAR LE BOT ET AL., 2003) 111

FIGUUR 5-4: DIKTEKAART VAN DE QUARTAIRE AFZETTINGEN, MET DE AANDUIDING VAN DE MORFOLOGISCHE STRUCTUREN IN HET TOP-PALEOGEEN (FIJNE ZWARTE LIJN) (NAAR MATHYS 2009) 112

FIGUUR 5-5: SCHEMATISCHE VISUALISATIE VAN DE RICHTINGEN VAN DE MAXIMALE GETIJSTROOMSNELHEID (ZWARTE PIJLEN) EN HET TOTALE SEDIMENTTRANSPORT (RODE PIJLEN) (UIT MATHYS 2009, DATA UIT LANCKNEUS ET AL. 2001) 114

FIGUUR 5-6: DWARSDOORSNEDES P2 TOT P5 NOORDHINDER – WESTHINDER - OOSTHINDER (DELEU, 2001) 116

FIGUUR 5-7:FREQUENTIE VAN VOORKOMEN VAN DUINHOOGTE EN HOEK VAN DE STEILE FLANK IN HET GEBIED VAN DE HINDERBANKEN (DELEU, 2001) 117

FIGUUR 5-8: VOORKOMEN VAN DUINEN IN EXPLORATIEZONE 4 (NAAR VAN LANCKER ET AL, 2007) 118

FIGUUR 5-9: PER SECTOR HET VOORKOMEN VAN DE VERSCHILLENDE KORRELGROOTTEFRACTIES (UITERS GROF ZAND, ZEERGROF ZAND, MATIG GROF ZAND) AAN DE ZEEBODEM (DATA MATHYS ET AL., 2009) 121

FIGUUR 5-10: BATHYMETRIE BINNEN EXPLORATIEZONE 4, GEBASEERD OP MULTIBEAM DATA VAN FOD ECONOMISCHE ZAKEN (DIEPTE IN METER GLLWS) (DEGRENDELE ET AL., 2010 124

FIGUUR 5-11: STROMINGSELLIPSEN IN DE REGIO VAN DE HINDERBANKEN (VAN CAUWENBERGHE, 1992 IN: DELEU, 2001) 125

FIGUUR 5-12: BOVEN: MAXIMALE STROOMSNELHEDEN (M/S) OVER HET BDNZ. GEGEVENS UIT HET BMM MU-BCZ MODEL (UIT: LANCKNEUS ET AL., 2001) DE GEKLEURDE VECTOREN GROEPEREN DE STROOMRICHTINGEN PER KWADRANT. ONDE: MAXIMALE STROOMSNELHEDEN (WAARDES WEERGEGEVEN MET KLEURENSCHAAL, RICHTINGEN MET VECTOREN) IN EXPLORATIEZONE 4 (NAAR VAN LANCKER ET AL., 2007) 126

FIGUUR 5-13: VOORSTELLING VAN HET RESIDUELE WATERTRANSPORT (NAAR VAN LANCKER ET AL., 2007) 127

FIGUUR 5-14: SEDIMENTTRANSPORTRICHTINGEN IN DE REGIO VAN DE HINDERBANKEN (DELEU, 2001) 128

FIGUUR 5-15: SEDIMENT TRANSPORT VECTOREN VERKREGEN UIT EEN 2D TRQNSPORT MODEL (TOTALE BODEMTRQNSPORT) (UIT LANCKNEUS ET QL., 2001). DE GEKLEURDE VECTOREN GROEPEREN DE TRQNSPORTRICHTING PER KWADRANT) 129

FIGUUR 5-16: RESIDUELE SEDIMENTTRANSPORTRICHTING (BOVEN) EN OMVANG VAN HET SEDIMENTTRANSPORT IN KG/M². S (ONDER) IN HET GEBIED VAN DE HINDERBANKEN (UITTREKSEL VQN VAN LANCKER ET AL., 2007) 130

FIGUUR 5-17: EROSIE- EN AFZETTINGSPATRONEN VAN ZAND (IN METER/14DAGEN), GEMODELLEERD OVER 14 DAGEN (2D ZANDTRANSPORTMODEL) NAAR VAN LANCKER ET AL., 2007) 131

FIGUUR 5-18:HET VOORKOMEN VAN DE VERSCHILLENDE KORRELGROOTTEFRACTIES (GRIJS: UITERST GROF ZAND, GROEN: ZEER GROF ZAND, ROOD: MATIG GROF ZAND) AAN DE ZEEBODEM. DE OORSPRONKELIJKE SITUATIE IS ALS GEARCEERD WEERGEGEVEN, HET EINDRESULTAAT NA EXTRACTIE ALS VOLLEDIG GEKLEURDE ZONES. 137

FIGUUR 5-19: SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE MET AANDUIDING VAN EXPLORATIEZONE 4 (ROOD) EN DE 4 EXTRACTIESECTOREN (GROEN)....142

FIGUUR 5-20: DE AANDUIDING VAN DE SPECIALE BESCHERMINGSZONES IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE....144

FIGUUR 5-21: SITUERING VAN HET VOORGESTELDE TE BESCHERMEN GEBIED (ROOD) TEN OPZICHTE VAN DE AANWEZIGE ACTIVITEITEN (GEEL = CONTROLEZONE ZANDWINNING; BLAUW = EXPLORATIEZONE ZANDWINNING; GRIJS = ANKERGEBIED; GROENE LIJNEN = SCHEEPVAARTROUTE; BLAUWE LIJNEN = GASPIJPLEIDING) (HAELTERS ET AL., 2003) 145

FIGUUR 5-22: MARIENE BIOLOGISCHE WAARDERINGSKAART VOOR EPIBENTHOS IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE (DEROUS ET AL., 2007) 147

FIGUUR 5-23: RELATIEVE VERDELING VAN DE HABITATGESCHIKTHEID VOOR DE VIER BIOTOPEN BINNEN ELK VAN DE 24 ZANDBANKEN (DEGRAER ET AL., 2009) 149

FIGUUR 5-24: GEOGRAFISCHE VERDELING VAN DE VERSCHILLENDE BIOTOPEN IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE (ZIE FIGUUR 1-5 VOOR LEGENDE) (DEGRAER ET AL., 2009) 150

FIGUUR 5-25: MARIENE BIOLOGISCHE WAARDERINGSKAART VOOR MACROBENTHOS IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE (DEROUS ET AL., 2007)....151

FIGUUR 5-26: BEMONSTERINGSLOCATIES EPIBENTHOS IN DE EXPLORATIEZONE (BRON: DE BACKER ET AL., 2010) 152

FIGUUR 5-27: RELATIEVE AANWEZIGHEID VAN DE VERSCHILLENDE TAXA (DE BACKER ET AL., 2010). 153

FIGUUR 5-28:TERREININVENTARISATIE DOOR HOUZIAUX ET AL. (2008) 154

FIGUUR 5-29:BEMONSTERINGSLOCATIES MACROBENTHOS MET AANDUIDING VAN HET JAAR VAN DE STAALNAME (DE BACKER ET AL., 2010)....155

FIGUUR 5-30: RELATIEVE DENSITEIT VAN DE HOGERE TAXA OP DE ZANDBANK (DE BACKER ET AL., 2010)....156

FIGUUR 5-31: MARIENE BIOLOGISCHE WAARDERINGSKAART VOOR DEMERSALE VISSEN IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE (DEROUS ET AL., 2007)....163

FIGUUR 5-32: TAXONOMISCHE SAMENSTELLING VAN DEMERSALE VISSEN (DE BACKER ET AL.,2010)....164

FIGUUR 5-33: MARIENE BIOLOGISCHE WAARDERINGSKAART VOOR ZEEVOGELS IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE (1: VERY LOW – 5: VERY HIGH) (DEROUS ET AL., 2007)....170

FIGUUR 5-34: RELATIEF BELANG VAN ZESTIEN SOORTEN ZEEVOGELS IN DE VERSCHILLENDE DEELGEBIEDEN GEDURENDE HET VOORJAAR (VANERMEN ET AL, 2006)....172

FIGUUR 5-35: RELATIEF BELANG VAN ZESTIEN SOORTEN ZEEVOGELS IN DE VERSCHILLENDE DEELGEBIEDEN GEDURENDE DE ZOMER (VANERMEN ET AL,. 2006) 172

FIGUUR 5-36: RELATIEF BELANG VAN ZESTIEN SOORTEN ZEEVOGELS IN DE VERSCHILLENDE DEELGEBIEDEN GEDURENDE HET NAJAAR (VANERMEN ET AL, 2006) 173

FIGUUR 5-37: RELATIEF BELANG VAN ZESTIEN SOORTEN ZEEVOGELS IN DE VERSCHILLENDE DEELGEBIEDEN GEDURENDE DE WINTER (VANERMEN ET AL, 2006 173

FIGUUR 5-38: SEIZOENALE PATRONEN IN HET VOORKOMEN VAN BRUINVIS IN HET BDNZ GEBASEERD OP SCHEEPSTELLINGEN VAN HET INBO (DEGRAER ET AL., 2009) 175

FIGUUR 5-39: VOORSTEL TOT AANMELDING VAN HET HABITATRICHTLIJNGEBIED (DEGRAER ET AL., 2009)....176

FIGUUR 5-40: TOTALE CO-, NOX-, SO2- EN TSP-EMISSIES (TON) PER SCHEEPSTYPE DOOR DE ZEESCHEEPVAART IN VLAANDEREN (2008) (VMM, 2010) 181

FIGUUR 5-41: GEMIDDELD GELUIDSSPECTRUM ONDERWATER T.H.V. DE THORTONBANK (NAJAAR 2005) – BLAUWE CURVE: HYDROFOON OP 2 M DIEPTE, GROENE CURVE: HYDROFOON OP 16,5 M DIEPTE (RCMG, 2006) 193

FIGUUR 5-42: 1/3E OCTAAFBANDSPECTRA VOOR HET ONDERWATERGELUIDSNIVEAU VOOR SLEEPHOPPERZUIGERS AQUARIUS (LENGTE: 107 M – VERMOGEN: 12889 KW) EN BEAVER MACKENZIE, IN DB (RE. 1µ PA). (RICHARDSON ET AL., 1995) 196

FIGUUR 5-43: DE ATTENUATIE ALS FUNCTIE VAN DE FREQUENTIE: (A)= ZOETWATER (B)=ZEEWATER 197

FIGUUR 5-44: TRANSMISSIEVERLIES BEREKEND MET 3 VERSCHILLENDE FORMULES: VOLGENS THIELE (2002), VOLGENS EEN CILINDRISCHE UITBREIDING EN VOLGENS EEN SFERISCHE UITBREIDING.....198

FIGUUR 5-45: GELUIDSCONTOUREN VAN HET BEREKEND SPECIFIEKE GELUID BOVEN WATER VAN HET ONTGINNINGSVAARTUIG (1STUK) IN SECTOR 2 (VOLGENS HET OVERDRACHTMODEL GEOMILIEU). 204

FIGUUR 5-46: GELUIDSCONTOUREN VAN HET BEREKEND SPECIFIEKE GELUID BOVEN WATER VAN HET TRANSPORT (WORST-CASE SITUATIE) VANAF DE EXPLORATIEZONE 4 NAAR DE HAVEN VAN ZEEBRUGGE (VOLGENS HET OVERDRACHTMODEL GEOMILIEU). 206

FIGUUR 5-47: OVERZICHT VAN DE SOCIO-ECONOMISCHE GEBRUIKERS OP HET BDNZ 208

FIGUUR 5-48: ZONES VOOR MOSSELCULTUUR OP HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010) 210

FIGUUR 5-49: VAARWEGEN EN ANKERZONES OP HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010)....212

FIGUUR 5-50: ZONES VOOR MILITAIRE ACTIVITEITEN OP HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010)....213

FIGUUR 5-51: ZONE VOOR WINDMOLENPARKEN OP HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010) 214

FIGUUR 5-52: PIJPLEIDINGEN EN TELECOMMUNICATIEKABELS IN HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010) 215

FIGUUR 5-53: KEUZE VAN DE SECTOREN TEN OPZICHTE VAN DE LIGGING VAN DE COMMUNICATIEKABELS....218

FIGUUR 5-54: VAARWEGEN EN ANKERZONES OP HET BDNZ (WEBSITE BMM, 2010)....220

FIGUUR 5-55LOCALISATIE EN VOLUME (M^3) VAN ALLE OPERATIONELE LOZINGEN DOOR HET VLIEGTUIG ONTDEKT TUSSEN 1991 EN 2005 (GROEN VAN 0 TOT 1, ORANJE VAN 1 TOT 10, ROOD VAN 10 TOT 100) (WEBSITE BMM, 2010): 225

FIGUUR 5-56: LOCATIE VAN SCHEEPSWRAKKEN TER HOOGTE VAN DE EXPLORATIEZONE 4 231

FIGUUR 5-57: BELANGRIJKE SCHEEPVAARTROUTES IN HET BELGISCHE DEEL VAN DE NOORDZEE (BRON: WWW.MUMM.AC.BE) 233

FIGUUR 6-1: GELUIDSCONTOUREN VAN HET BEREKEND SPECIFIEKE GELUID BOVEN-WATER VAN HET ONTGINNINGSVAARTUIG (1STUK) IN SECTOR 2 IN COMBINATIE MET DE 3 WINDPARKEN ELDEPASCO-C- POWER-BELWIND (VOLGENS HET OVERDRACHTMODEL GEOMILIEU). 238

FIGUUR 6-2: GELUIDSCONTOUREN VAN HET BEREKEND SPECIFIEKE GELUID BOVEN-WATER VAN HET TRANSPORT (WORST-CASE SITUATIE) VANAF DE EXPLORATIEZONE (4) NAAR DE HAVEN VAN ZEEBRUGGE, IN COMBINATIE MET DE 3 WINDPARKEN ELDEPASCO-C-POWER-BELWIND (VOLGENS HET OVERDRACHTMODEL GEOMILIEU). 240

Lijst van gebruikte afkortingen

BDNZ	Belgisch deel van de Noordzee
BPNS	Belgian Part of the North Sea
TBT	Tributyltin
BMDC	Belgian Marine Data Centre
GLLWS	Gemiddeld Laag Laag Water bij Springtij
ILVO	Instituut voor landbouw- en visserijonderzoek
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
KWS	Koolwaterstoffen
BAU	Business as usual

0. NIET TECHNISCHE SAMENVATTING

Nederlandse versie

0.1. Inleiding

Voor de exploratie en exploitatie van zand en grind van de zeebodem en is volgens de Belgische wetgeving een concessie vereist. Als noodzakelijk onderdeel van een concessieaanvraag moet er een milieueffectenrapport (MER) van de voorziene activiteiten uitgevoerd worden.

Dit rapport vormt de MER die de initiatiefnemers als onderdeel van hun lopende of toekomstige concessieaanvraag zullen gebruiken.

Het initiatief tot opstellen van deze MER werd genomen door 3 partijen :

- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, Maritieme Dienstverlening en Kust, afdeling Kust;
- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling Maritieme Toegang;
- Zeegra vzw.

Deze studie beoordeelt het gezamenlijk effect van de mogelijke activiteiten die de initiatiefnemers in totaal zullen ontplooien in de exploratiezone 4.

Deze MER werd opgesteld door een expertenteam van IMDC en TTE onder leiding van dr.ir. Renaat De Sutter.

0.2. Projectbeschrijving

0.2.1. Motivatie van de aanvraag

De drie initiatiefnemers zullen de volgende jaren nood hebben aan voldoende en kwalitatief zand vanuit de Noordzee omwille van de hieronder beschreven initiatieven.

De afdeling Kust is een uitvoerende entiteit van het agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), dat deel uitmaakt van het Vlaams ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken. De afdeling Kust is ondermeer verantwoordelijk voor de zeewering.

- De Vlaamse overheid maakt nu een Geïntegreerd Kustveiligheidsplan (GKVP) op om de hele Vlaamse kust te beschermen tegen overstromingen vanuit de zee. Het plan blikt vooruit tot 2050, en houdt ook rekening met de zeespiegelstijging. Het aanvoeren van zand of strandsuppletie is de meest gekende “zachte” maatregel om de kust te beschermen. Hiervoor zal ongeveer 15 miljoen m³ zand nodig zijn.
- Het O.W.-plan Oostende is een geïntegreerd project voor de verhoging van de beveiliging van Oostende tegen overstroming door de zee en de verbetering van de maritieme toegankelijkheid van de Oostendse haven. Het bestaat uit de optimalisatie van de haventoegang, gekoppeld aan het zeeweringsproject voor Oostende. Voor het OW-plan Oostende wordt ongeveer 1,5 miljoen m³ zand voorzien, de uitvoering staat op dit moment ingepland in 2012.

Zeegra vzw heet voluit de Federatie van Invoerders en Producenten van Gebaggerde Zeegranulaten. Het doel van de federatie is de gezamenlijke belangen van de invoerders en producenten van gebaggerde zeegranulaten te verdedigen en te bevorderen. De motivatie vanuit Zeegra om te extraheren vanuit de zone 4 wordt dan ook gedreven vanuit de noodzaak:

- Om een totaal volume (over alle zones 1 tot en met 4) te kunnen handhaven dat ongeveer even groot is als de totale onttrokken volumes op dit moment in de exploitatiezones 1 tot en met 3.
- Om dezelfde kwaliteit aan zand, in functie van de vraag vanuit de markt, te kunnen blijven aanleveren. Er wordt in de exploratiezone 4 zand van die kwaliteit teruggevonden terwijl in de bestaande concessies in steeds mindere mate een zand met de juiste korrelverdeling wordt aangetroffen.

Het aangevraagd volume voor Zeegra is dan ook opgebouwd via een geleidelijke en gedeeltelijke verschuiving van de extractievolumes van de bestaande zones 1 tot en met 3 naar de nieuwe zone 4, uitgaande van een totaal (over alle zones) extractievolume van 2 miljoen m³.

Maritieme Toegang is eveneens een uitvoerende afdeling binnen het departement Mobiliteit en Openbare werken. De afdeling Maritieme Toegang vrijwaart, beheert en onderhoudt alle maritieme toegangswegen tot de Vlaamse zeehavens (Oostende, Zeebrugge, Gent en Antwerpen). De Vlaamse Overheid, afdeling Maritieme Toegang zal de volgende jaren zand nodig hebben omwille van een aantal aanpassingen aan of uitbreidingen van bestaande infrastructuren. Op dit moment wordt onder meer gedacht aan :

- verdere uitbouw van het sterneneiland te Zeebrugge;
- verdere uitbouw van de LNG terminal in de haven van Zeebrugge;
- infrastructuurwerken binnen de Noordzeehavens (werken aan kaaimuren, bodembescherming,…);
- ophoging van terreinen binnen de Noordzeehavens.

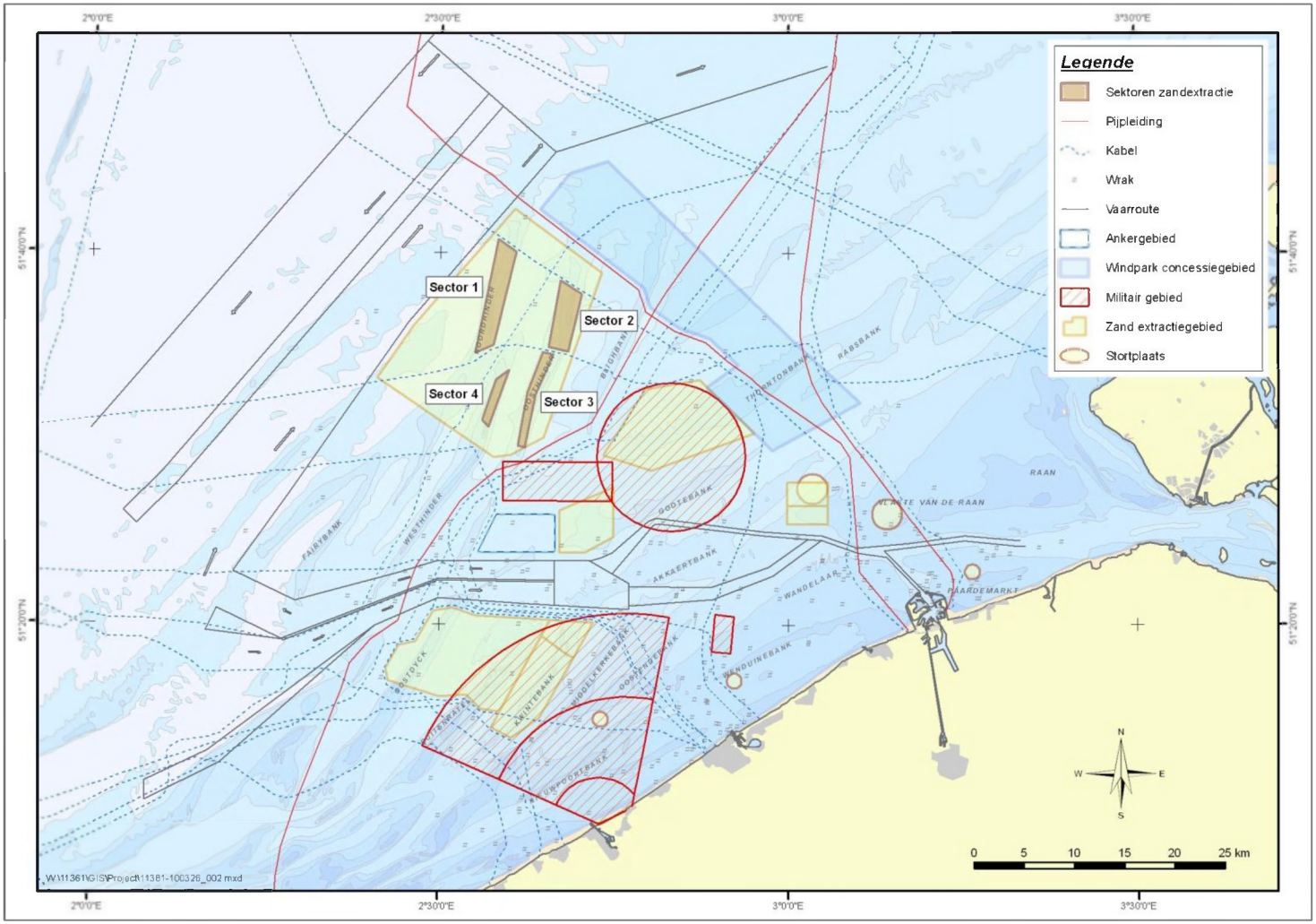
0.2.2. Ruimtelijke situering van het project t.o.v. andere gebruikers

Er worden 4 exploitatiesectoren voorgesteld binnen de wettelijk vastgelegde afbakening van de exploratiezone 4. Binnen deze exploratiezone 4 worden geen andere activiteiten uitgeoefend, enkel kabels (zie verder) doorkruisen het traject. Rondom de exploratiezone 4 bevinden zich de volgende activiteiten :

- Ten Noordwesten bevindt zich een druk gebruikte vaarroute in de Noordzee;
- Ten Noordoosten bevindt zich de wettelijk afgebakende zone voor windturbineparken;
- Ten Zuiden en Zuidoosten liggen een aantal zones gebruikt voor militaire activiteiten;
- Ten Westen ligt er een gebied waarvoor op dit moment een openbaar onderzoek loopt in het kader van de aanmelding als Habitatrichtlijngebied.

De totale oppervlakte van deze sector(en) mag echter niet groter zijn dan 46 km². Binnen de exploratiezone 4 werden 4 sectoren afgebakend met een totale oppervlakte van ongeveer 45,664 km². De exacte afbakening van deze 4 sectoren is het resultaat van een optimalisatieproces gebaseerd op de volgende criteria :

- beschikbaarheid van het gewenste zand op basis van granulometrische karakteristieken;
- vermijden van biologisch zeer waardevolle gebieden;
- vermijden van conflict met andere socio-economische gebruikers (minimum afstand van 250 m tot kabels);
- omwille van de werkbaarheid worden voldoend grote en geometrisch eenvoudige vakken voorgesteld.



Figuur 0-1: Overzicht van de ligging van exploratiezone

0.2.3. Overzicht van de aangevraagde volumes

In Tabel 0-1wordt een overzicht gegeven van de volumes die worden aangevraagd per initiatiefnemer alsook de totale volumes. In de effectbespreking zal verder steeds uitgegaan worden van de totale volumes en geen effectbespreking uitgevoerd worden per initiatiefnemer.

Daarnaast worden gemiddelde extractievolumes per jaar gegeven, een maximum per voortschrijdende periode van 3 jaar, een maximaal extractievolume per jaar en per periode van 3 maanden. Deze laatste periode van 3 maanden wordt beschouwd omdat in de praktijk bijvoorbeeld bij zandsuppleties op het strand de activiteiten beperkt worden tot een periode met een dergelijke omvang omwille van enerzijds weersomstandigheden, anderzijds strandtoerisme in de zomermaanden.

Tabel 0-1: Overzicht van de aangevraagde volumes

Initiatiefnemer	***Totaal (10 jaar)***	***Gemiddeld (jaar)***	***Maximum (3 jaar)***	***Maximum (jaar)***	***Maximum (3 maand)***
	(m^3)	***(m^3)***	***(m^3)***	***(m^3)***	***(m^3)***
Afdeling Kust	20.000.000	2.000.000	10.000.000	4.000.000	1.500.000
Zeegra vzw	12.000.000	1.200.000	4.200.000	1.500.000	750.000
Afdeling Maritieme Toegang	3.000.000	300.000	2.000.000	1.000.000	650.000
Totaal	35.000.000	3.500.000	16.200.000	6.500.000	2.900.000

0.2.4. Termijn en fasering van het project

Deze MER gaat uit van een totale periode van 10 jaar. Dit is de maximale periode waarvoor een concessie kan worden bekomen.

De volumes aangevraagd door afdeling Kust zullen enerzijds ingezet worden voor het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan en anderzijds voor het OW-plan Oostende. Op dit moment is de uitvoering van de strandsuppleties in het kader van het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan voorzien in de periode 2010-2015. De effectieve opstart zal echter afhangen van de budgettaire beschikbaarheid. In de voorziene volumes is er ook ruimte voor het onderhoud van de strandsuppleties gedurende 5 jaar na aanleg, dus in de periode 2015-2020. De uitvoering van het OW-plan Oostende is op dit moment voorzien voor 2012. Ook voor dit project zal de budgettaire beschikbaarheid uitsluitsel moeten geven. De periode van activiteit zal binnen een bepaald jaar vaak beperkt zijn tot enkele maanden (grofweg maart-april, september-oktober) omwille van enerzijds slechte weersomstandigheden in de winter, anderzijds strandtoerisme in de zomermaanden.

De activiteiten van Zeegra vzw hebben een vrij continu karakter tijdens de vergunningsperiode. Dit betekent dat in principe, behoudens extreme weersomstandigheden, gedurende het volledige jaar zand zal gebaggerd worden.

De volumes aangevraagd door Afdeling Maritieme Toegang zullen worden ingezet op enkele grote infrastructuurprojecten. Dit impliceert dat er, binnen de periode van 10 jaar, tijdens diverse jaren weinig tot geen activiteit zal zijn terwijl in enkele jaren relatief grote volumes van de vergunde hoeveelheid zullen gebaggerd worden. Op dit moment is het nog onmogelijk om in te schatten tijdens welke jaren effectief het aangevraagde zand zal opgebaggerd en ingezet worden.

0.2.5. Beschrijving van het aggregaatextractieproces met een sleephopperzuiger

Het proces voor winning van zand (of grind) bestaat uit de volgende stappen :

- Het vaartuig vertrekt van de haven en vaart naar het zandontginningsgebied waarvoor een concessie is uitgereikt;

- Het baggervaartuig, dat in praktijk in België een sleephopperzuiger moet zijn, voert de zandwinningsactiviteiten uit. De zandwinning wordt in de volgende paragraaf in meer detail besproken.
- Nadat het baggerproces beëindigd is, wordt er naar de bergingszone gevaren waar het schip gelost wordt.

De cyclus kan herbeginnen. De cyclus duurt ongeveer 5 tot 7 uur, in functie van de sector binnen exploratiezone 4 die wordt gebaggerd en in functie van de bestemming van het zand (manier van lossen, ligging van de haven, …).

De sleephopperzuiger is een zelfvarend schip dat uitgerust is met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen) die scharnierend bevestigd zijn aan de zijkant van het schip. Aan het uiteinde van elke sleeppijp is de zuigbuis uitgerust met een sleepkop die eveneens scharnierend is bevestigd. Tijdens het baggeren worden de zuigbuizen neergelaten tot de sleepkop de bodem bereikt waarbij de sleepkop horizontaal over de bodem gesleept wordt terwijl er aan lage snelheid gevaren wordt. In de zuigkop wordt een zand-water mengsel gevormd dat door de pomp wordt opgezogen en in het beun (het ruim) wordt geladen.

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 voor zandextractie vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken.

Tabel 0-2: Overzicht van de scheepsgegevens van 4 types sleephopperzuigers

Klasse (beunvolume)	***Naam voorbeeldschip***	***Vermogen Totaal***	***Diepgang geladen***	***Lengte***
(m³)		***(kW)***	***(m)***	***(m)***
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	5.284	6,62	89,2
5.000	Victor Horta	5.898	8,5	101,3
7.500	Antigoon	9.735	8,7	115
12.500	Lange Wapper	5.760	9,45	129,8

0.3. Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

0.3.1. Juridische randvoorwaarden

0.3.1.1. Wetgeving in België

Het Belgisch Deel van de Noordzee behoort tot de federale bevoegdheid. De belangrijkste federale wetten in verband met dit project zijn:

De exploitatie van zeezand en –grind valt onder de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en de exploitatie van de niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat. Deze wet werd aanzienlijk gewijzigd door de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en de wet van 22 april 1999 betreffende de exclusieve economische zone van België in de Noordzee.

De wet ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999 (BS 12/03/1999) beoogt het behoud van de eigen aard, de biodiversiteit en het ongeschonden karakter van het mariene milieu door middel van maatregelen tot bescherming ervan en door middel van maatregelen tot preventie, inperking en herstel van schade en milieuverstoring, in het bijzonder door middel van duurzame beheers- en handhavingmaatregelen.

De wet betreffende de exclusieve economische zone van België in de Noordzee die de Belgische jurisdictie uitbreidt buiten de territoriale wateren voor een aantal zaken op het vlak van milieu en milieubescherming, beheer en exploitatie van levende en niet-levende rijkdommen, en de productie van energie uit water, wind en stromen. Zo oefent België soevereine rechten uit over de territoriale zee en het continentaal plat ter exploratie en exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen.

In uitvoering van de wet Mariene Milieu (1999) en rekening houdend met het federaal plan voor duurzame ontwikkeling werden 2 koninklijke besluiten opgesteld :

- nl. het procedurebesluit betreffende de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat,
- en het besluit houdende de regels betreffende de milieu-effectenbeoordeling (MEB-besluit).

Naast deze wetten met relevantie voor zand- en grindwinning is de federale overheid ook overgegaan tot het instellen van speciale beschermingszones, zones voor natuurbehoud en een gericht marien reservaat in de Belgische zeegebieden. Daartoe werden een aantal KB's uitgevaardigd.

0.3.1.2. Internationale wetgeving

De meest relevante internationale en Europese wetten en verdragen zijn hieronder kort weergegeven.

Vanuit de internationale context moet zeker rekening gehouden worden met :

a) Het OSPAR-verdrag (1992) voor de bescherming van het mariene milieu van de NO-Atlantische Oceaan (25/03/1998). Het heeft als belangrijkste doelstellingen:

- het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
- het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten om de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden;

b) Het MARPOL –Verdrag ter voorkoming van de verontreiniging door schepen. Voor bijlage I (olie) en bijlage V(scheepsvuilnis) is de Noordzee een "Speciale Zone".

c) Het verdrag van Bonn (1983). Dit is een overeenkomst tussen de Europese Commissie en de Noordzeelanden inzake de samenwerking bij het bestrijden van verontreiniging van de Noordzee door olie en andere schadelijke stoffen.

Europa is voor veel nationale milieuwetgeving richtinggevend. Veel Europese wetgeving (en verdragen) vormen dan ook de basis voor implementatie op het niveau van de lidstaat. Voor dit project wordt hierbij vooral gedacht aan :

a) De Kaderrichtlijn Mariene Strategie is gericht op het bereiken van een goede milieutoestand van de mariene wateren van de EU tegen 2021 en op de bescherming van de mariene bronnen waarvan een aantal economische en sociale activiteiten afhankelijk zijn, met als algemeen doel een duurzaam gebruik van de zee en instandhouding van mariene ecosystemen. De gevolgen voor activiteiten rond zand- en grindwinning zijn nog onduidelijk gezien de huidige status van implementatie.

b) Het verdrag Espoo van 1991 voorziet dat voor projecten met grensoverschrijvende effecten het land waar die effecten zich voordoen geconsulteerd dient te worden.

c) De Environmental Impact Assessment. richtlijn is van toepassing op de milieueffectenbeoordeling van openbare en particuliere projecten die aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu. Onder projecten worden bouwwerken, ingrepen in de natuur en landschappen en ook ontginningen van bodemschatten verstaan.

d) De Vogelrichtlijn voorziet in een bevordering van een betere bescherming van vogels in de Europese Gemeenschap en de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied.

e) De Habitatrichtlijn bevat een Bijlage met belangrijke habitats (waaronder zandbanken), en een Bijlage met belangrijke soorten (zonder de vogels) die in de Europese Gemeenschap beschermd moeten worden. Eén van de middelen om deze soorten en habitats efficiënt te beschermen, is het aanduiden van Speciale Beschermingszones (of SBZs), zie hoger. Recent werd, steunend op wetenschappelijke criteria, aanbevolen om een gebied in het zuidwesten aan te wijzen als potentieel habitatrichtlijngebied (Degraer et al, 2009).

f) Het verdrag van Ramsar (1971) is een internationaal verdrag over gebieden van internationale betekenis die belangrijk zijn voor watervogels.

0.3.2. Beleidsmatige randvoorwaarden

0.3.2.1. Zand- en grindwinning

Sinds 1976 wordt marien zand en grind geëxploiteerd op het Belgisch deel van de Noordzee (Ecolas, 2006). De jaarlijkse winning steeg regelmatig mede door de toenemende vraag naar zand o.a. door de goede kwaliteit ervan en hun uiteenlopende toepassingsmogelijkheden en bedraagt de laatste jaren ongeveer 1,6 miljoen m³ per jaar (BMM, 2010). In vergelijking met enkele andere Europese landen is de ontginning van mariene aggregaten voor de Belgische kust tamelijk beperkt.

Het beheer van de zand- en grindwinningen is een opdracht van de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, dienst Continentaal Plat. Door middel van het ontwikkelen van een specifieke regelgeving, administratie, continue en correcte controle op de activiteiten en aansturen van wetenschappelijke kennis brengen zij een duurzaam beheer van de zand- en grindvoorraden in de praktijk.

0.3.2.2. Kustverdediging

Het voorkomen van stormen vormt één van de belangrijkste natuurlijke bedreigingen in de Noordzeeregio. Zonder doelgericht kustbeheer en aangepaste maatregelen zou er aan grote delen van de Vlaamse kust een onaanvaardbaar hoog risico op overstromingen bestaan, en zou de sociale en economische ontwikkeling van de kust en haar achterland sterk gehypothekeerd zijn. Het verzekeren van een voldoende hoge mate van kustveiligheid is dan ook een belangrijk aandachtspunt van het Vlaams kustbeleid.

De doelstelling van het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan (GKVP), dat op dit moment in een finale uitwerkingsfase is beland, is voldoende veiligheid tegen overstromingen vanuit de zee te bieden voor de volledige Vlaamse kust. Het plan heeft een planhorizon in het jaar 2050, en houdt daarbij rekening met de zeespiegelstijging die in de tussenliggende periode kan optreden.

Omdat zandsuppletie een zeer belangrijke maatregel vormt in het huidige en toekomstige kustverdedigingsbeleid, is het beleid rond kustverdediging een belangrijke sturende factor voor de nood aan extractie van aggregaten op het Belgisch Deel van de Noordzee.

Dit geïntegreerd Kustveiligheidsplan zal uitmonden in een Masterplan Kustveiligheid. Dit Masterplan zal een beleidsdocument zijn waarin het algemene concept, de doelstellingen, de uitwerking ervan en de consequenties van het te volgen beleid voor de middellange termijn (tot 2050) zal worden uitgezet.

0.3.2.3. Windenergie

Momenteel zijn er drie projecten voor de bouw en de exploitatie van windmolenparken in het Belgische deel van de Noordzee in uitvoering, namelijk: C-Power op de Thorntonbank (al deels operationeel), Belwind op de Bligh Bank en Eldepasco op de Bank zonder naam. Drie nieuwe projecten hebben reeds een domeinconcessie gekregen van de minister van Energie: Rentel, Norther en Seastar.

0.3.2.4. Transport op zee

Het belang van de Noordzee, in het bijzonder van het Kanaal, voor het zeetransport leidt tot druk zeeverkeer voor de Belgische kust (website BMM, 2010). Om de risico's op ongevallen te beperken, werden scheepvaartroutes en wetgeving ingevoerd. Ten noordwesten van de exploratiezone 4 loopt een dergelijke druk gebruikte vaarroute.

0.4. Beschrijving van de alternatieven

0.4.1. Alternatieven voor de projectlocatie

Aangezien de afbakening van de exploratiezone 4 wettelijk bepaald is, is er geen alternatief voorhanden voor deze exploratiezone 4 waarbinnen voor dit project geschikte gebieden zouden kunnen aangeduid worden.

Binnen de exploratiezone 4 werden 4 sectoren afgebakend met een totale oppervlakte van ongeveer 45,66 km². De exacte afbakening van deze 4 sectoren is het resultaat van een optimalisatieproces gebaseerd op de volgende criteria : beschikbaarheid van het gewenste zand op basis van granulometrische karakteristieken, vermijden van biologisch zeer waardevolle gebieden, vermijden van conflict met andere socio-economische gebruikers, voldoend grote en rechtlijnige gebieden omwille van werkbaarheid. Aangezien de keuze voor de 4 sectoren reeds een optimalisatieproces onderging, is er geen alternatief voor de projectlocatie binnen exploratiezone 4 dat in het MER kan beschouwd worden.

0.4.2. Alternatieven voor de extractiestrategie

Aangezien het vanuit economische overwegingen (verlies van tijd, meer brandstofkosten, …) niet ondenkbaar is dat er een voorkeur is om meer te extraheren in dichterbij gelegen gebieden, dat men anderzijds in de praktijk de voorkeur geeft aan extractie in één bepaald gebied omdat in dit gebied hoog kwalitatief zand wordt teruggevonden, is het nuttig om in het kader van deze MER twee extractiestrategieën naar voor te schuiven:

- Een strategie waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning gelijkmatig plaatsvindt over alle 4 sectoren;
- Een worst-case strategie waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning slechts plaatsvindt in 1 specifieke sector, met name sector 2.

Bij de beschrijving van de milieu-effecten zullen telkens voor deze 2 strategieën de effecten berekend worden.

0.4.3. Technische alternatieven

In Tabel 0-2 werden de karakteristieken opgelijst van 4 type-schepen (4 groottes van beunvolumes) die kunnen ingezet worden.

Bij de beschrijving van de milieu-effecten zullen telkens de effecten berekend worden voor deze 4 type-sleephopperzuigers.

0.5. Effectbespreking

0.5.1. Bodem&water

0.5.1.1. Referentiesituatie

Het Belgisch deel van de Noordzee (BDNZ) strekt zich uit over een gebied van ongeveer 3500 km², dat zich tussen de 60 en 96 km uitstrekt vanaf de kustlijn. Exploratiezone 4 ligt in de zone van de Hinderbanken, één van de vier groepen van getijdenbanken op het BDNZ (naast de Vlaamse Banken, de Kustbanken en de Zeeland banken). Dit gebied is een afwisseling van banken en geulen met waterdiepten variërend tussen ongeveer 10 m en 40 m. Aan de oppervlakte wordt voornamelijk zand teruggevonden, met op bepaalde locaties grind of fijner sediment.

GEOLOGISCHE OPBOUW

De bovenste laag van de zeebodem met daarop de zandbanken, werd afgezet tijdens het Quartair. Het Quartair is een periode die loopt van 2,6 miljoen jaar geleden en nog steeds voortduurt. De periode wordt ingedeeld in het oudere Pleistoceen en het huidige Holoceen. Het Pleistoceen kende een afwisseling van ijstijden en tussenijstijden, overeenstemmend met zeespiegeldalingen en zeespiegelstijgingen. Het huidige Holoceen startte ongeveer 10.000 jaar geleden, na de laatste ijstijd.

De Quartaire afzettingen op het BDNZ zijn zeer dun en gefragmenteerd, waardoor in de geulen tussen de zandbanken de onderliggende oudere lagen aan het zeebodemoppervlak liggen. Deze

lagen zijn van Paleogene ouderdom (vroeger Tertiair genaamd). In Exploratiezone 4 bestaan deze Paleogene afzettingen voornamelijk uit klei, afgedekt met een grindlaag.

De zandbanken op het BDNZ zijn gevormd tijdens verschillende geologische fasen, waardoor de samenstelling van de banken heel divers is. Het is enkel het bovenste, zandige gedeelte dat kenmerkend is voor de huidige getijdenstromingen en dat de eigenlijke getijdenbank voorstelt. De basis van de banken bestaat uit heel ander materiaal en vertelt het verhaal van de vroegere afzettingen die niet in open zee gevormd werden.

In exploratiezone 4 bestaat de basis van de banken uit Pleistocene afzettingen van de laatste tussenijstijd, het Eem. Dit pakket bestaat vermoedelijk uit estuariene en mariene sedimenten, afgezet in een vroeger ingesneden Maasvallei, en is ook bedekt door een grindlaag. Tijdens het Holoceen, rond 7000 jaar geleden, begon de vorming van de Hinderbanken en de tussenliggende geulen bovenop dit oppervlak. Het materiaal waaruit de getijdenbanken werden opgebouwd, was afkomstig van locale erosie van het onderliggende sediment.

GEOMORFOLOGIE

De Hinderbanken bestaan uit de Bligh Bank, de Oosthinder, de Noordhinder, de Westhinder en de Fairy Bank. Het projectgebied ligt in hoofdzaak op de Noordhinder, de Oosthinder en het noordelijk deel van de Westhinder. De banken van de Hinderbanken groep zijn langgerekte ruggen, grofweg NNO-ZZW georiënteerd, tussen 17 km en 34 km lang, 1,5 tot 2,1 km breed, en ze stijgen tot 30 m boven de omringende zeebodem. In dwarsdoorsnede zijn ze meestal asymmetrisch. In de meeste gevallen is de oostelijke helling steiler. De zandbanken zijn getijdenbanken die voortvloeien uit de interactie van zand en ZW-NO georiënteerde getijdenstromingen. De zandbanken vertonen een grote globale stabiliteit over tientallen of zelfs honderden jaren, ondanks de zeer dynamische omgeving. Het optreden, de onderlinge afstand en de morfologie van de zandbanken als geheel over het algemeen zijn niet drastisch veranderd in de afgelopen 200 jaar.

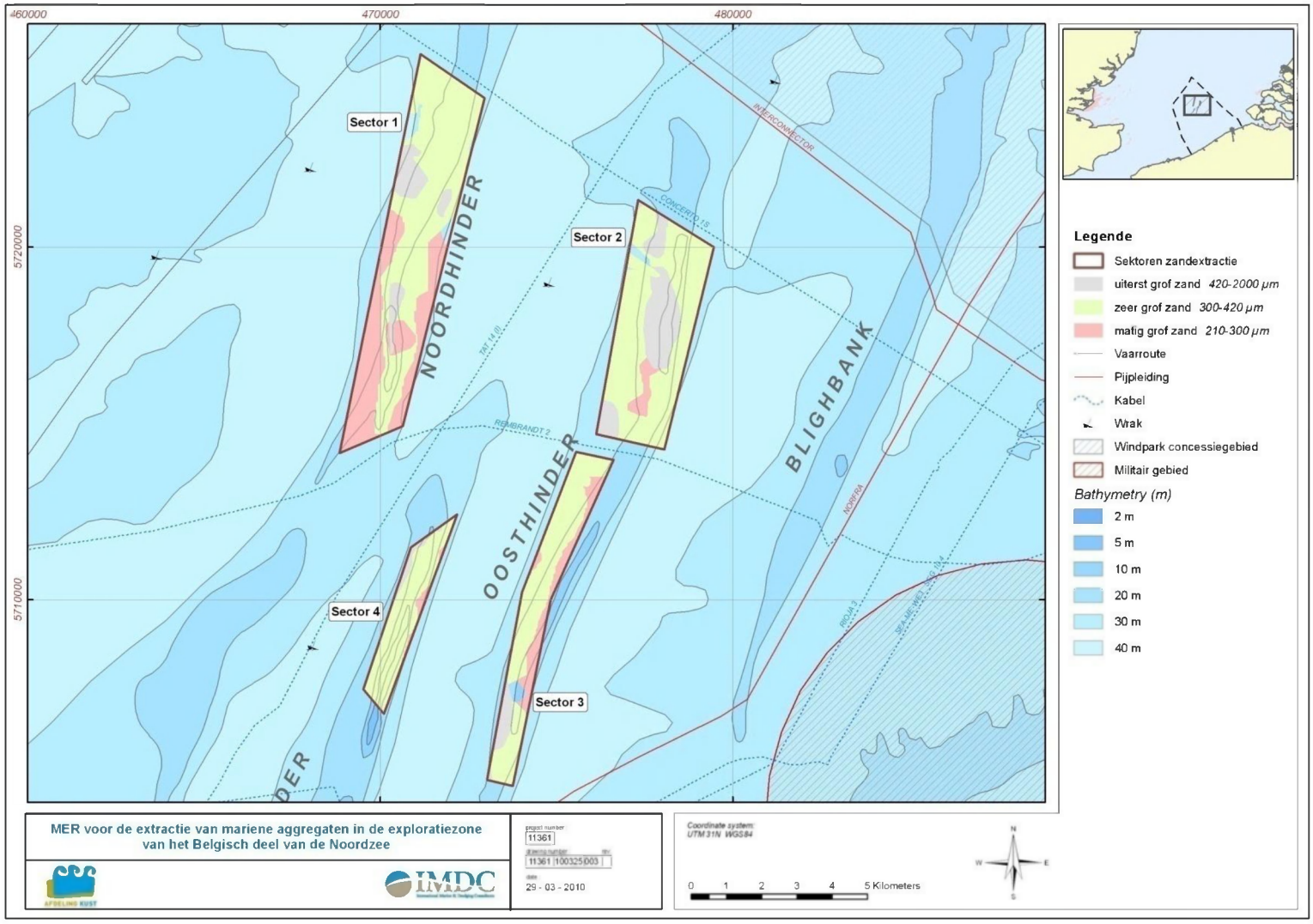
Een belangrijk fenomeen op deze zandbanken zijn de zandduinen. Duinen zijn aanzienlijk kleiner dan zandbanken - enkele meters hoog - maar meer dynamisch en zeer prominent aanwezig in het BDNZ. Algemeen komen de hoogste zandgolven voor in het noordelijk deel van de Hinderbanken. Duinen kunnen sterk migreren, zij het soms in een oscillerende beweging. Meestal zijn zandduinen loodrecht gericht op de overheersende stromingsrichting, aan weerskanten van de bank zijn ze naar de kam van de bank toe gericht.

SEDIMENTOLOGISCHE EN CHEMISCHE SAMENSTELLING

Over het algemeen bestaan de Hinderbanken binnen exploratiezone 4 uit een basis van Pleistocene (Eem) sedimenten waarboven de eigenlijke Holocene getijdenbank voorkomt. De basis van de Holocene getijdenbanken bestaan hoofdzakelijk uit zeer homogene matig grove zanden (210-300 µm). Waarboven een pakket van zeer grof zand (300-420 µm) voorkomt. Zeer grof zand (300-420 µm) komt ook voor ten westen van de Noordhinder en in de geul tussen de Noordhinder en Oosthinder.

Uiterst grove zanden (420-2000 µm) die dagzomen aan de zeebodem, komen voornamelijk voor ter hoogte van de kop van de Westhinder en de kop van de Oosthinder. Grind is aanwezig in sterk heterogene lagen bovenop de Paleogene en Eem afzettingen. De dikte ervan is gemiddeld minder dan 50 cm. De Eem afzettingen zijn meestal fijner dan de Holocene getijdenbankafzettingen (o.a. uiterst fijn zand, zeer fijn zand).

Wat betreft de chemische samenstelling van de sedimenten, liggen de maximale meetwaardes voor metalen tussen de streefwaarde en de grenswaarde (BMDC databank,BMM, 2010) Voor TBT (Tributyltin) liggen de maximale waarden hoger dan de grenswaarde. TBT is een stof die sinds het begin van de jaren 1970 soms in verf zit die gebruikt wordt om de aangroei van algen en zeepokken op de scheepsrompen tegen te gaan.



Figuur 0-2: Per sector het voorkomen van de verschillende korrelgroottefracties(uiterst grof zand, zeer grof zand, matig grof zand) aan de zeebodem

STROMINGSKARAKTERISTIEKEN

De gemiddelde waterdiepte (onder GLLWS) in de vier sectoren varieert tussen -15,06 m en -24,17 m. De maximale waterdiepte is -36,62 m in sector 2 en de minimale waterdiepte is -5,44 m in sector 4. Deze waterdieptes zullen o.a. bepalend zijn voor de types schepen die ingezet zullen worden. Kleinere schepen hebben een ondiepere geladen diepgang, maar zijn ook beperkt in hun baggerdiepte.

De hydrodynamica van vele ondiepe gebieden, zoals onder andere de Hinderbanken regio, wordt gedomineerd door getijwerking. Een eerste indicatie over stroomsnelheden kan worden gegeven op basis van de morfologische kenmerken aanwezig in de projectgebieden. Grote duinen, die aanwezig zijn in het projectgebied, ontstaan bij gemiddelde getijdenstroomsnelheden groter dan 0,4 m/s (bij een korrelgrootte van meer dan 0,15 mm) (Ashley, 1990). Verder duiden meetcampagnes op maximale oppervlaktesnelheden van ongeveer 1,1 m/s bij een springtij-cyclus bij kalme weersomstandigheden. De stroming is NO-ZW georiënteerd. De maximale stroomsnelheden langs de Hinderbanken zijn in ebrichting gericht (ZW).

SEDIMENTTRANSPORT

Een fundamenteel proces voor het bestaan van zandbanken is de aanwezigheid van aparte eb- en vloedgeulen aan weerzijden van de bank. Dit veroorzaakt een circulaire zandbeweging over en rond de bank die de stabiliteit van de bank in stand houdt. De sedimenttransport richting rond de Hinderbanken is in wijzerzin: de vloedstroming vanuit het ZW bepaalt de zandtransport op de westelijke flanken en de ebstroming vanuit het NO is verantwoordelijk voor het sedimenttransport op de oostelijke flanken. Dit resulteert in een zandaccumulatie naar de top van de banken. Daar de getijdenstroming het sterkst is in ebrichting, zijn de oostelijke flanken van de Hinderbanken het steilst.

De locale residuele bodemtransportrichting kon achterhaald worden op basis van de asymmetrie van de duinen, die dwars op de stroomrichting voorkomen. De steile zijde van een asymmetrische bodemstructuur geeft de voortschrijdingrichting aan, en de strekking van de kam is meestal loodrecht gericht op de stroming. Daarnaast gaf ook een mathematisch zandtransportmodel inlichtingen over de residuele sedimenttransportrichting. Hieruit blijkt dat op een meer regionale schaal het bodemtransport voornamelijk ZW gericht is in de Hinderbanken regio. Het model toont ook hoe er sprake is van een kleine netto erosie in de geul tussen de banken, een iets hogere erosie op de westkant van de banken en depositie op de oostzijde van de banken.

WATERKWALITEIT

De temperatuur van het water op het BDNZ varieert tussen seizoenaal tussen1 °C en 20 °C, en het zoutgehalte

tussen 26 en 36 ppt (BMM, 2010).

De natuurlijke concentraties aan metalen zijn relatief laag (BMM, 2010). De concentratie aan tributyltin offshore bedraagt <1 ng/l, in frequent gebruikte vaarroutes ligt die echter opmerkelijk hoger (OSPAR, 2000b). De belangrijkste persistente organische componenten zijn PCB's (polychloorbifenyl) en PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen). Door hun lage oplosbaarheid is de concentratie in het water meestal laag en bovendien moeilijk te detecteren (Ecolas, 2008).

Bunkerolie en smeerolie zijn de belangrijkste bronnen van olievervuiling in de Noordzee. De olielozing afkomstig van boringen voor de offshore olie- en gasindustrie is over de laatste 10 jaar sterk gereduceerd (tot meer dan 80 %). Deze afname is vooral het gevolg van een vervanging van oliegebaseerde boorkleien naar boorkleien die op water gebaseerd zijn.

De aanvoer van stikstof (N) en fosfor (P) in het marien milieu gebeurt voornamelijk via rivieren. Nutriënten (N, P, Si) spelen een heel belangrijke rol in aquatische ecosystemen omdat ze aan de basis liggen van de primaire productiviteit. De menselijke invloed op de nutriëntenbalans (hoge concentraties en afwijkende verhoudingen) is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone en minder detecteerbaar ter hoogte van het projectgebied..

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. Volgens satellietbeelden, die de hoeveelheid zwevend stof in de bovenste waterlaag meten, is er een afname in concentraties van de Belgische kust naar de zee toe. Bij storm kunnen de maximumconcentraties tot 15 maal hoger liggen dan bij goed weer.

0.5.1.2. Autonome ontwikkeling

Getijdenbanken zijn stabiele structuren die zich begonnen te vormen ongeveer 7000 jaar geleden toen het getijklimaat vergelijkbaar werd met het huidige. Getijdenbanken zijn voornamelijk opgebouwd uit materiaal dat lokaal aanwezig was. Dit blijkt uit het sterk erosieve karakter van de basis van de getijdenbanken (Mathys, 2009). De banken blijven nu bestaan in een dynamisch evenwicht door lokale herschikking van materiaal (BMM, 2006).

De klimaatverandering zal zorgen voor veranderingen in de stromingskarakteristieken op het BDNZ. Mogelijke veranderingen in de hydrodynamica (zeespiegel, stormen) worden bijvoorbeeld wel al beschouwd in het kader van ontwerpen van kustverdediging en windturbinefunderingen. Er is echter nog geen consensus over potentiële invloed van klimaatverandering op de morfodynamische stabiliteit van de (Hinder)banken in de Noordzee. Bijkomend wetenschappelijk onderzoek en duidelijker scenario's zijn noodzakelijk alvorens de complexe invloeden volledig kunnen begroot worden in het kader van een MER.

Er wordt niet verwacht dat de bouw en exploitatie van windturbineparken in het daarvoor aangeduide gebied ten oosten van de exploratiezone 4 een invloed zal hebben op de hydrodynamische karakteristieken, de bodemgesteldheid of de waterkwaliteit van de hier beschouwde extractiezone voor aggregaten. Ook vanuit andere socio-economische actoren actief in het BDNZ wordt er geen impact verwacht de volgende jaren op de geologische, morfologische of watergebonden aspecten binnen het projectgebied.

0.5.1.3. Effectbeschrijving- en beoordeling

Door verlaging van de zeebodem zullen een aantal permanente 'fysische' effecten optreden zoals: veranderingen in de hydrodynamische processen, veranderingen in de zeebodemsamenstelling door het blootstellen van onderliggende lagen, en effecten gerelateerd aan de verstoorde sedimentbalans. Daarnaast zijn er nog een aantal tijdelijke fysische effecten (verhoging turbiditeit, slechtere waterkwaliteit, …) tijdens de zandwinning.

Deze "abiotische" veranderingen van permanente aard zullen op hun beurt kunnen leiden tot een aantal effecten op het biotisch leven aanwezig in het projectgebied, deze aspecten komen dan ook uitgebreid aan bod in het hoofdstuk "fauna, flora en biodiversiteit".

Bij dit alles is het belangrijk om potentiële effecten af te wegen tegen natuurlijke veranderingen. Zowel qua aard als qua effectgrootte is het bijvoorbeeld zo dat tijdens stormen er sterke veranderingen optreden in de hydrodynamica (stromingen, golven) waardoor het zandtransport sterk wordt beïnvloed, er tijdelijke turbiditeitsverhogingen optreden, de morfologie en de topografie van een bank verandert, enz.

0.5.1.3.1 Verlaging van de zeebodem

Voor de zandextractie binnen exploratiezone 4 werden 2 baggerstrategieën voorgesteld, die leiden tot een verschillende verandering in zeebodemtopografie:

- Een scenario waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning gelijkmatig plaatsvindt over alle 4 sectoren. Voor een totaal benodigd volume van 35 miljoen m³ zou dit een extractie betekenen tot een diepte van ongeveer 0,75 m gespreid over de vier sectoren (totaal oppervlak 45,66 km²).
- Een worst-case strategie waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning slechts plaatsvindt in 1 specifieke sector, met name sector 2. Voor een totaal benodigd volume van 35 miljoen m³ zou dit een extractie betekenen tot een diepte van ongeveer 2,5 m in sector 2 (totaal oppervlak 13,79 km²).

Het is te verwachten dat wanneer materiaal verwijderd wordt het niet zal aangevuld worden door aanvoer van elders, maar eerder gecompenseerd zal worden door materiaal lokaal aanwezig. In de Hinderbanken regio is het Quartaire dek in de geulen tussen de banken echter beperkt en dagzoomt op sommige plaatsen het Paleogeen.

Merk op dat de "klassieke" hoogten van zandduinen in het projectgebied tussen 2 en 3 m bedraagt, met maximale waarden die meer dan het dubbel bedragen. De gemiddelde verlaging door zandwinning

zal dus niet groter zijn dan variaties in hoogte door het natuurlijk aanpassingsproces van een bodem aan de hydrodynamische omstandigheden.

Deze totale verlaging van 0,75 m (scenario 1) of 2,5 m (scenario 2) treedt op verspreid over de volledige periode van 10 jaar, dit betekent – vereenvoudigd – een gemiddelde verlaging van 7,5 cm per jaar (scenario 1) of 25 cm per jaar (scenario 2). Deze "gemiddelde" verlagingen zijn evenwel te relateren ten opzichte van een technische minimum extractiediepte van minstens 20 cm (tot 50 cm) als een sleephopper een bepaalde zone passeert.

In een periode van 3 maanden waarin maximaal wordt geëxtraheerd (ongeveer 2,9 miljoen m³ op 3 maanden) zou dit leiden tot een gemiddelde verlaging van ongeveer 6 cm per 3 maanden (scenario 1) of 21 cm per 3 maanden (scenario 2).

0.5.1.3.2 Veranderingen in de samenstelling van de bodem

Door het wegnemen van de toplaag van de zeebodem kunnen lagen met een andere korrelgrootte aan het oppervlak komen te liggen.

- Scenario 1: na extractie van 0,75 m over de vier sectoren verandert er relatief weinig aan de korrelgrootteverdeling op de zeebodem. Over de vier sectoren is vooral de (horizontaal geprojecteerde) oppervlakte van het uiterst grof zand afgenomen (met 10% of ongeveer 0,5 km²), waardoor de uitbreiding van het onderliggende matig grof zand is toegenomen (met 9% of ongeveer 0,6 km²). In totaal is de oppervlakte van het zeer grof zand slechts met 1% afgenomen (of 0,2 km²).
- Scenario 2: na extractie van 3 m in sector 2 is er vooral een verfijning van de granulometrie van de zeebodem (meer "matig grof zand i.p.v.; "zeer/uiterst grof zand"). De oppervlakte van het matig grof zand binnen sector 2 is bijna verviervoudigd (toegenomen met een oppervlakte van 1,6 km²). De oppervlakte van het zeer grof zand is met 23% afgenomen (-2,2 km²) en ook het gebied met uiterst grof zand is verkleind met 26% (-0,9 km²). Ook het totale oppervlak aan ontginbaar materiaal binnen sector 2 is afgenomen (-1,5 km²), omdat op sommige plaatsen na 3 m ontginning het Eem komt dagzomen.

0.5.1.3.3 Hydrodynamica

Gezien de relatieve grootte van de verlaging (ongeveer 0,75 m bij scenario 1 of ongeveer 2,5 m bij scenario 2) ten opzichte van natuurlijke variaties in duinhoogten (gemiddeld 2 à 3 m) en ten opzichte van de waterdiepten (gemiddeld 20 à 30 m) worden er geen significante veranderingen in de globale stroomsnelheden, golfhoogten, stroomrichtingen of belang van eb- en vloedcyclus verwacht door de zandwinning. Lokaal kunnen er zich natuurlijk wel veranderingen manifesteren.

0.5.1.3.4 Kustverdediging

Offshore zandbanken bieden een natuurlijk bescherming van de kustlijn, door grote golven te laten breken voor ze de kust bereiken en door de bodemfrictie te laten toenemen, wat leidt tot minder golfwerking aan de kustlijn. Door verlaging van de offshore zandbanken kan er een verhoogd risico op stormafslag aan de kust ontstaan, doordat grotere golven zich in ondiep water kunnen voortplanten.

Dit effect is echter vermoedelijk niet significant gezien de ligging van de Hinderbanken in diepe zee:

- Zo werd de impact op de kustveiligheid onderzocht voor een aantal extractiescenario's voor de Kwintebank, die veel dichter bij de kust ligt (Verwaest, 2008). Bij alle scenario's (maximale verlaging van 1,9 m) bleek de directe impact van de verlaging op de maatgevende parameter (toename van de golfhoogte bij een 1000 jarige storm) minder dan 1 %, terwijl de relatieve onzekerheid over deze maatgevende parameter 10 % bedraagt.
- Er kan ook een indirect effect optreden door het versnellen van kusterosie tengevolge van het winnen van zand in zee. Dit veronderstelt dat er een natuurlijk transport (aanvoer) is van zand vanuit het extractiegebied naar de kust. In (Verwaest, 2008) wordt als pragmatische regel naar voor geschoven dat de impact op de kusterosie verwaarloosbaar is als de zandextractie zeewaarts van de 20 m –dieptelijn ligt en meer dan 20 km uit de kust.
- Bovendien zal een grote fractie van het ontgonnen zand door afdeling Kust ingezet worden voor suppletie van zand ter hoogte van de kust en dus de veiligheid van de kust juist gaan verhogen.

0.5.1.3.5 Sedimentbalans en transportprocessen ter hoogte van de Hinderbanken

Ten eerste kunnen lokale extractiesporen van zandwinning langsheen het pad dat door de sleephopper werd gevolgd, vrij lang zichtbaar blijven. (BMM, 2006) vermeldt perioden van 6 maanden tot 4 jaar.

Een tweede effect is de eventuele invloed van de verlaging op de voorheen heersende sedimenttransportpatronen (versnelling van erosie). In dit verband halen Van den Eynde en Noro (2009) aan dat, op basis van metingen en numerieke modellering voor de zandextractie-activiteiten op de Kwintebank, ondanks de (eenmalige) impact op het volume van deze bank, de vastgestelde verlaging geen (continue) invloed heeft op de sedimenttransportpatronen en de natuurlijke erosie en depositie op de bank.

Om het herstel van de totale hoogte van de bank via natuurlijke regeneratieprocessen te bevorderen wordt aanbevolen om extractiegebieden te kiezen met grotere sedimentdynamica, zodat de bodem zich sneller zal herstellen (BMM, 2006). Deze dynamische gebieden worden gekarakteriseerd door de aanwezigheid van belangrijke zandduinen (vooral in het noordelijk deel van de Hinderbanken). Daarbij moet gezocht worden naar gebieden waar depositie optreedt, in plaats van gebieden waar erosie optreedt. Dit kan eventueel uit modelresultaten worden afgeleid. Depositie treedt vooral op de oostelijke flank van de banken, maar deze depositiegebieden, weliswaar begrepen in het aangeduide projectgebied, zijn te beperkt in oppervlakte om zich enkel daar toe te beperken.

Idealiter zou dit betekenen dat men de snelheid van extractie aanpast aan de snelheid van regeneratie (Van Lancker et al., 2009a, 2010). Dit betekent dat de extractie binnen de natuurlijke variabiliteit zou moeten liggen. Uit modelleringresultaten blijkt echter duidelijk dat de natuurlijke (variatie in) waarden van erosie- en depositiesnelheid enerzijds vrij gering is, anderzijds dat er hierover nog grote onzekerheden bestaan. Voor de Kwintebank bijvoorbeeld kon na 2 jaar observatie nog geen bewijs van regeneratie worden aangetoond (Van den Eynde en Noro, 2009). Het lijkt dus zeer moeilijk om een zandwinningscapaciteit op dit moment te definiëren vanuit deze regeneratiehoeveelheid.

Dit leidt tot de conclusie dat, zowel voor scenario 1 (gemiddelde verlaging van 0,75 m op 10 jaar) als voor scenario 2 (gemiddelde verlaging van 2,5 m op 10 jaar), men niet kan garanderen dat de verlagingen door zandextractie op een relatief korte termijn (termijn van de vergunning) zullen gecompenseerd worden door aanvoer van zand via natuurlijke weg. Het verdient aanbeveling om verder onderzoek te richten op de globale zandbalans van het BDNZ om sluitende uitspraken te kunnen verrichten over natuurlijke variaties in grootte en richting van zandtransport, in bijzonder ter hoogte van de Hinderbanken. Zo is er zeker nog ruimte voor onderzoek naar de significante invloed van extreme stormomstandigheden op de transportbalans.

0.5.1.3.6 Verhoging van de turbiditeit en effect op de waterkwaliteit

Eén van de grote indirecte effecten van zandextractie is de vorming van een sediment- of turbiditeitspluim en de resulterende toegenomen turbiditeit in de waterkolom. Van groot belang is de doorvertaling van de potentiële tijdelijke verhogingen van de turbiditeit en tijdelijke effecten door depositie van sedimentpluimen naar de effecten op fauna en flora (zie hoofdstuk fauna, flora en biodiversiteit).

Er wordt verwacht dat de tijdelijke verhoging van turbiditeit bij het winnen van zand kleiner zal zijn dan concentraties die van nature optreden bij stormen. Er zijn echter (omwille van meetmoeilijkheden) weinig of geen data over concentraties bij stormweer (de hoogste natuurlijke concentraties). Het turbiditeitseffect wordt als niet significant gecatalogeerd voor beide scenario's.

Het is aangetoond dat voor zand en grind dat de impact van depositie van de sedimentpluim op de aanwezige organismen beperkt is tot een paar honderd meter rond het baggervaartuig (Newell et al., 1998). Bovendien zal de straal waarbinnen sedimentatie optreedt, beperkt blijven tot de zone van de banken zelf, waar de benthische rijkdom sowieso beperkter is dan in de geulen. Net zoals bij het potentieel turbiditeitseffect, kan ook de sedimentatie-problematiek als niet significant worden gecatalogeerd voor beide scenario's.

Er is een potentieel negatief effect op de fysico-chemische kwaliteit van de zeebodem en het zeewater (maar dit is vermoedelijk een bijzonder klein risico) tengevolge van een calamiteit bij de werkzaamheden, het vrijkomen van vb. anaerobe sedimentlagen die het zuurstofniveau in het water kunnen laten dalen, het blootstellen van begraven sedimenten waardoor metaalcomplexen kunnen

gemobiliseerd worden, of het vrijkomen van organisch materiaal wat een verandering in de soortendiversiteit kan veroorzaken.

Door de stroming van het zeewater is er echter een zodanig snelle verversing dat potentiële effecten op de zuurstofvraag, zware metalen of organisch materiaal concentraties niet significant zijn (BMM, 2006). Voor beide scenario's wordt er geen significant effect op de waterkwaliteit gedetecteerd.

0.5.1.4. Milderende maatregelen en monitoring

Voor de aspecten bodem en water worden geen specifieke mitigerende maatregelen en/of compensaties voorgesteld. Er wordt wel verwezen naar de suggesties voor monitoring.

De potentiële impact van zandextractie op factoren zoals golfklimaat, stroomsnelheden, enz, in de directe omgeving van de ontginningszone kan bepaald worden door modellering. Het is echter niet evident om de natuurlijke achtergrondeffecten te onderscheiden van de effecten door extractie. Bovendien heeft elk numeriek model calibratie nodig op basis van data gehaald uit monitoring. Een monitoringsprogramma voor bathymetrie en hydrodynamica lijkt dus aangewezen, wellicht geïnspireerd door de strategie gehanteerd voor de monitoring van de Kwintebank. Een beperkte controle via bodemmonsters op veranderingen in de bodemsamenstelling lijkt een nuttige aanvulling.

0.5.2. Fauna, flora & biodiversiteit

0.5.2.1. Benthos

0.5.2.1.1 Referentiesituatie

De beschrijving van het benthos in het studiegebied is voornamelijk gebaseerd op recente monitoringsstudies uitgevoerd door het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). In de studie van De Backer et al. (ILVO, 2010) wordt het voorkomen van benthos in de 4 exploitatie- en exploratiezones voor mariene zandwinning in het Belgisch Deel van de Noordzee (BDNZ) bemonsterd. De monitoring heeft als doel om een inschatting te maken van effect van mariene extractie op het voorkomen en de samenstelling van de benthosgemeenschappen.

In het MER worden twee categorieën benthos beschouwd:

- epibenthos: bodemorganismen die leven op de bodem;
- macrobenthos: bodemorganismen groter dan 1 mm;

Epibenthos

De staalnames, die in het kader van de bemonsteringscampagne van het ILVO in exploratiezone 4 (waarin het projectgebied gelegen is) genomen werden in de lente, toonden een dominantie van Heremietkreeften (Paguroidae), Garnalen (Caridae) en Slangsterren (Ophiuroidea). In de herfst werden er meer Krabben (Brachyura) en Inktvissen (Cephalopoda) waargenomen.

De geulen werden ook gekenmerkt door een duidelijk hogere densiteit en soortenrijkdom dan de zandbanktoppen. Het epibenthos bleek daarnaast erg onderhevig aan een jaarlijkse variatie, zowel met betrekking tot densiteit en biomassa als de soortensamenstelling. Ook de stalen, genomen in eenzelfde jaar en ter hoogte van 2 nabije stations bleken erg verschillend te zijn.

In het kader van de monitoringscampagne voor de windmolenparken op de Thorntonbank en de Bligh Bank (Vandendriessche et al., 2009) werden stalen genomen van het epibenthos op de Oosthinder (als referentiestation). Dominante soorten waren de Stekelhuidigen, de Heremietkreeften en de Krabben. Tweekleppigen werden waargenomen in de geulen.

In een onderzoek uit 2005 (Houziaux et al.) werden terreinonderzoeken uitgevoerd ter hoogte van de Hinderbanken (waar het projectgebied gelegen is). Uit de inventarisaties bleek dat de zandbanken gekarakteriseerd worden door een eerder soortenarme fauna, die voornamelijk bestaat uit Zwemkrab, Heremietkreeft, Gevlochten fuikhoren (een zeehuisjesslak), Slangster en Garnaal. Ter hoogte van grindbedden in de geulen werden wel zeer soortenrijke stalen verzameld. Ter hoogte van de meest zuidelijke punt van de Oosthinder werd Brokkelster waargenomen en aanwijzingen van een voormalig oesterbed op deze locatie. De waardevolle zone van de grindbedden rond de Westhinderbank wordt geselecteerd als marien te beschermen gebied. Deze zone overlapt niet met het projectgebied voor de zandextractie.

Macrobenthos

In de bemonsteringsstudie van het ILVO uit 2010 werden 116 taxa macrobenthos gedetermineerd in exploratiezone 4. De meeste kwamen slechts voor in een beperkt aantal stalen. Slechts 5 soorten kwamen voor in meer dan 75% van de stalen, namelijk Hesionura elongata, Nepthys cirrosa, Nepthys juvenile, Polygordius appendiculatus en Oligochaeta sp.

Ook met betrekking tot het macrobenthos werden verschillen vastgesteld tussen de stalen genomen op de zandbanktoppen en genomen in de geulen. In de geulen wordt een grotere densiteit en grotere diversiteit waargenomen dan op de zandbanktoppen.

0.5.2.1.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling bestaat uit de natuurlijke evolutie van de benthosgemeenschappen en -biotopen in het studiegebied. Bij het afzien van het project voor zandextractie in exploratiezone 4, mag dan ook verondersteld worden dat de waarde van de site voor de huidige benthosgemeenschappen nagenoeg hetzelfde zal blijven.

Momenteel zijn er drie projecten voor de bouw van windmolenparken in het BDNZ gepland: C-Power op de Thorntonbank, Belwind op de Bligh Bank en Eldepasco op de Bank zonder naam. Bijkomende projecten zijn nog in voorbereiding. Op de Thorntonbank is de constructie van de eerste 6 windmolen reeds beëindigd. De aanleg en exploitatie van deze windmolenparken veroorzaakt mogelijk een effect op het benthos in de concessiezones. Om deze reden werd een monitoringsprogramma opgestart. De resultaten uit 2008 toonden geen duidelijke negatieve impact op het benthos ten gevolge van de aanleg van de 6 windturbines

0.5.2.1.3 Effectbeschrijving en –beoordeling

De extractie van mariene aggregaten op de zeebodem in het projectgebied veroorzaakt zowel een directe als een indirecte impact op het benthos. Het belangrijkste biologische effect is het direct verlies van benthische soorten en organismen ten gevolge van het opzuigen van het zand. Daarnaast kunnen effecten optreden ten gevolge van het verwijderen van het zandsubstraat en het wijzigen van de sedimentsamenstelling (biotoopverlies), het wijzigen van de zeebodemtopografie en het ontstaan van sedimentpluimen.

Biotoopverlies of biotoopwijziging

Door de extractie van zandsubstraat in de projectgebieden treedt biotoopverlies of biotoopwijziging voor het benthos op. Door de extractie wordt het habitat vernietigd en sterft het benthos af (zie mortaliteit).

De mate van verstoring is afhankelijk van de hoeveelheid zand die ontgonnen wordt en de oppervlakte en diepte van de ontginning.

De diepte van de verstoring wordt voornamelijk bepaald door de methode van extractie. Aangezien gewerkt wordt met een sleephopperzuiger, zal de tot een diepte van 20-50 cm de bovenzijde van de zeebodem opgezogen worden. Deze werkwijze heeft een grote impact op de benthische fauna in het projectgebied, aangezien mariene benthos voornamelijk in de bovenste 20 cm van het sediment aanwezig is.

Voor de bepaling van de oppervlakte van de ontginning worden twee extractiescenario's beschouwd:

- een scenario waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning gelijkmatig plaatsvindt in alle 4 de extractiesectoren (scenario 1);
- een worst-case scenario waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning slechts plaatsvindt in sector 2 (scenario 2).

In het eerste scenario wordt de zandontginning van 35 miljoen m³ verspreid over een totale oppervlakte van 45,66 km². In het worst-case scenario wordt het volledige volume gewonnen in sector 2 (13,79 km²). Deze oppervlaktes aan habitatverlies (46 km² en 14 km²) zijn relatief klein in vergelijking met het volledige BDNZ (3600 km²). De zandextractie is bovendien ook beperkt tot de zandbaktoppen en wordt niet uitgevoerd in de geulen. Deze geulen kennen een groter soortenaantal, een grotere diversiteit en een hogere biomassa.

Naast het directe effect van het verwijderen van het zandsubstraat dient ook rekening gehouden te worden met een mogelijke verandering in de samenstelling van de bodem met een mogelijke impact op de geschiktheid als benthische habitat. Een wijziging in de sedimentsamenstelling kan een verschuiving naar andere benthische gemeenschappen teweegbrengen. Ten gevolge van de geplande zandextractie kan een verschuiving van zeer grof zand naar matig grof zand plaatsvinden. Het effect van deze verschuiving naar een minder grove sedimentsamenstelling op het functioneren van het sediment als benthisch habitat is echter beperkt.

Mortaliteit benthos

De extractie van mariene aggregaten veroorzaakt, onafhankelijk van de gebruikte methode, een aanzienlijke daling van de benthische soortenaantallen, diversiteit en biomassa in de extractiezone. De meeste studies over de impact van baggerwerkzaamheden op mariene benthos tonen een daling van 30 tot 70% in soortenrijkdom, een daling van 40 tot 95% in individuen en een vergelijkbare daling in biomassa in de gebaggerde zone (Newell et al., 2004). De impact op het benthos in de omgeving van de directe extractiezone is wel beperkt. De verhoogde mortaliteit treedt voornamelijk op in de zone van de extractie.

Het verlies aan benthische biomassa is rechtstreeks evenredig met het biotoopverlies. De biomassa kan berekend worden aan de hand van de biomassawaarden van benthosgemeenschappen die voorkomen in het studiegebied. Op basis van literatuurgegevens met betrekking tot de gemiddelde biomassa van het benthos in het studiegebied kan het biomassaverlies geschat worden op 455-1506 ton, afhankelijk van het gehanteerd extractiescenario.

Ondanks dit relatief groot verlies aan biomassa, is het effect beperkt in vergelijking met de totale benthische biomassa in het Belgische Deel van de Noordzee. Na het stopzetten van de activiteiten is ook rekolonisatie en herstel van het benthos mogelijk.

Sedimentatie

Ten gevolge van mariene zandwinning door middel van een sleephopperzuiger ontstaan sedimentatiepluimen, zowel ten gevolge van de sleepkoppen als ten gevolge van het lozen van opgepompt zeewater (overflow). Verder kan een pluim ontstaan wanneer fijn materiaal door het baggerschip afgevoerd of gestort wordt op een andere locatie dan waar het zand gewonnen wordt.

Deze sedimentpluimen kunnen de troebelheid van het water tijdelijk verhogen en tijdelijke effecten veroorzaken door depositie van opgelost sediment.

De verhoogde troebelheid van het zeewater kan een negatief effect hebben op bepaalde organismen die behoren tot de filtervoeders. De filtermechanismen waarmee de organismen voedselpartikels uit het water zeven kunnen verstopt geraken. Het is wel gekend dat bepaalde filtervoeders zoals de Mossel in staat zijn om voedselpartikels te selecteren uit een mengsel van wier en sediment.

Algemeen kan aangenomen worden dat de verhoogde turbiditeit die ontstaat ten gevolge van zandextractie van een gelijkaardige grootteorde is als de verhoogde turbiditeit die optreedt tijdens natuurlijke stormen. Er kan verondersteld worden dat de meeste organismen bestand zijn tegen deze natuurlijke dynamiek. Aangezien de zandextractie activiteiten voornamelijk plaatsvinden bij goede weersomstandigheden, en er dus geen cumulatief effect optreedt met de verhoogde concentraties gedurende een storm, wordt het effect als gering beoordeeld. De frequentie van het optreden van verhoogde concentraties zal gedurende de uitvoering van het project wel toenemen.

De depositie van het sediment uit de pluimen veroorzaakt daarnaast een negatief effect op benthos, dat hierdoor bedolven kan geraken. De mogelijke impact is wel afhankelijk van de soort. Sommige mobiele soorten zijn in staat om zich aan te passen en om zich door het sediment te bewegen. De sedimentatiesnelheid is eveneens een belangrijke factor, bij te hoge sedimentatie zal een groter aandeel van de organismen afsterven.

De sedimentatiesnelheid van het losgemaakte sediment in het project is gering en daarenboven zijn de effecten van sedimentatie voornamelijk beperkt tot de minder waardevolle zandbanken.

Naast het vrijkomen van sediment kan ook het vrijkomen van verontreinigende stoffen in het zeewater leiden tot een mogelijk effect op het benthos. Calamiteiten tijdens de werkzaamheden dienen beperkt te worden door een correcte uitvoering. Vrijkomen van verontreinigende stoffen door verstoring van de bodem is beperkt doordat de stroming van het zeewater zorgt voor een snelle verversing.

0.5.2.2. Vissen

0.5.2.2.1 Referentiesituatie

Gegevens over het voorkomen van demersale vissen in het studie- en projectgebied werden bekomen uit de studie uitgevoerd door het ILVO (De Backer et al., 2010). In deze studie werden data verzameld over het visbestand in 82 stations, die bemonsterd werden in de periode 2004-2008

In de studie, uitgevoerd door het ILVO in 2010, werden 69 demersale vissoorten aangetroffen in de 4 extractie- en exploratiezones. De Baarsachtigen (Perciformes) vormen de grootste groep, met 28 % van alle individuen. De overige waargenomen taxa zijn de Platvissen (Pleuronectiformes), de Grondels (Gobiidae), de Haringachtigen (Clupeiformes), de Schelvisachtigen (Gadiformes) en de Schorpioenvisachtigen (Scorpaeniformes).

Er werd een sterke seizoenale en ruimtelijke variatie waargenomen in het voorkomen van de soorten. In de stalen die genomen werden tijdens de lente werden in de stations dicht bij de kust proportioneel veel Grondels en Haringachtigen teruggevonden (respectievelijk 36 en 38%), terwijl verder van de kust de Baarsachtigen dominant waren (voornamelijk Pitvissen: 21 % en Kleine pieterman: 61%). De Platvissen werden in relatief grote aantallen waargenomen in alle stations. In de herfst zijn de aantallen waargenomen Haringachtigen gereduceerd. Dicht bij de kust zijn dan de Grondels dominant, verder van de kust de Baarsachtigen.

Specifiek voor exploratiezone 4, waartoe het projectgebied behoort, is de grote dominantie van de Baarsachtigen opvallend (tot 90%). De belangrijkste soort is de Kleine pieterman.

0.5.2.2.2 Autonome ontwikkeling

Er zijn verschillende factoren die de autonome ontwikkeling van de vispopulaties in het studiegebied kunnen beïnvloeden. Wijzigingen in de visserijsector (regelgeving, intensiteit, vismethodes,…) kunnen belangrijke gevolgen hebben voor de visfauna. Ook de klimaatswijziging kan leiden tot een wijziging in het voorkomen en de verspreiding van vissoorten.

In het algemeen kan gesteld worden dat indien de huidige trend van intensieve bevissing zich voortzet, een daling van de biomassa aan vis in het BDNZ kan verwacht worden.

De bouw van de geplande windmolenparken in de concessiegebieden kan leiden tot een verschuiving van de visserij. De visserij zal geweerd worden in de zones rond de windmolenparken, met een mogelijke intensievere bevissing in andere gebieden van het BDNZ tot gevolg.

0.5.2.2.3 Effectbeschrijving en –beoordeling

De potentiële impact van mariene zandextractie op de visfauna is in het algemeen kleiner dat de impact op het benthos. Vissen zijn mobiele organismen die gemakkelijker kunnen migreren naar zones met lagere verstoring. De belangrijkste effecten zijn biotoopverlies (verlies van paai-, kweek- en foerageergebied) en impact van sedimentatie.

Biotoopverlies of wijziging van habitat

De extractie van zand in het projectgebied leidt mogelijk tot een verlies aan biotoop voor de visfauna (foerageergebied, paaigebied, kweekgebied).

De Westhinderbank, waar het projectgebied gedeeltelijk gelegen is, maakte vroeger deel uit van het paaigebied van de Haring. Momenteel is niet geweten of het gebied nog steeds functioneert als paaigebied voor de soort. Ook de grindbedden in de omgeving van de Hinderbanken hebben mogelijk een belang als paai-, kweek- en/of foerageergebied voor visfauna. Maar de waardevolle geulen met grindbedden worden niet door de realisatie van het project verstoord. De impact van de zandextractie blijft beperkt tot de toppen van de zandbanken.

Aangezien vissen mobiele soorten zijn die gemakkelijk kunnen migreren en aangezien de verstoorde oppervlakte relatief klein is ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het Belgisch Deel van de Noordzee wordt het effect als gering beschouwd.

Sedimentatie

Sedimentpluimen kunnen een negatief effect veroorzaken bij sommige vissoorten, maar de meeste vissoorten vertonen een ontwijkgedrag. De sedimentconcentraties zijn ook vergelijkbaar met de concentraties die optreden tijdens een storm.

Overige effecten zoals verhoogde mortaliteit of optreden van verontreiniging zijn gering.

0.5.2.3. Vogels

0.5.2.3.1 Referentiesituatie

Om het belang van het studiegebied voor zeevogels af te wegen, is gebruik gemaakt van literatuur en de studies gebaseerd op telgegevens afkomstig uit het uitgebreide databestand (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO) met betrekking tot de verspreiding van mariene avifauna.

De voorkomende vogelsoorten in het studiegebied zijn voornamelijk soorten gekenmerkt door offshore-condities (30-60 km uit de kust). De soorten die dieper in de zee voorkomen zijn Alk, Zeekoet, Drieteenmeeuw, Noordse Stormvogel, Jan van Gent en Grote Jager.

In de studie van Vanermen et al., 2006 werd het relatief belang van zestien soorten zeevogels voor de zandbanken in het projectgebied gedurende de winter, het voorjaar, de zomer en het najaar weergegeven.

In het voorjaar waren Zeekoet, Jan-van-Gent en Noordse stormvogel relatief dominant op de Noordhinder. Op de Oosthinder en de Westhinder waren de Zeekoet en de Zilvermeeuw het meest voorkomend van de 16 beschouwde soorten. De overige voorkomende soorten in het voorjaar waren Stormmeeuw, Dwergmeeuw, Kleine mantelmeeuw, Grote Mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Grote stern en Alk.

In de zomer nam het aantal waargenomen soorten af. Op de Noordhinder werden enkel Noordse stormvogel, Kleine mantelmeeuw en Grote stern waargenomen en op de Westhinder enkel Noordse stormvogel, Jan-van-Gent en Drieteenmeeuw. Op de Oosthinder waren ook Grote jager, Kleine mantelmeeuw en Grote stern aanwezig.

In het najaar waren opnieuw Jan-van-Gent en Noordse stormvogel relatief dominant op de Noordhinder, samen met de Kleine mantelmeeuw. Op de Westhinder valt de grote aanwezigheid van Jan-van-Gent op (>50%), samen met de Zeekoet. Op de Oosthinder is er een meer evenwichtige

verdeling tussen Jan-van-Gent, Kleine mantelmeeuw, Drieteenmeeuw en Zeekoet. Minder voorkomende soorten op de Hinderbanken in het najaar zijn: Grote jager, Zilvermeeuw en Alk.

In de winter is Zeekoet relatief het meest dominant op alle drie de banken, samen met Drieteenmeeuw en Alk. Op de Westhinder is ook de Grote mantelmeeuw relatief in grote aantallen aanwezig.

0.5.2.3.2 Autonome ontwikkeling

Behalve bestaande (semi)-natuurlijke verschuivingen in het zeevogelbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen in de overwinteringgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzigingen zullen plaatsvinden in het studiegebied.

0.5.2.3.3 Effectbeschrijving en –beoordeling

Voedselbeschikbaarheid

De extractieactiviteiten leiden tot een verlies in densiteit en biomassa van het benthos die op of in de bodem leeft. Het studiegebied is voor de overwinterende, benthos-etende vogels van minder belang, waardoor het effect op de voedselbeschikbaarheid naar verwachting klein zal zijn.

Sedimentatie

Een verhoogde troebelheid van het zeewater ten gevolge van sedimentatiepluimen opgewekt door de extractieactiviteiten hebben mogelijke effecten op zichtjagers zoals alkachtigen en sternen. Het effect is echter lokaal en tijdelijk. Kwantitatief onderzoek naar de effecten van vertroebeling op het jachtsucces van zichtjagers is beperkt.

Verstoring

Verstoring van vogelsoorten in het studiegebied kan optreden door de extractieactiviteiten zelf. De ernst van de verstoring hangt hoofdzakelijk af van het tijdstip van de werkzaamheden en het belang van de extractieplaats als foerageer- en rustgebied.

Het aantal schepen dat betrokken is bij de zandontginningsactiviteiten is gering ten opzichte van de totale scheepstrafiek, waardoor de verstoring door aggregaatextractie als zeer gering kan beschouwd worden.

0.5.3. Lucht&klimaat

0.5.3.1. Beschrijving van de referentiesituatie

Uit gegevens van de VMM meetstations voor de luchtkwaliteit in de omgeving van de kust blijkt dat voor de relevante parameters (SO2, NOx, stof en koolwaterstoffen (KWS)) ruim aan de luchtkwaliteitdoelstellingen wordt voldaan en er bijgevolg voldoende draagkracht is om het effect van bijkomende emissies op te vangen.

Wat betreft de zeescheepvaart in Vlaanderen vertegenwoordigen roro en containerschepen samen het grootste deel van de emissies, terwijl emissies over de andere scheeptypes (bagger, sleep, bulk, tanker, etc) ongeveer evenredig verdeeld zijn.

De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen, uitgestoten door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen, blijven stijgen (VMM, 2010). In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de bagger- en sleepactiviteiten heel groot. Hierbij dient wel opgemerkt dat de berekeningsmethode voor de emissies van baggerschepen en sleepboten, gebeurt met een vereenvoudigde methode op basis van brandstofverbruik (VMM, 2010). Er wordt dus met de eventuele verbetering van emissieprestaties van schepen geen rekening gehouden. Een stijging van het brandstofverbruik voor deze activiteiten betekent dus een stijging van de emissies door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen.

Wat betreft de emissies door de internationale zeescheepvaart is er tussen 1990 en 2008 een schaalvergroting opgetreden in de koopvaardijvloot. Niet alleen de trafiek steeg, ook de scheepsgrootte. Dat verklaart de stijging van de emissies in de tijdsreeks 1990-2007 van TSP, PM10, PM2.5, SO2, NOx en CO2 (VMM, 2010). De daling van de SO2-uitstoot tussen 2007 en 2008 is te

wijten aan de daling in zwavelgehalte in de brandstoffen. Het zwavelgehalte van brandstoffen voor zeevaart in de Noordzee mocht nog maximaal 1,5% zijn in 2008. In 2007 werd nog gerekend met 2,1%.

0.5.3.2. Autonome ontwikkeling

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

De eisen inzake luchtkwaliteit worden in de komende jaren nog verder opgeschroefd. Zo is vanaf 2015 op de Noordzee alleen het gebruik van brandstof met minder dan 0,1% zwavel toegestaan (Duyzer, 2009). Emissies zullen dus waarschijnlijk in werkelijkheid minder zijn, zowel qua totale emissies als de emissies door zandwinschepen. Dit zal de luchtkwaliteit positief beïnvloeden.

0.5.3.3. Effectbeschrijving en -beoordeling

De te verwachten totale uitstoot aan NOx, SO2, KWS en fijn stof tijdens het baggeren voor een bepaalde periode wordt bepaald door het aantal vrachten (afhankelijk van het gebruikte type schip met bepaald beunvolume), de uitstoot per kWh verbruikt vermogen en de totale tijd nodig voor de extractie. Het verbruikte vermogen hangt af van het type schip (kleinere schepen hebben een lager vermogen en lagere vaarsnelheid). De totale extractietijd wordt bovendien bepaald door de te varen afstand (haven-extractiegebied) en manoeuvreertijd binnen het extractiegebied.

De verwachte emissie werd berekend voor de 2 scenario's (verdeling over de vier sectoren of beperkt tot één sector), en dit voor verschillende types schepen, met beunvolume variërend tussen 2.500 m³ en 12.500 m³.

In het geval van een gemiddeld jaar (benodigd volume van 3,5 Mm³) varieert de uitstoot aan NOx tussen 385 ton en 247 ton per jaar (met toenemend beunvolume) voor scenario 1, en tussen 374 ton en 241 ton voor scenario 2. De uitstoot van SOx bedraagt voor een gemiddeld jaar tussen 321 en 209 ton voor scenario 1 en tussen 313 ton en 204 ton voor scenario 2. De verwachte emissie aan KWS ligt tussen 17 en 11 ton voor scenario 1 en tussen 16 en 11 ton voor scenario 2. De stofemissie voor zowel scenario 1 als scenario 2 varieert tussen 15 en 11 ton voor een gemiddeld jaar.

In het 'ergste' geval waarbij 2,9 Mm³ zou ontgonnen worden binnen de 3 maand, liggen de verwachte emissies in dezelfde grootte-orde als bij een gemiddeld jaar. Voor scenario 1 (gelijkmatige verspreiding) wordt de uitstoot van NOx verwacht tussen 319 en 205 ton (met toenemend beunvolume), de uitstoot aan SOx tussen 266 en 173 ton, KWS tussen 14 en 10 ton, en de uitstoot van fijn stof tussen 12 en 9 ton. Voor scenario 2 liggen de te verwachten uitstoten van NOx tussen 310 en 199 ton, voor SOx tussen 259 en 169 ton, voor KWS tussen 14 en 9 ton, en fijn stof tussen 12 en 9 ton.

Uit de berekeningen blijkt dat het gebruik van schepen met een beunvolume van 7.500 m³ de kleinste verontreinigende uitstoot geeft. Kleinere schepen hebben een kleiner verbruik (kleiner vermogen) en daardoor minder uitstoot, maar moeten meer uitvaren door hun kleinere beuninhoud waardoor hun totale jaarlijkse uitstoot groter is. Grotere schepen moeten minder frequent varen, maar hebben een groter verbruiksvermogen en daardoor een grotere uitstoot. Schepen met een beuninhoud van 7.500 m³ vormen de ideale oplossing tussen verbruik en vaarfrequentie.

Het verschil in emissie tussen de twee voorgestelde baggerscenario's is miniem (minder dan 3% verschil), daar het verschil tussen beide scenario's enkel bepaald wordt door het verschil in vaarafstand, wat slechts 1,6 km bedraagt. Scenario 1 (gelijkmatige verdeling over 4 sectoren), levert wegens de langere afstand hogere emissiewaarden dan scenario 2 (extractie in sector 2 alleen).

De uitstoot bij zandextractie wordt verder hoofdzakelijk bepaald door de vaarafstand tot het extractiegebied, het manoeuvreren levert slechts een klein aandeel (11% bij NOx, 15% bij SO2 en 30% bij KWS). Enkel wat betreft fijn stof is de uitstoot tijdens het manoeuvreren groter dan tijdens het varen naar het ontginningsgebied (55% van de totale emissie).

Vergelijken we de gemiddelde jaaruitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart van SO2, NOx en PM10 (fijn stof) in 2007 met de voorspelde uitstoot door de toekomstige baggerwerken in exploratiezone 4 voor een gemiddeld jaar (scenario 1), dan zien we dat de voorspelde uitstoot NOx en fijn stof minder dan 10% uitmaakt van de jaarwaarde van 2007. Scenario 1 werd vergeleken omdat het de grootste voorspelde waarden geeft. Enkel de VMM waarden van 2007 werden bekeken omdat de data van 2008 slechts voorlopig zijn, en omdat tijdens 2007 de zwavelgehaltes nog vergelijkbaar waren aan de emissiefactoren van 2002. De voorspelde emissie aan SO2 voor scenario 1 maakt ongeveer 20% uit van de totale jaarlijkse waarde tijdens 2007. In de toekomst zal de uitstoot aan SO2 echter verminderen door de verscherpte maatregelen.

0.5.3.4. Milderende maatregelen en monitoring

Rekening houdend met het feit dat zich niet direct problemen stellen naar de luchtkwaliteit toe als gevolg van de mariene aggregaatextractie op zee, dringen milderende maatregelen zich niet direct op. Vanuit de discipline lucht en klimaat wordt geen monitoringsprogramma voorgesteld.

0.5.4. Interactie met andere menselijke activiteiten

0.5.4.1. Referentiesituatie

In de Belgische mariene gebieden (BDNZ) omvatten de menselijke activiteiten vooral economische activiteiten. Daarnaast zijn er een aantal activiteiten die eerder een sociale (recreatieve) aard hebben. Tenslotte zijn er ook gebieden afgebakend omwille van hun ecologische waarde.

In tegenstelling tot wat aan land gebruikelijk is, bestaat er op het BDNZ geen gebiedsdekkende plannen of voorschriften qua ruimtelijke ordening. Wel kunnen bepaalde activiteiten op zee door de FOD Economie worden vergund (bv. zandwinning) in een bepaald gebied, zijn ze feitelijk aanwezig (bv. militair oefengebied), wordt hun activiteit bepaald door de mariene omgeving (vb. scheepvaart heeft bepaalde diepgang nodig; visserij wordt bepaald door de visstocks), …. . Gedreven vanuit Europa is er wel een tendens om ook op zee “marine spatial planning” verder te gaan uitbouwen, zodat er meer duidelijkheid en zekerheid komt welke activiteit waar op zee is toegelaten, in welke gebieden multi-functionaliteit mogelijk is, …

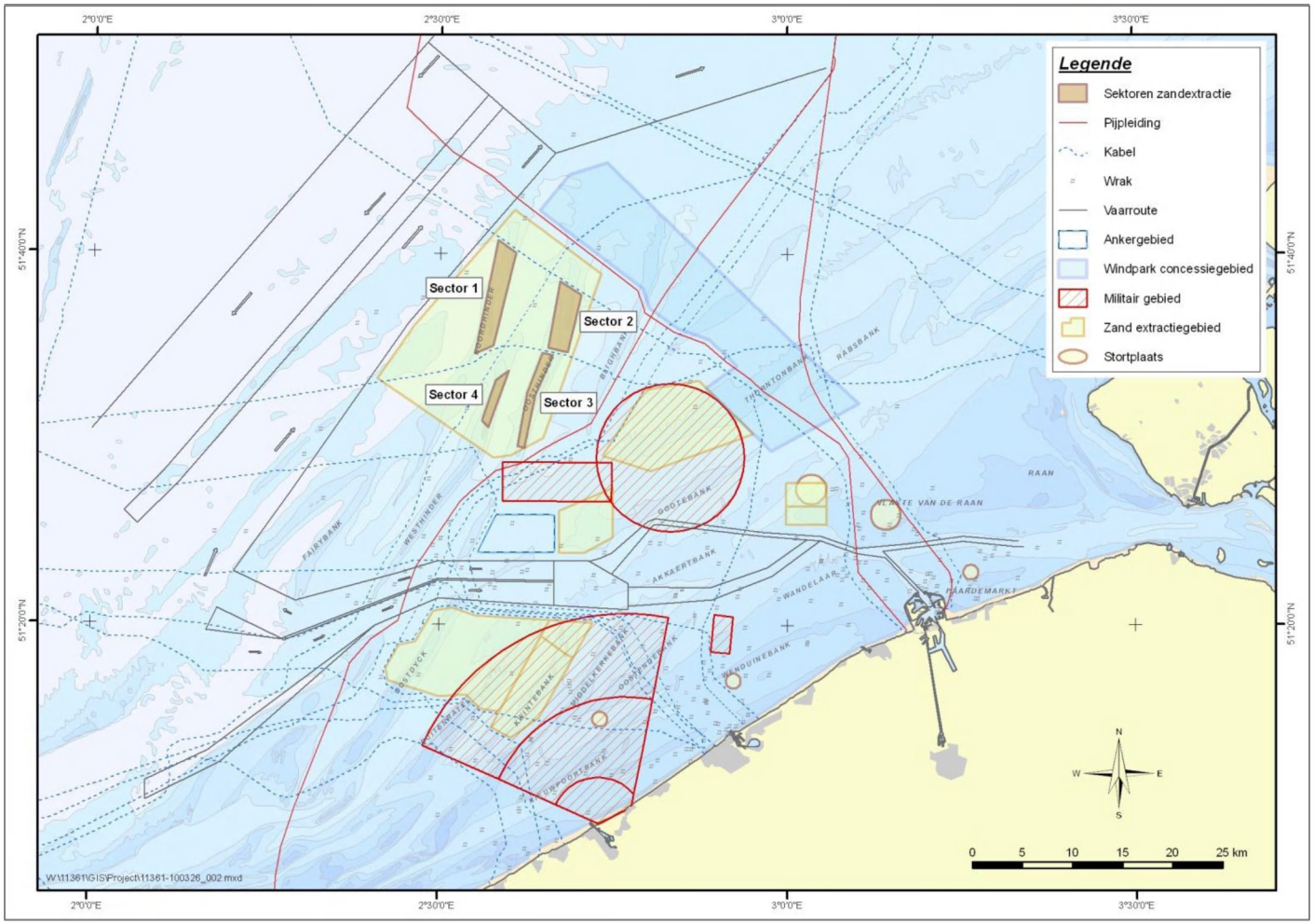
De economische gebruiksfuncties omvatten: windparken, scheepvaart; visserij; maricultuur; zand- en grindwinning;baggeren en storten van baggerspecie;toerisme en recreatie;

De ruimte wordt verder benut of ingenomen voor de (ondergrondse) ligging van gaspijpleidingen, telecommunicatiekabels en scheepswrakken.

Non-profit activiteiten op de zee omvatten: militair gebruik (storten van oorlogsammunitie; detonatie van ammunitie, oefenterreinen), meetstations; wetenschappelijk onderzoek, natuurgebieden.

Voor een beschrijving – in een stijl toegankelijk voor een breed publiek - van alle activiteiten op het BDNZ wordt de lezer verwezen naar (Maes et al., 2005).

Zoals Figuur 0-3 aantoont, is er een zeer intensief gebruik van de beperkte oppervlakte van het BDNZ.



Figuur 0-3: Overzicht van de socio-economische gebruikers op het BDN

0.5.4.2. Autonome ontwikkeling

Gezien de toenemende vraag naar maricultuurproducten, is het waarschijnlijk dat de uitgegeven concessies zullen leiden tot een belangrijke activiteit, deels ter vervanging van een dalende visserijactiviteit. Er is een dalende evolutie van de zeevisserij (op korte termijn).

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

Te verwachten is dat in 2015-2020 de windturbineprojecten waaraan nu een concessie is toegekend, volledig gerealiseerd zullen zijn. Er is onduidelijkheid over de evolutie van de enige nog vrije zone in het Noorden van de zone voor windturbineparken. Vermoedelijk zal er, onder impuls van diverse landen, gestreefd worden naar een verbinding van de onderlinge windturbineparken en het vasteland van de diverse betrokken Noordzeelanden.

Voor zo ver bekend zijn er momenteel geen vergunningen of aanvragen voor het leggen van kabels of pijpleidingen binnen exploratiezone 4. Voor de autonome ontwikkeling wordt dus uitgegaan van een status quo ten opzichte van de referentiesituatie.

0.5.4.3. Effectbeschrijving en –beoordeling

0.5.4.3.1 Visserij

Aangezien binnen de concessiegebieden gevist mag worden, is er geen strikt verlies aan visserijgronden in het BDNZ ten gevolge van de aggregaatextractie. Daarenboven richt de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken, terwijl de zand- en grindwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt (Ecolas, 2006). Er zijn echter geen gegevens voorhanden over de activiteit van de zeevisserij in het projectgebied. Uit anekdotische informatie blijkt dat het gebied vooral zou bevist worden door de grote Nederlandse boomkorschepen (data BMM) en dat de boomkorvisserij vooral plaatsvindt in de geulen tussen de banken (BMM, 2009). Binnenkort krijgt men wel toegang tot de VMS-data van Belgische vissersschepen. Men kan dus oordelen dat er vanuit geografisch oogpunt geen significante invloed te verwachten is van de zandextractie op de visserij.

Bovendien zal er ook qua tijdsverdeling een multi-functionaliteit kunnen nagestreefd worden. Door afspraken om niet gelijktijdig zand te winnen en te vissen op zee kan de invloed van de zandwinning op de zeevisserij qua tijdsbesteding (economische impact) geminimaliseerd worden.

In conclusie worden er geen significante negatieve effecten verwacht op visserij en maricultuur.

0.5.4.3.2 Scheepvaart

De zandwinning in exploratiezone 4 zal zorgen voor een aantal scheepsbewegingen heen en terug van het gebied.

Gezien de zandwinning een beperkte tijdsinname is van het gebied , legt de zandwinning geen negatieve randvoorwaarden op aan het (economisch) gebruik van de exploratiezone 4 door gelijk welke vorm van scheepvaart.

0.5.4.3.3 Militaire activiteiten

Er is geen geografische overlap tussen exploratiezone 4 en de voor militaire activiteiten aangeduide zones. Binnen exploratiezone 4 zelf zal dus geen enkel effect te verwachten zijn.

De baggertuigen die naar en van exploratiezone 4 varen, kunnen evenwel militaire activiteiten hinderen. Net zoals voor elke andere scheepvaartbeweging, zullen deze schepen evenwel verzocht worden om uit de militaire zone te blijven tijdens de beperkte periode waarin geoefend wordt.

0.5.4.3.4 Windturbineparken

Er is geen geografische overlap wettelijk mogelijk tussen de zone voor zandwinning 4 en de zone waarbinnen windturbineparken mogelijk zijn. De dichtste afstand tussen de zone voor windturbineparken en het uiterste punt van sector 2 (sector dichtstbij) is nog steeds meer dan 5 km.

Er is dan ook geen enkele impact van de zandwinning te verwachten op de windturbineparken.

0.5.4.3.5 Kabels en pijpleidingen

Een activiteit zoals zandwinning is weinig compatibel met de aanwezigheid van kabels noch pijpleidingen omdat deze leidingen door de zandwinning bloot zouden komen te liggen of zelfs beschadigd worden. Deze glasvezelkabels liggen immers vaak vrij oppervlakkig ingegraven, met een karakteristieke diepte van 0,5 – 1 m onder de zeebodem. Er dient om veiligheidsredenen een zone van 250 m worden gevrijwaard aan beide zijden van elke kabel om dergelijke schade te vermijden.

Daarom is bij de keuze en aanduiding van de 4 sectoren de ligging van de drie kabels in rekening genomen :

- De kabel TAT14 zorgt niet echt voor een randvoorwaarde naar de afbakening toe;
- De sectoren 1 en 2 worden in het N afgebakend tot op 250 m van de ligging van de Concerto 1S;
- De sector 1 wordt in het Z begrensd tot op 250 m van de Rembrandt 2 kabel terwijl diezelfde kabel zorgt voor een opsplitsing van de activiteiten op de Oosthinderbank in sector 2 en sector 3.

Door deze afbakening van de sectoren wordt er geen enkel effect verwacht van de zandwinning op de aanwezige kabels en pijpleidingen.

0.5.4.4. Mitigerende maatregelen en monitoring

Er worden noch mitigerende maatregelen noch een specifieke monitoring voorgesteld.

0.5.5. Geluid& trillingen

0.5.5.1. Referentiesituatie

In de exploratiezone bevinden zich momenteel geen andere activiteiten, enkel kabels doorkruisen het gebied. Het geluid in de omgeving van het gebied wordt er veroorzaakt door enerzijds natuurlijke geluiden afkomstig van ondermeer getijdestromingen, wind en regen, waterturbulentie in snelstromend water, golfslag, geluid van onderwater fauna, anderzijds door antropogene geluiden afkomstig van ondermeer schepen, luchtvaart, windturbineparken (bij exploitatie), gasleidingen, enz.

Onder water zijn natuurlijke geluiden de belangrijkste bron van bijdrage. Tijdens het opmeten van het achtergrondgeluid op de Thorntonbank en Blig Bank (2008) (Haelters et al. – 2009) werden gemiddelde geluidsniveaus opgemeten van 95 tot 100 dB (ref 1µPa) in het frequentiegebied tussen 10 en 2000 Hz. bij gunstige weersomstandigheden (3-4 Beaufort, zeegang 1-2). In ondiep water speelt de wind en het vallen van regendruppels op het zeeoppervlak een belangrijke rol op het waar te nemen geluidsniveau. Tengevolge van de grotere golfslag en het hierbijhorende geruis van snelstromend water steeg het geluidsniveau tot 130 dB bij minder gunstige weersomstandigheden (3-4 Beaufort). Daarnaast vormen antropogene geluiden, zoals het geluid en de trillingen van vliegtuigen en scheepsmotoren één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Het geluidsniveau veroorzaakt door het voorbijvaren van een schip zorgt echter maar voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau. De exploitatie van de windturbineparken (momenteel 6 windturbines) zal buiten hun veiligheidszone van 500 m vermoedelijk geen verhoging van het geluidsniveau teweegbrengen. De geluidswaarnemingen zijn aldus afhankelijk van de seizoenen: biologische activiteiten en weersomstandigheden, vaar- en vliegdensiteit.

Boven water wordt het omgevingsgeluid t.h.v. de exploratiezone de natuurlijke en antropogene geluiden. Tijdens het opmeten van het achtergrondgeluid op de Thorntonbank werden minimale geluidsniveaus opgemeten van ca. 40 dB(A) bij gunstige weeromstandigheden (1-2 Beaufort). Geluidsmetingen boven water bij minder gunstige weersomstandigheden zijn moeilijk uit te voeren door het bijkomende lawaai van de golven tegen de meetboot. Aan de kust (on-shore) wordt het geluid op het strand bepaald door de wind (windkracht en –richting) en de golfslag.

0.5.5.2. Autonome ontwikkeling

Op het gebied van de autonome geluidsontwikkeling is er in de omgeving enkel een relevante verandering te verwachten van de exploitatie van de windturbineparken. Op het vlak van de scheepvaart in het ondiepe kustwater nabij de zandbanken worden geen relevante evoluties

verwacht. Momenteel zijn er nabij het projectgebied zes 5MW-windturbines actief van het C-Power project. In een tijdsperiode van 10 jaar zullen er nog meerdere windturbines in het C-Power park en in de overige parken worden geëxploiteerd. Echter, door de grote afstand van mininum 4 km tussen de rand van de concessiezones voor windturbineparken en de exploratiezone voor zandwinning zullen er geen geluidseffecten worden waargenomen in het ontginningsgebied en de nabij omgeving.

0.5.5.3. Effectbeschrijving- en beoordeling

0.5.5.3.1 Effectbeschrijving- en beoordeling geluid onder water

Het onder-water geluid zal tijdens het ontginnen vooral worden bepaald door de geluid van de centrifugale pomp dat via de romp van het schip wordt overgedragen (desgevallend via de zuigbuis wanneer de pomp in de zuigbuis is gemonteerd) en door het transportgeluid van het sediment in de zuigbuizen. Nadat het baggerproces beëindigd is wordt het zand getransporteerd naar de bergingszone. Het geluidsniveau wordt dan bepaald door het motorgeluid, de geluidsbelasting is daarbij nog eens functie van de vaarfrequentie van het schip.

In de studies van Richardson et al. (1995) en deze voor het Sakhalin Energy project werden geluidsmetingen uitgevoerd op korte en grotere afstand tot verschillende ontginningsvaartuigen. Uit de studie is gebleken dat het spectraal piekniveau tussen 80 en 200 Hz in ondiep kustwater kan oplopen tot 177 dB (re. 1µ Pa) op 1 m van het schip, gedempd tot 130 dB (re. 1µ Pa) op 190 m van het schip (Beaver Mackenzie). Het breedbandig geïntegreerd geluidsdrukniveau onderwater op 1 m. van een sleephopperzuiger zou kunnen variëren tussen 172 dB (Beaver Mackenzie) en 188 dB (Gerardus Mercator).

Met het huidig achtergrondgeluid aan de Thorntonbank in acht genomen betekent dit dat het continu geluid van een sleephopper tot op een afstand van ongeveer 20 km van het werktuig een geluidsverhoging van het achergrondgeluid kan teweegbrengen. De werkelijke beïnvloedingszone zal afhankelijk zijn van de bijdrage aan natuurlijke geluiden.

In de literatuurstudie van Cowrie (Nedwell & Howell, 2004) werd er aan de hand van de beschikbare informatie geconcludeerd dat een verhoging van het geluidsdrukniveau onder water zowel een aantrekking als een afstoting van onderwaterfauna met zich mee kan brengen. Bovendien zou de afschrikreactie in aquacultuurgebieden beperkt zijn en enkel voorkomen indien het geluidsniveau sterk wordt verhoogd. Of dit voorkomingsverschijnsel voor aantrekking of afstoting van onderwaterfauna ook toepasbaar is nabij de exploratiezone (4) voor de zandwinning wordt nader geëvalueerd door de deskundige fauna.

0.5.5.3.2 Effectbeschrijving en -beoordeling boven water

Het specifieke geluid boven water werd bepaald voor één ontginningsvaartuig. Uit de geluidsberekeningen volgt dat het geluid boven water van één vaartuig op 1 km uitgedempd is tot het huidig achtergrondgeluidsniveau. De werkelijke beïnvloedingszone kan beperkter zijn afhankelijk van de bijdrage aan natuurlijke geluiden. Voor afstanden van enkele kilometers tot de bron (bv. de kustlijn en de Be/Nl-grens) zal de geluidsbijdrage van het ontginningsvaartig niet hoorbaar zijn voor het menselijke oor.

0.5.5.3.3 Effectbeschrijving- en beoordeling van de scheepvaart

Tijdens de exploitatiefase zal er een toename zijn van de scheepvaart door het transport van zand van de exploratiezone (4) naar de bergingszone.

Naast de tijdelijke geluidsverhoging van een individueel schip wordt de totale geluidsbelasting mede bepaald door het gemiddeld aantal transportbewegingen. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van het beunvolume van het schip en de hoeveelheid zand dat men wenst te ontginnen binnen een bepaalde periode. De invloed van de bijkomende schepen op het huidige omgevingsgeluid boven- en onder-water is op zee globaal verwaarloosbaar ten opzichte van de huidige scheepvaart.

0.5.5.3.4 Effectbeschrijving- en beoordeling tijdens het lossen

De losplaats situeert zich meestal in de omgeving van de havens waar reeds een hoger geluidsniveau aanwezig is t.o.v. de woongebieden. Daarnaast is de geluidsemissie tijdens het lossen

van het schip relatief laag zodat het specifieke geluid zowel boven- als onder-water tijdens het lossen geen significante geluidsverhoging met zich zal meebrengen.

0.5.5.4. Milderende maatregelen en monitoring

Vanuit de discipline geluid en trillingen worden geen milderende maatregelen en compensaties noodzakelijk geacht.

Voor de geluidseffecten boven water dringt er zich geen monitoring programma op.

Om de geluidseffecten onder water op de onderwaterfauna beter te kunnen inschatten is een monitoring programma aangewezen. Onderzoek naar verstoringsafstanden voor vissen tijdens de ontginning.zijn momenteel nog een leemte in de kennis. Daartoe is het aangewezen om bij actieve ontginningsvaartuigen geluidsmetingen uit te voeren op verschillende afstanden tot het vaartuig.

0.5.6. Risico's en veiligheid

0.5.6.1. Scheepvaart

0.5.6.1.1 Referentiesituatie

De Noordzee is één van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Elk jaar worden meer dan 420.000 routegebonden scheepsbewegingen geregistreerd in de Noordzee.

Voor de zandwinning in exploratiezone 4 zijn relevant :

- Scheepsbewegingen langsheen de Oost-West verkeersroute : de kortste afstand tussen de zuidelijke grens van deze route en enerzijds sector 1 bedraagt 1,35 km, anderzijds sector 2 8,8 km. Jaarlijks zijn hier in elk van de beide richtingen zo een 25.000 scheepsbewegingen.
- De scheepstrafiek via Westhinder naar Belgische havens ligt te ver af van de zandwinzone;
- Scheepsbewegingen door schepen die niet gebonden zijn aan een specifieke route, waarvan een deel doorheen exploratiezone 4 zouden kunnen gaan; hun gedrag is qua traject vrij onvoorspelbaar;

In de RAMA-studie (Le Roy et al., 2006) wordt een risico-inschatting gegeven van 14,5 ongevallen per jaar in het BDNZ. In Arcadis (2008) wordt vermeld dat, op basis van de informatie uit DNV (2008) een risico wordt ingeschat voor aanvaringen tussen 2 schepen in het BDNZ van eens om de ca. 2,5 jaar. Dit getal wordt echter genuanceerd bij vergelijking met de incidentenhistoriek, als zijnde een overschatting van de werkelijkheid.

In (Marin, 2009) wordt een aantal van 29.132 bewegingen vermeld voor routegebonden verkeer en een aantal van 14.626 vermeld voor niet routegebonden verkeer, leidend tot een gemiddelde intensiteit van 43.758 bewegingen per jaar. Er zijn volgens deze bron 1.576 schepen gemiddeld betrokken bij een aanvaring per jaar.

Een inzicht in de werkelijke kans op een ongeval op het BDNZ is moeilijk in te schatten (Arcadis, 2008). In die optiek is de veiligste aanpak om alle vermelde cijfers relatief te beschouwen (situatie met en zonder een project).

Radar en scheepscommunicatie worden onder meer ingezet om de veiligheid van de scheepvaart te verhogen. Radar en scheepscommunicatie wordt verzekerd door de SRK-radar en de marifone communicatiesystemen. Deze installaties worden beheerd door de Vlaams-Nederlandse instantie "Schelde Radar Keten" of afgekort SRK.

0.5.6.1.2 Autonome ontwikkeling

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

Het is de verwachting dat in de toekomst meer en meer kleinere schepen een AIS-transponder aan boord zullen hebben, wat een positieve impact zal hebben op de kans op aanvaringen (Marin, 2009).

0.5.6.1.3 Effectbeschrijving en –beoordeling

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2.500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken. Naarmate het beunvolume toeneemt zal het aantal vrachten, en dus de vaarfrequentie verminderen.

Op basis van het aantal te verwachten vrachten voor een gemiddeld jaar en een 'worst case scenario' voor 3 maanden, gebaseerd op de ingeschatte hoeveelheid benodigd materiaal voor die periode (voor vier types schepen met verschillend beunvolume), kan de procentuele toename van vaarbewegingen door zandwinning berekend worden.

Op basis van het aantal vaaruren per typeschip (beunvolume) per vaarbeurt, kan dit worden herrekend naar een totaal aantal vaaruren. De cijfers voor het maximum op 3 maand werden geëxtrapoleerd naar een volledig jaar.

Tabel 0-3:Inschatting van het aantal vaaruren door zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand.

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	8.247,12	27.333,31
5.000	3.436,30	11.388,88
7.500	2.114,65	7.008,54
12.500	1.178,16	3.904,76

Als basis voor de relatieve bijkomende kans op aanvaring wordt uitgegaan van (Marin, 2009) waarin een gemiddelde aanwezigheid van 55 schepen op het BDNZ wordt verondersteld. Op basis van het aantal vaaruren voor zandwinning kan een bijkomende intensiteit ten opzichte van deze 55 schepen worden berekend.

Tabel 0-4: Inschatting van de procentuele toename aan intensiteit van scheepvaartverkeer door zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	1,7%	5,7%
5.000	0,7%	2,4%
7.500	0,4%	1,5%
12.500	0,2%	0,8%

De bijkomende maximale kans op aanvaring is dan ingeschat op basis van een benaderende kwadratische relatie met de totale intensiteit (Marin, 2009). De aanname van een kwadratische relatie lijkt alleszins een zeer voorzichtige aanname, rekening houdend met de beperkte totale intensiteit van een gemiddeld aantal van 55 schepen op het volledige BDNZ.

Tabel 0-5: Inschatting van de procentuele toename op een aanvaring door het scheepvaartverkeer m.b.t. zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	7,4%	44,5%
5.000	2,9%	11,3%
7.500	2,1%	6,0%
12.500	1,5%	3,3%

Bovenstaande tabel reflecteert onmiddellijk dat men bij het maximaal scenario (op een periode van 3 maand) dermate volume moet winnen dat men grotere schepen zal moeten inzetten (dan een type met beunvolume 2.500 m³ of zelfs 5.000 m³). Bij een keuze voor een type met beunvolume 2.500 m³ zou dit bijvoorbeeld ongeveer 12 vaarten per dag en de parallelle inzet van meerdere schepen betekenen.

Deze inschattingen van procentuele stijgingen moeten in absolute waarde beschouwd worden door het beschouwen van een gemiddeld aantal aanvaringen per jaar. Als men bijvoorbeeld 14,5 aanvaringen per jaar beschouwt (Leroy et al., 2006), dan betekent de zandwinning een absolute stijging met 0,2 aanvaringen per jaar (gemiddelde situatie, beunvolume 12.500 m³, 1,5 % stijging) en 1,6 aanvaringen per jaar (maximum op 3 maand, beunvolume 5.000 m³, 11,3 % stijging). Dergelijke absolute waarden liggen hoogstwaarschijnlijk in de grootte-orde van de nauwkeurigheid van deze berekeningen.

Zandwinning vindt enkel plaats bij voldoende goede weersomstandigheden vanuit veiligheidsoogpunt, waardoor de hierboven vermelde cijfers bovengrenzen vormen.

0.5.6.1.4 Mitigerende maatregelen en monitoring

Er worden geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld.

Deze activiteit verrechtvaardigt geen bijkomende monitoringinspanning ten opzichte van de bestaande monitoring voor scheepvaartveiligheid. Eventueel kan in combinatie met andere activiteiten (o.a. windturbineparken) wel gedacht worden aan een uitbreiding van het AIS-meetbereik.

0.5.6.2. Olieverontreiniging

0.5.6.2.1 Referentiesituatie

Olielozingen zijn verboden in de Noordzee, volgens de MARPOL-wetgeving. Toch gebeuren er nog olielozingen, bewust of door ongelukken. Door de recente verplichting, waarin vereist wordt dat tankers dubbelwandig zijn, zal de gelekte olie als gevolg van scheepsongelukken in de toekomst waarschijnlijk vooral bestaan uit bunkerolie.

Tussen 1991 en 2005 werden door BMM 611 overtredingen ontdekt inzake illegale lozingen, waarvan 572 werden geïdentificeerd als minerale olieresten en 39 als substanties van chemische of onbekende oorsprong. Sinds 2000 lopen het aantal en volume van de gedetecteerde olielozingen terug, wat doet vermoeden dat de observatie een ontradend effect heeft (website BMM, 2010). Men kan benaderend uitgaan van een gemiddelde hoeveelheid van 50 ton olie die vrijkomt bij elke olielozing.

Het is weinig verbazend dat vooral in de drukke vaarroutes olielozingen worden vastgesteld. In de exploratiezone 4 werden in deze periode slechts enkele heel kleine lozingen gedetecteerd.

0.5.6.2.2 Autonome ontwikkeling

Olielozingen zijn reeds verboden, dus op juridisch gebied is reeds de maximale beschermingsgraad bewerkstelligd.

Berekeningen inzake kans op olielozing gaan, vanuit het voorzichtigheidsprincipe, steeds uit van enkelwandige olietankers (Marin, 2009). De kans is groot dat enkelwandige olietankers relatief snel worden vervangen door dubbelwandige olietankers, gezien de recente verplichting.

0.5.6.2.3 Effectbeschrijving en –beoordeling

Olievervuiling als gevolg van zandwinning zal vooral optreden door een onvoorzien verlies van olieachtige substanties van een zandwinningschip (vnl. gasolie). Een onvoorzien verlies van olieachtige substanties kan ook het gevolg zijn van een incident of ongeval met schepen die geen verband houden met het project (Ecolas, 2006).

Met het oog op de impact van olievervuiling moet men rekening houden met de weersomstandigheden tijdens de vervuiling, de soort olie, de gelekte hoeveelheid en de plaats waar het lek plaatsvond. Deze kenmerken zullen bepalend zijn voor de omvang van de olievlek, de stroombaan en hoe snel deze uiteen zal vallen, emulgeren, verdampen, verspreiden en zinken (Ecolas, 2006).

Voor de bijkomende intensiteit aan scheepsverkeer en het toenemende risico wordt verwezen naar 0.5.6.1.

De kans op olielozing is immers evenredig met de intensiteit (onvoorzien verlies tijdens varen) en met de kans op aanvaring (onvoorzien verlies tengevolge van een aanvaring).

Benaderend kan men stellen dat de gemiddelde frequentie van olielozing voor het BDNZ van eens in de 31 jaar (Marin, 2009), omwille van de stijging in scheepvaart voor zandwinning, stijgen tot een frequentie van eens in de 30,9 jaar tot eens in de 29,5 jaar. Dit is een verwaarloosbare toename die in dezelfde grootteorde ligt als de nauwkeurigheid van deze inschattingen.

Indien een ongeval zich voordoet, zal – in vergelijking met de activiteiten op de bestaande zandwinningszones 1,2 en 3 – het relatief langer duren vooraleer de olielozing de kust bereikt, omdat de exploratiezone 4 veel verder uit de kust ligt. In plaats van afstanden tussen 14 en 29 km (Ecolas, 2006) voor de zones 1-2-3, ligt de exploratiezone 4 op een afstand tussen 50 en 60 km van de havens. De vermelde gemiddelde tijden beschikbaar voor interventie tussen 5 en 10 uur (Ecolas, 2006) kunnen dan ook benaderend met een factor 2 tot 4 vermenigvuldigd worden (tussen 10 en 40 uur).

0.5.6.2.4 Mitigerende maatregelen en monitoring

Sinds april 2005 is ook het nieuwe “Rampenplan Noordzee” van kracht, Het rampenplan beschrijft de organisatie van de hulpverlening en de coördinatie van de operaties bij rampsituaties of ernstige ongevallen in de Belgische wateren. Daarnaast heeft het plan ook een operationeel en praktisch karakter.

Het zou de bedoeling zijn om in de toekomst een multifunctioneel schip te kunnen inzetten als sleepboot en voor het bestrijden en beperken olieverontreiniging, etc., naar het Nederlands voorbeeld (Arcadis, 2008).

Gezien de zeer geringe kans op olievervuiling, andere verontreiniging en aantasting van fauna en flora, rechtvaardigt de zandwinning op zich geen bijkomende milderende maatregelen (Ecolas, 2006).

Monitoring van potentiële olieverontreiniging wordt reeds uitgevoerd door de BMM. Via luchtobservatie wordt de toestand van de zee beschrijft en alle activiteiten die op zee gebeuren nauwlettend gevolgd. De vluchten zullen zich in eerste instantie oriënteren op de onmiddellijke detectie van abnormale situaties, zoals lozingen van vervuilende stoffen of de aanwezigheid van drijvende objecten op drift (website BMM, 2010).

0.5.7. Zeezicht&cultureel erfgoed

0.5.7.1. Referentiesituatie

In deze discipline wordt het zeegezicht en het cultureel erfgoed besproken. Beide worden apart behandeld. Het zeegezicht zelf bestaat uit twee elementen enerzijds het zicht op zee en anderzijds het zicht op de kustlijn.

De Noordzee is één van de weinige gave landschappen die we in België nog aantreffen. Het zicht op zee vanaf de Belgische kustlijn is op de meeste plaatsen nog vrijwel onaangetast. Het zeelandschap met de vrije horizon is zonder twijfel ook een belangrijk aantrekkingselement voor het toerisme aan de Belgische kust.

Bewegingen in de verte veroorzaakt door vaartuigen vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk en op het strand. In de nabijheid van havens, zoals in Oostende en Zeebrugge, is er meestal meer activiteit door in- en uitvarende containerschepen, baggerschepen, vissersschepen en recreatievaart. Dit wordt vaker als negatief ervaren.

In tegenstelling tot het zicht op zee is het zicht vanaf de kustzone landinwaarts sterk door de mens beïnvloed. De kustlijn is volgebouwd met appartementsblokken. Deze opeenvolging van hoogbouw wordt slechts op enkele plaatsen onderbroken door open ruimtes. Enkele natuurreservaten herbergen nog uitgestrekte duin- en natuurgebieden. In schril contrast met deze natuur, domineert de Haven van Zeebrugge met haar industriële karakter de oostelijke kustzone.

Het cultureel erfgoed op land wordt beschreven in de landschapsatlas. Deze atlas geeft aan waar de historische landschapstructuur tot op vandaag herkenbaar gebleven is en geeft de relictzones, ankerplaatsen, punt- en lijnrelicten uit het landschap weer. Aan de kust betreft het voornamelijk duin- en poldergebieden.

Op zee bestaat het cultureel erfgoed hoofdzakelijk uit scheepswrakken. De locatie en andere gegevens worden bijgehouden in de databank voor Maritieme Archeologie van het VIOE (Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed) en de Wrakkendatabank van de Vlaamse Hydrografie. Binnen de exploratiezone liggen vijf gekende scheepswrakken. Geen van deze ligt in een afgebakende zone voor zandextractie.

0.5.7.2. Effectbeschrijving en -beoordeling

Zowel de baggeractiviteiten, als de trafiek van en naar de havens hebben een potentiële impact op de beleving van het zeegezicht. Beide activiteiten worden apart besproken.

De exploratiezone bevindt zich ongeveer tussen 35 en 55 km afstand van de kust. Door de kromming van de aarde verdwijnt op een afstand van 35 km alles tot ongeveer 62 meter hoogte boven het zeeniveau onder de horizon. Op een afstand van 55 km zijn dit reeds voorwerpen met een hoogte van 97 meter. Deze berekeningen zijn gedaan voor een waarnemer die zich op de dijk bevindt op een hoogte van 10 m. De baggeractiviteiten zullen dus niet waarneembaar zijn vanaf de kust en de impact op de landschapsbeleving zal nihil zijn.

Om de impact van de trafiek van en naar de havens op de landschapskwaliteit te kunnen bepalen, wordt de verwachte trafiek ten gevolge van het project vergeleken met het huidig aantal scheepsreizen in het Belgische deel van de Noordzee (BDNZ). De extra trafiek ten gevolge van het project zorgt voor een verhoging tussen de 0,2 en de 5,7 % van het gemiddelde scheepvaartverkeer op het BDNZ (zie hoofdstuk veiligheid), dit in functie van het beschouwde scenario en het beunvolume van het zandwinningschip. Deze geringe intensiteitsverhogingen leiden niet tot een significante impact op het zeezicht.

Gezien de beperkte impact van het scheepvaartverkeer op de landschapsbeleving, zal de visuele impact van het project op elementen uit de landschapsatlas langsheen de kust ook verwaarloosbaar zijn. Wat de maritieme archeologie betreft, zijn er geen gekende wrakken gelegen in de 4 geplande zones voor zandextractie. Het project zal dus ook hier geen invloed hebben op hebben.

0.5.7.3. Milderende maatregelen, leemten in kennis en monitoring

Niet alle scheepswrakken die op de bodem van het Belgische deel van de Noordzee rusten zijn gekend. Door het ontbreken van een volledig beeld van de maritieme archeologie kan door dergelijke projecten belangrijke informatie en waardevol erfgoed verloren gaan.

Aangezien de mogelijke aanwezigheid van ongekende scheepswrakken in de sectoren, dienen op aangeven van het BMM en het VIOE maatregelen genomen te worden om schade aan dit archeologisch potentieel te voorkomen.

De verwaarloosbare impact van de zandextractie op het landschap en het cultureel erfgoed noopt niet tot het voorzien van een monitoring voor deze discipline.

0.6. Cumulatieve effecten

0.6.1. Methodologie

De mogelijke effecten van meerdere tezelfdertijd geplande projecten in combinatie met reeds bestaande menselijke activiteiten op zee kunnen leiden tot een cumulatie van effecten.

Rekening houdend met de locatie van de exploratiezone 4, kan de bespreking van de cumulatieve effecten beperkt worden tot de bespreking van het cumulatief effect met activiteiten tengevolge van het Belwind project. Belwind heeft een concessie verkregen voor een grootschalig windturbine project (330 MW) op de Bligh Bank.

0.6.2. Bodem & water

Er is een potentieel cumulatief effect inzake de invloed van beide projecten op het globale sedimenttransport op het BDNZ. Voor het Belwind project zal bijna 4,27 miljoen m³ zand gestockeerd worden in de concessiezone tengevolge van de benodigde uitgraving voor funderingen. Tengevolge van de zandwinning zal verspreid over 10 jaren maximaal 35 miljoen m³ zand geëxtraheerd worden binnen de 4 sectoren (scenario 1) of enkel in sector 2 (scenario 2).

Het sedimenttransport in de Hinderbanken regio is echter vastgesteld rond de banken en een zandaccumulatie naar de top van de banken. Dit zou (deels) een motivatie kunnen vormen om te stellen dat er geen of weinig interactie zal zijn tussen het sedimenttransport in de exploratiezone 4 (Noordhinder, Westhinder, Oosthinder) enerzijds en het sedimenttransport op de Bligh Bank (Belwind project).

Er is echter veel onzekerheid over groottes en richting van natuurlijk zandtransport op het BDNZ. Op dit moment is het moeilijk om een volledig gefundeerde uitspraak te doen over de aanwezigheid van een cumulatief effect inzake het globale sedimenttransport op het BDNZ. Het wordt daarom aanbevolen dat de monitoringinspanningen zowel inzake de zandwinningsactiviteiten als ter hoogte van de windturbineparken op elkaar afgestemd worden in die mate dat een potentieel cumulatief effect kan worden bestudeerd tijdens de uitvoering van de projecten. Numerieke modellering van hydrodynamica en sedimenttransport kan hierbij zeker ondersteunend werken om deze complexe processen in de toekomst beter te begrijpen.

Voor de andere potentiële effecten inzake bodem&water vanuit de zandwinningsactiviteiten – zoals op de stroming, op de samenstelling van de bodem, de verhoging van de turbiditeit, de impact op de waterkwaliteit – is er geen cumulatief effect omdat a) de kans klein is dat de constructiewerken voor de windturbineparken exact samenvallen in de tijd met de zandwinning; b) de invloedsstraal van deze effecten zeker kleiner is dan het projectgebied en deze invloedsstralen elkaar niet raken.

0.6.3. Fauna, flora en biodiversiteit

Op de nabijgelegen Thorntonbank, de Bligh Bank en Bank zonder naam is de bouw van windmolenparken voorzien (C-Power, Belwind en Eldepasco). Deze projecten veroorzaken een verlies aan benthische gemeenschappen en benthische biotoop. Het cumulatieve effect met de geplande zandextractie wordt als niet significant beoordeeld. De oppervlakte-inname blijft relatief klein in vergelijking met het gehele BDNZ Bovendien is de oppervlakte inname in het geval van de mariene extractie niet permanent.

De constructie en exploitatie van de windmolenparken in de nabijgelegen concessiezone kan mogelijk een indirect cumulatief effect veroorzaken voor de visfauna in het studiegebied. De zones rond de windmolenparken worden immers afgesloten voor de visserij. Deze ingreep zal een verschuiving van de bevissing naar andere delen van het BDNZ veroorzaken, mogelijk naar de zone rond de Hinderbanken. Het effect van dergelijke verschuiving is moeilijk in te schatten en dient voldoende bestudeerd worden.

Het belangrijkste cumulatief effect met betrekking tot avifauna dat dient beschouwd te worden is de verstoring van vogelsoorten tengevolge van de scheepstrafiek. In de praktijk echter is er relatief weinig kans dat er over een significante periode tezelfdertijd activiteiten plaatsvinden van de windmolenparken en de zandwinning, met bijgevolg weinig kans tot het optreden van cumulatieve effecten van verstoring.

0.6.4. Lucht & klimaat

Er is een potentieel cumulatief effect omtrent de impact op de luchtkwaliteit door uitstoot van luchtverontreinigende stoffen tijdens de activiteiten van zowel het Belwind als het hier voorgestelde project. De te verwachten totale uitstoot aan NOx, SO2, KWS en fijn stof tijdens de zandwinning voor een bepaalde periode wordt bepaald door het aantal vrachten (afhankelijk van het gebruikte type schip met bepaald beunvolume), de uitstoot per kWh verbruikt vermogen en de totale tijd nodig voor de extractie.

Voor de bepaling van de impact van het windturbinepark Belwind op de luchtkwaliteit, dient enerzijds rekening gehouden te worden met de emissies die vrijkomen als gevolg van het energieverbruik tijdens de constructiefase, de exploitatiefase en ontmantelingsfase (Ecolas, 2007). De ontmantelingsfase is hier niet relevant, gezien die later in de tijd zal voorvallen dan de periode van de zandwinning, beperkt tot 10 jaar vergunning. Langs de andere kant zijn er ook vermeden emissies, omdat er door de windenergie minder klassieke opwekking van elektriciteit nodig is. De netto jaarlijks vermeden emissies door het Belwind project, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke productie, bedragen 3,5% (3 MW) tot 4% (5 MW) van de emissies door klassieke productie in België voor alle polluenten. Het Belwind project heeft m.a.w. een positieve invloed op de luchtkwaliteit.

0.6.5. Interactie met andere menselijke activiteiten

De potentiële interactie wordt eerst en vooral bepaald door geografische factoren (i.e. activiteiten die op dezelfde locatie plaatsvinden of zodanig dicht bij elkaar dat de ene activiteit hinder ondervindt van de andere activiteit). Gezien de zandwinning en het Belwind project niet in hetzelfde gebied liggen, is het reeds duidelijk dat er weinig tot geen cumulatieve effecten te verwachten zijn.

0.6.6. Geluid & trillingen

In de gebieden waar tijdens de werkzaamheden en transportactiviteiten potentiële cumulatieve effecten met andere parallel lopende projecten worden verwacht, wordt een beschrijving gegeven van de mogelijke interactie van de individuele effecten. In dit project wordt gedacht aan off-shore windturbineparken en de huidige scheepvaart. De effecten werden begroot voor de situatie indien het ontginningsproces zou worden uitgevoerd tijdens de exploitatiefase van de nabij gelegen windturbineparken C-Power, Belwind en Eldepasco (= worst case scenario).

Cumulatieve effecten met de geluidsemissie van de windturbineparken beperken zich tot deze onder water, binnen de veiligheidszone van windturbineparken. Deze zone werd in het kader van de winturbine projecten reeds opgeheven als waardevolle populatiezone voor onderwaterfauna.

Voor het transport van zand van de exploratiezone 4 naar de bergingszone is de geluidsbron gelijkaardig aan deze van de huidige scheepvaart. Off-shore geldt de stelling dat de bijkomende schepen in aantal verwaarloosbaar zijn t.a.v. de huidige vloot in de omgeving van de vaarroute. De geluidsbijdrage van het transport van de zand is dermate klein dat er geen cumulatief effect zal zijn op het huidig scheepvaartlawaai, zowel boven als onder water, off-shore als on-shore.

0.6.7. Risico's & veiligheid

Potentiële cumulatieve effecten slaan op enerzijds een verhoogde kans op aanvaring en anderzijds een verhoogde kans op olielozingen, beiden het gevolg van een lichte verhoging van intensiteit aan scheepvaartverkeer door zandwinning en het windturbinepark alsook door de aanwezigheid van het windturbinepark (aanvaring met een turbine).

Een bijkomende intensiteit aan schepen op het BDNZ door de zandwinning in exploratiezone wordt ingeschat tussen 0,2 en 5,7 % t.o.v. een gemiddeld aantal van 55 schepen aanwezig op het BDNZ.

Het Belwind project zal in constructiefase (2 jaar) naar schatting leiden tot een verhoging van 2,9 % van het aantal aanvaringen tussen schepen in de Europese Economische Zone bij de 3 MW variant en een verhoging van 2% bij de 5 MW variant (BMM, 2007). Tijdens de exploitatiefase verwacht de uitgevoerde risicostudie dat voor de 3 MW variant eens om de 14 jaar een aanvaring/aandrijving zal gebeuren en voor de 5 MW variant eens om de 24 jaar.

Een volledige begroting van het cumulatief effect (zowel qua aanvaring als qua olielozing) van beide projecten vereist een numerieke simulatie die niet in het kader van deze MER werd uitgevoerd.

Benaderend kan gesteld worden dat het cumulatief effect de som van het effect per project zal bedragen.

Door het afsluiten van de zone voor windturbineparken voor de scheepvaart kan een lichte verhoging van de intensiteit van scheepvaartverkeer verwacht worden in de exploratiezone 4.

De activiteiten binnen de sectoren voor zandwinning liggen dermate ver van het windturbinepark op de Bligh Bank dat er geen significant negatief effect verwacht wordt wat betreft de kans op aanvaring door een (zandwin)schip van een windturbine op de Bligh Bank. Bovendien vinden zandwinactiviteiten overwegend plaats bij goede weersomstandigheden, wat de kans op problemen qua bestuurbaarheid doet dalen.

0.6.8. Zeezicht&cultureel erfgoed

Aangezien enkel de scheepvaartbewegingen van en naar de haven een impact veroorzaken op het zeegezicht, wordt enkel voor deze effectgroep de cumulatie van effecten op de beleving van het landschap beschouwd.

Exclusief recreatievaart en visserijschepen, worden er elk jaar ongeveer 58.000 scheepsreizen geregistreerd in de zuidelijke deel van het Belgische deel van de Noordzee. Dit project zorgt daarenboven in het worst-case scenario voor een verhoging van dit cijfer met 5,7%. Voor een aantal mensen op de dijk en op het strand zijn de scheepvaartbewegingen een onderdeel van de landschapsbeleving. Voor anderen is de scheepvaart een storend gegeven. Vooral de hoge trafiek rond de verschillende havens kan afbreuk doen aan de beleving van het zeegezicht. Rond havens zorgt de scheepvaart voor een sterk negatief effect op de beleving. Elders langs de kustlijn classificeren we dit effect als matig negatief.

Wat het cultureel erfgoed op land betreft, kan het scheepvaartverkeer een negatief effect veroorzaken op de perceptie en de context van het erfgoed langsheen de kustlijn. De scheepvaartconcentraties zijn het hoogst ter hoogte van de havens, bijgevolg zullen voornamelijk hier de negatieve effecten zich voordoen. De totale scheepvaarttrafiek zal een matig negatief effect hebben op relictzones en ankerplaatsen aan de havens van Zeebrugge en Oostende. Het negatief effect is langs de rest van de kustlijn gering.

Naast het beschouwde project, zijn de verdere exploitatie van de bestaande zandontginningszones en de (verdere) bouw van de windmolenparken activiteiten met een potentieel effect op het patrimonium op de zeebodem. Deze activiteiten zullen geen overlap hebben met de exploratiezone, waardoor er geen cumulatieve effecten op de maritieme archeologie optreden in het projectgebied van de zandontginning.

0.7. Grensoverschrijdende effecten

Er zijn geen grensoverschrijdende effecten te verwachten tijdens de zandwinningsactiviteiten.

0.8. Conclusie

De beoordeling van de milieu-impacten van het voorgestelde project voor zandwinning in exploratiezone 4 leidt tot de volgende conclusies op hoofdlijnen.

<u>Bodem&water :</u>

- Er treedt een duidelijke verandering op in de zeebodemtopografie : voor een scenario met gelijkmatige verdeling van de activiteit (scenario 1) is er ongeveer een verdieping van 0,75 m; voor een scenario met enkel extractie in zone 2 (scenario 2) is er ongeveer een verdieping van 2.5 m.
- Er kunnen lagen met een andere samenstelling aan de oppervlakte komen : bij scenario 1 verandert er relatief weinig, bij scenario 2 treedt er een verfijning op in beperkte mate van de zeebodem (van zeer/uiterst grof zand naar matig grof zand).
- Er is vermoedelijk geen impact op de kustverdediging.
- Het lijkt zeer moeilijk om een zandwinningscapaciteit te definiëren uitgaande van een regeneratie van het gebied door natuurlijk transport. Er is zeker nog ruimte voor verder

onderzoek naar de invloed van dit project op de sedimenttransportbalans in het Belgisch Deel van de Noordzee.

Fauna, flora &biodiversiteit :

- Voor het benthos is er een rechtstreeks tijdelijk biotoopverlies (gerelateerd aan de oppervlakte) door de extractie van zandsubstraat. Er is een mortaliteit rechtstreeks verbonden met het biotoopverlies, geschat op 500 à 1.500 ton. Dit relatief groot verlies is beperkt in vergelijking met de totale biomassa op het BDNZ en rekolonisatie en herstel lijkt mogelijk. Het effect van de verschuiving naar iets minder grof materiaal lijkt beperkt.
- Voor de vissen is het effect van het biotoopverlies vrij gering, doordat het mobiele soorten zijn en de verstoorde oppervlakte op een bepaald tijdstip relatief klein is. Sedimentatie kan een negatief effect veroorzaken, maar de meeste vissen vertonen een ontwijkgedrag.
- Het effect op de voedselbeschikbaarheid voor de vogels is wellicht klein. De effecten op zichtjagers door sedimentatie is lokaal en tijdelijk. De ernst van de verstoring door de extractieschepen is zeer beperkt.

Lucht&klimaat :

- De verwachte gemiddelde uitstoot van NOx bedraagt ongeveer 250 à 385 ton per jaar, voor SOx 200 à 300 ton per jaar en voor KW 10 à 17 ton per jaar. De uitstoot varieert niet veel in functie van de grootte van de schip omdat grotere schepen hun grotere uitstoot compenseren door minder te moeten varen. Het verschil tussen de extractiescenario's is ook miniem omdat vooral de vaarafstand bepalend is.

Interactie met andere menselijke activiteiten :

- Er is geen strikt verlies aan visgronden. Er wordt trouwens meer gevist op de flanken en geulen terwijl de zandextractie zich bovenop de banken situeert. Ook qua tijdsverdeling kan er een multi-functionaliteit nagestreefd worden.
- De zandwinning legt geen negatieve randvoorwaarden op aan het gebruik van de exploratiezone 4 voor scheepvaart.
- Er is geen geografische overlap tussen de zone voor militaire activiteiten en de exploratiezone 4. Indien er militaire activiteiten plaatsvinden, zullen de extractieschepen verzocht worden uit de buurt te blijven, net zoals alle schepen volgens de geëigende procedure.
- Er is geen impact van de zandwinning te verwachten op de windturbineparken, de dichtste afstand tussen beide bedraagt meer dan 5 km.
- Door in de afbakening van de 4 extractiesectoren in de exploratiezone 4 rekening te houden met de ligging van de kabels en pijpleidingen, is er geen impact te verwachten van de zandextractie op deze kabels en pijpleidingen.

Geluid&trillingen :

- Tot op ongeveer 20 km van het baggertuig kan het achtergrondgeluid onder water verhoogd worden door het geluid van een sleephopper.
- Het geluid boven water is uitgedempt op een afstand van 1 km van het extractievaartuig.
- De invloed van de bijkomende zandwinningsschepen op het omgevingsgeluid boven en onder water is evenwel verwaarloosbaar t.o.v. de volledige scheepvaartactiviteiten.

Risico's&veiligheid:

- Het risico op een bijkomende aanvaring werd ingeschat op basis van literatuurgegevens. De procentuele stijging aan aanwezige schepen (t.o.v. een gemiddeld aantal van 55 schepen op het BDNZ) door de zandwinning bedraagt maximaal 5,7 % (voor het maximale scenario op 3 maand tijd). Als men bijvoorbeeld een 15tal aanvaringen per jaar beschouwt als gemiddelde, dan zou de zandwinning zorgen voor een maximale stijging van 1,6 aanvaringen per jaar.

Gezien de onzekerheid omtrent deze berekeningen en het feit dat zandwinning uitsluitend in goede weersomstandigheden zal uitgevoerd worden, zijn deze cijfers bovengrenzen.

- De kans op olielozing wordt benadernd evenredig verondersteld met de intensiteit van schepen en met de kans op aanvaringen. Bij een aanname van een gemiddelde olielozing van eens om de 31 jaar, zou de zandwinning maximaal zorgen voor een toename van het gemiddeld voorkomen van olielozing naar eens om de 29,5 jaar. Er is reeds een operationeel rampenplan en technische maatregelen voorhanden voor een olielozing op het BNDZ, enkel omwille van de zandwinningsactiviteiten moeten deze faciliteiten niet uitgebreid worden.

Zeezicht&cultureel erfgoed:

- De baggeractiviteiten zullen niet waarneembaar zijn vanaf de kust en de impact op de landschapsbeleving vanaf de kust zal nihil zijn.
- De geringe intensiteitsverhoging door zandwinning van het scheepvaartverkeer weg van en naar de kust zal niet leiden tot een significante impact op de beleving; bovendien wordt dit verkeer niet noodzakelijk als negatief beleefd.

Cumulatieve effecten :

- Er is een potentieel cumulatief effect inzake de gezamenlijke invloed van zandwinning en het Belwind project op het globale sedimenttransport op het BDNZ. Het wordt daarom aanbevolen om de monitoringinspanningen op elkaar af te stemmen en eventueel ondersteunende numerieke modellering te ontwikkelen.
- Het cumulatieve effect inzake verschuiving van visfauna dient voldoende gemonitord te worden. De zones rond de windmolenparken worden immers afgesloten voor de visserij.
- Voor “lucht&klimaat“ en “interactie met menselijke activiteiten” worden geen significante cumulatieve effecten verwacht.
- De cumulatie van het specifieke geluid boven water van het ontginningsvaartuig samen met de geluidsbijdrage van 3 nabije gelegen windparken (C-Power, Belwind en Eldepasco) werd doorgerekend m.b.v. het akoestisch rekenmodel. Daaruit blijkt duidelijk dat het geluid niet zal bepaald worden door het ontginningsvaartuig. Ook het cumulatief geluid tijdens transport naar de havens werd berekend en vergeleken met het achtergrondgeluid.
- Een volledige begroting met een numeriek model van het cumulatieve risico op scheepvaartaanvaringen en olielozingen valt buiten dit MER kader. De afstand tussen extractielocatie en het dichtsbijgelegen turbinepark en het feit dat vooral bij goed aan zandwinning wordt gedaan, zijn allemaal factoren die de kans op een significant cumulatief effect doen afnemen.
- Het cumulatieve effect op zeezicht&cultureel erfgoed beperkt zich tot een verhoging van de scheepvaartintensiteit uit en naar de havens, wat voor de mensen op de dijk een onderdeel van de landschapsbeleving is.

Er zijn geen grensoverschrijdende impacten.

English version

0.9. Introduction

For the exploration and exploitation of sand and gravel from the seabed, according to Belgian law, a concession is required. As a necessary part of a concession application an Environmental Impact Assessment (EIA) of the proposed activities should be performed.

This report will be used as the EIA by the promoters as part of their ongoing or future license application(s).

The initiative for preparing this EIA was taken by 3 parties:

- Flemish Government, Department of Mobility and Public Works, Maritime Services and Coast, Coastal Division;
- Flemish Government, Department of Mobility and Public Works, Maritime Access Division;
- The Zeegra association.

This study assesses the total effects of the possible activities by the different initiatiors in exploration zone 4.

This EIA was prepared by an expert team of IMDC and TTE led by Ph.D. M.Sc. Renaat De Sutter.

0.10. Project description

0.10.1. Motivation of the application

During the following years the three initiators will require sufficient quantities of good quality sand from the North Sea because of the initiatives described below.

The Coastal Division is an entity of the Executive Agency for Maritime and Coastal Services (MDK), which is part of the Flemish Ministry of Mobility and Public Works. The department's responsibilities include the maintenance of the coastal defence against flooding.

- The Flemish government is now finishing an Integrated Coastal Security Plan (GKVP) against flooding from the sea along the entire Flemish coast. The plan looks ahead to 2050, and also takes into account sea level rise. The use of sand or beach nourishment is the most common "soft" measure to protect the coast. For this, approximately 15 million m³ of sand will be needed.
- The “OW plan Oostende” is an integrated project to increase the security of Ostend against flooding from the sea and improve maritime access to the port of Ostend. It consists of the optimisation of port access, coupled with the coastal defence project in Ostend. For the OW plan for Ostend, about 1.5 million m³ of sand will have to be provided for the execution currently scheduled in 2012.

Zeegra association‘s full name is the Association of Importers and Producers of Dredged Sea Granulates. The purpose of the federation is to defend and promote the common interests of importers and producers of dredged sea granulates. Zeegra’s motivation to extract from zone 4 is thus driven by the need:

- To maintain a total volume (all zones, 1 to 4) of approximately the same as the total volume currently extracted in the operating zones 1 to 3.
- To continue to deliver the same quality of sand, depending on the demand on the market. It is in exploration zone 4 that sand of this quality is found, while in the existing concessions the availability of sand with an appropriate grain size is constantly decreasing.

The requested volume by Zeegra is thus constructed through a gradual and partial shift of the extraction volume from the existing zones 1 to 3 to the new zone 4, assuming a total (all areas) extraction volume of 2 million m³.

Maritime Access is also an executive department within the Department of Mobility and Public Works. The Maritime Access Division preserves, manages and maintains all access routes leading to the Flemish maritime ports (Ostend, Zeebrugge, Ghent and Antwerp). The Flemish Government, Department of Maritime Access will need sand the next years due to a number of modifications to or extensions of existing infrastructures. At present, this could include:

- further development of the stern island of Zeebrugge;
- further development of the LNG terminal in the port of Zeebrugge;
- infrastructure in the North Sea (working on quay walls, ...);
- heightening of the level of existing areas within the North Sea harbours.

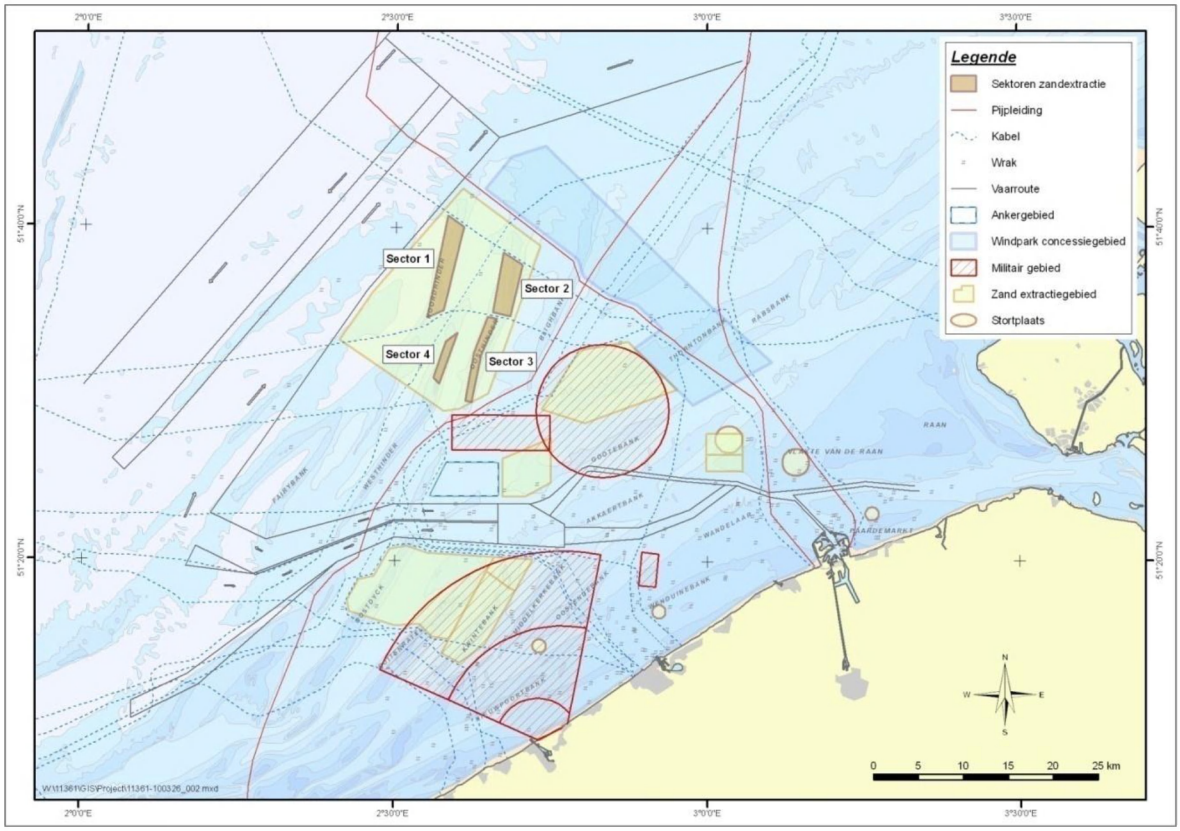
0.10.2. Spatial situation of the project in relation to other users

There are four proposed operational sectors within the statutory definition of the exploration zone 4. Within this exploration zone 4, no other activity is carried out, only cables (see below) cross the path. Around the exploration zone 4 the following activities are present:

- in the North West, there is a busy North Sea shipping route;
- in the North East, there is the legally defined area for wind farms;
- To the South and South East there are a number of areas used for military operations;
- In the West there is an area for which there is currently an ongoing public inquiry in the framework of a notification of an area for the Habitat Directive.

The total area of the sector (s) should not exceed 46 km ². Within the exploration zone 4, 4 sectors were defined with a total area of approximately 45.664 km ². The exact definition of these four sectors is the result of an optimisation process based on the following criteria:

- availability of the required granulometric characteristics;
- avoidance of biologically valuable areas;
- avoidance of conflict with other socio-economic users (minimum distance of 250 m from cables);
- for the sake of workability, sufficiently large and geometrically simple areas are proposed.



Figuur 0-4: Overview of the location of exploration zone 4

0.10.3. Summary of the requested volumes

Table 0.2 summarizes the volumes that are requested per initiator as well as the total volume. In the impact discussion the total volume will be considered, hence there is no discussion of the effects performed per initiator.

In addition, average annual extraction volumes are given by a progressing maximum period of three years, a maximum extraction volume per year and per period of three months. A period of 3 months is considered because in reality, for example for beach nourishments, activities are limited to a period of this duration due to weather conditions and beach tourism in the summer months.

Tabel 0-6: Summary of requested volumes

Initiator	***Total (10 years)***	***Average (year)***	***Maximum (3 years)***	***Maximum (year)***	***Maximum (3 months)***
	(m³)	***(m³)***	***(m³)***	***(m³)***	***(m³)***
Coastal Division	20.000.000	2.000.000	10.000.000	4.000.000	1.500.000
Zeegra	12.000.000	1.200.000	4.200.000	1.500.000	750.000
Department of Maritime Access	3.000.000	300.000	2.000.000	1.000.000	650.000
Totaal	35.000.000	3.500.000	16.200.000	6.500.000	2.900.000

0.10.4. Period and phasing of the project

This EIA is based on a total period of 10 years. This is the maximum period for which a concession can be obtained.

The volumes requested by the Coastal Division will first be used for the Integrated Coastal Security Plan and other plans (OW-Ostend). At present, the implementation of beach nourishment as part of the Integrated Coastal Security Plan is foreseen for the period 2010-2015. The actual launch will depend on budgetary availability. Within the expected volumes, there is room for the maintenance of the beach nourishment for 5 years after construction, i.e. roughly during the period 2015-2020. The implementation of the OW-Ostend plan is currently scheduled for 2012. For this project too, the available buget will be decisive. The period of activity within a given year will often be limited to a few months (roughly March-April, September-October) due to both, bad weather in the winter and beach tourism in the summer months.

The activities of Zeegra have a fairly constant character during the license period. This means that essentially, except in case of extreme weather conditions, sand will be dredged during the entire year.

The volumes requested by Department Maritime Access will be used for several large infrastructure projects. This implies that, within the period of 10 years, during several years there will be little or no activity while in some years relatively large volumes of the permitted quantity will be dredged. At the moment it is impossible to estimate in which years sand will actually be dredged and used.

0.10.5. Description of the aggregate extraction process with a hopper

The process for extraction of sand (or gravel) consists of the following steps:

- The vessel departs from the port to the sand mining area for which a license has been issued;
- The dredging vessel, which in practice in Belgium will be a hopper, carries out the sand extraction activities. This phase will be discussed in the following paragraph in greater detail.
- After the dredging process is finished, the ship sets course to the zone where the sand is unloaded.
- The cycle can begin again. The cycle takes about 5-7 hours, depending on the sector of the exploration zone 4 that is dredged and depending on the destination of the sand (way of unloading, location of the port...).

The hopper itself is a vessel that is equipped with one or two collector or suction pipes that are hinged at the side of the ship. At the end of each pipe, the trailing suction pipe is equipped with a drag head. During dredging, the suction pipe is lowered until the drag head reaches the bottom where the horizontal drag head is positioned on the ground while being towed at low speed sailing. The vacuum head pumps up a sand-water mixture that is sucked into the hopper.

While the current concession areas 1-2-3 for sand extraction have a hopper volume of approximately 2500 m³, it will probably be economically more interesting to extract in the more distant exploration zone 4 with vessels with a larger hopper volume.

Tabel 0-7: Overview of ship data from four types of hoppers

Type (hopper volmue)	***Name of the example ship***	***Total Power***	***Draft loaded***	***Length***
(m³)		***(kW)***	***(m)***	***(m)***
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	5.284	6,62	89,2
5.000	Victor Horta	5.898	8,5	101,3
7.500	Antigoon	9.735	8,7	115
12.500	Lange Wapper	5.760	9,45	129,8

0.11. Legal and policy boundary conditions

0.11.1. Legal framework

0.11.1.1. Legislation in Belgium

The Belgian North Sea belongs to the federal jurisdiction. The key federal laws related to this project are:

The exploitation of sea sand and gravel is covered by the Law of June 13th, 1969 on exploration and exploitation of non-living resources of the territorial sea and the continental shelf. This law was substantially amended by the Law of January 20th, 1999 on the protection of the marine environment in marine areas under the jurisdiction of Belgium and the Law of April 22nd, 1999 concerning the exclusive economic zone of Belgium in the North Sea.

The law on the protection of the marine environment in marine areas under the jurisdiction of Belgium from January 20th, 1999 (BS 03.12.1999) aims to maintain its own character, biodiversity and the intact nature of the marine environment through protective measures and through measures for prevention, containment and recovery from disturbances and environmental damage, particularly through sustainable management.

The law concerning the exclusive economic zone of Belgium in the North Sea extends the Belgian jurisdiction beyond the territorial waters in a number of cases in the field of environment and environmental protection, management and exploitation of living and non-living resources and the production of energy from water, wind and current. Belgium thereby exercises sovereign rights over the territorial sea and continental shelf for exploration and exploitation of mineral and other non-living resources.

For the implementation of the Law on the Marine Environment (1999) and taking into account the federal plan for sustainable development two royal decrees were drafted:

- i.e. the procedural decision on the conditions, the geographical boundaries and allocation procedure of concessions for exploration and exploitation of minerals and other non-living resources in the territorial sea and continental shelf,
- and the decision rules on environmental impact assessment (EIA Decree).

Appart from these laws relevant to sand and gravel extraction, the federal government also proceeded to establish special protection areas for nature preservation and marine reserves in Belgian marine areas. To this end, a number of Royal Decree's were issued.

0.11.1.2. International law

The most relevant European and international laws and conventions are summarized below.

From the international context should certainly be take into account:

a) The OSPAR Convention (1992) for the protection of the marine environment of the NE Atlantic (03/25/1998). Its main objectives:
   - Prevention and elimination of pollution of the marine environment;
   - To protect the maritime area against the adverse impacts of human activities to protect human health and to maintain the marine ecosystem.

b) The MARPOL Convention for the Prevention of pollution by ships. For Annex I (oil) and V (marine litter), the North Sea is designated as a "Special Zone".

c) The Bonn Convention (1983). This is an agreement between the European Commission and the North Sea countries on cooperation in combating pollution of the North Sea by oil and other harmful substances.

Europe has provided guidance for many national environmental legislations. Many European laws (and treaties) hence form the basis for implementation at Member State level. For this particular project the following directives are relevant:

a) The Marine Strategy Framework Directive aims to achieve good environmental status of the marine waters of the EU for 2021 and the protection of marine resources on which a number of economic and social activities depend, with the overall objective of sustainable use of the seas and conservation of marine ecosystems. The impact on sand and gravel activities are still unclear given the current status of implementation.

b) The Treaty of Espoo 1991 guarantees that for projects with transboundary effects the country where the effects occur should be consulted.

c) The Environmental Impact Assessment Directive applies to the environmental impact assessment of public and private projects which may have significant effects on the environment. Among these projects are construction projects, nature or landscapes activities and mining of mineral resources.

d) The Bird Directive provides for a promotion of a better protection of birds in the European Community and the conservation of wild birds in the European territory.

e) The Habitat Directive contains an Annex with important habitats (including sand banks), and an Appendix of key species (excluding birds) in the European Community that should be protected. One of the means to effectively protect species and habitats is the identification of Special Areas of Conservation (or SAC's). Recently, relying on scientific criteria, an area in the southwest of the exploration zone 4 was recommended as a designated area (Degraer et al, 2009).

f) The Ramsar Convention (1971) is an international treaty on areas of international significance to waterfowl.

0.11.2. Policy framework

0.11.2.1. Sand and gravel extraction

Since 1976, marine sand and gravel exploitation on the Belgian North Sea is carried out (Ecolas, 2006). Annual production increased regularly thanks to the increasing demand for sand, partly because of the good quality and their various uses and amounted in the last year approximately 1.6 million cubic meters per year (BMM, 2010). Compared with some other European countries, the extraction of marine aggregates along the Belgian coast is quite limited.

The management of sand and gravel is an assignment of the Federal Department of Economy. Through the development of a specific legislation, administration, continuous and accurate monitoring and controlling the activities of scientific knowledge they provide a sustainable management of sand and gravel resources in practice.

0.11.2.2. Coastal defense

The occurrence of storms is one of the major natural threats in the North Sea Region. Without specific coastal management and appropriate measures large sections of the Flemish coast would be

facing an unacceptably high risk of flooding and social and economic development of the coast and its hinterland would be highly jeopardised. Ensuring a sufficiently high level of coastal protection is a priority for the Flemish coastal policy.

The objective of the Integrated Coastal Security Implementation Plan (GKVP), which is currently in its final development phase, is to provide sufficient protection against flooding from the sea for the entire Flemish coast. The plan has a planning horizon of 2050, taking into account sea level rise that may occur in the intervening period.

Because sand suppletion is a very important measure in the current and future coastal defense policies, the policy on coastal protection is a major guiding factor for the need for extraction of aggregates in the Belgian Part of the North Sea.

This integrated coastal security plan will result in a Coastal Security Masterplan. This master plan will be a policy in which the overall concept, its objectives, its impact and consequences of the policy to be followed for the medium term (until 2050) will be released.

0.11.2.3. Wind Energy

There are currently three projects of wind farms in the Belgian North Sea in progress, namely: C-Power on the Thornton Bank (already partly operational), Belwind on Bligh Bank (under construction) and Eldepasco on the Bank Without Name. Three new projects have already a domain concession from the Minister of Energy: Rentel, Norther and Seastar.

0.11.2.4. Transport at sea

The importance of the North Sea, in particular the Channel, for maritime traffic puts pressure on the Belgian coast (BMM website, 2010). To limit the risks of accidents, shipping routes and appropriate legislation were introduced. Northwest of the exploration zone 4 there is such a busy route.

0.12. Description of the alternatives

0.12.1. Alternatives to the project site

Since the demarcation of exploration zone 4 is provided by law, there is no alternative for this exploration zone 4 in which for this project suitable areas could be identified.

Within exploration zone 4, 4 sectors were defined with a total area of approximately 45.66 km ². The exact definition of these four sectors is the result of an optimisation process based upon the following criteria: availability of the required granulometric characteristics, avoidance of biologically valuable areas, avoiding conflict with other socio-economic users, sufficiently large and rectilinear fields because of workability. Given the fact that an optimisation process resulted in the choice of the four sectors, there is no alternative to the project site within exploration zone 4 that could be considered in this EIA.

0.12.2. Alternatives to the extraction strategy

Since out of economic considerations (loss of time, more fuel costs, ...) it is not inconceivable that there would be a preference for increased extraction in nearer areas and that there would be a preference to extract in a particular area because in this area high-quality sand is found, it is useful in the context of this EIA that two strategies are put forward:

- A strategy which assumes that the sand is dredged evenly on all four sectors;
- A worst-case strategy which assumes that the sand is only dredged in a specific sector, namely sector 2.

The environmental impact for each of these two strategies will be calculated.

0.12.3. Technical alternatives

In Tabel 0-7 the characteristics of 4 types of vessels (4 hopper sizes of volumes) are described.

The environmental effects will be calculated for each of these 4 types of hoppers.

0.13. Evaluation of the environmental impacts

0.13.1. Soil & water

0.13.1.1. Reference situation

The Belgian part of the North Sea (BPNS) extends over an area of about 3.500 km², and reaches up to 60 to 96 km off the present coastline. Exploration zone 4 is situated in the region of the Hinderbanks, which is one of the four groups of tidal sandbanks on the BPNS (next to the Flemish Banks, the Coastal Banks and Zeeland Ridges). This region is an alternation of banks and swales with water depths varying between 10 and 40 m. At the surface mostly sand is present, but on some locations gravel and finer sediments are present.

GEOLOGICAL STRUCTURE

The top part of the seabed, containing the sandbanks, was deposited during the Quaternary. The Quaternary is a period between the present and 2.6 million years ago. This period is divided into the older Pleistocene and the younger Holocene. The Pleistocene was characterised by an alternation of glacial periods (ice-ages) and interglacials, corresponding to sea-level lowerings and sea-level rises. The Holocene started about 10.000 years ago, after the last ice-age, and continues up to present times.

The Quaternary cover of the BPNS is very thin and fragmented, which causes underlying, older layers to be exposed in the swales in between the sandbanks. These layers are of Paleogene age (what was formerly called Tertiary). In exploration zone 4 the Paleogene deposits consist mainly of clay, covered with a gravel lag.

The sandbanks on the BPNS were formed during different geological phases, which causes the composition of the banks to be very heterogenic and diverse. The base of the banks consists of material very different from that on the top and represents the history of the earlier deposits in non-open-sea environments.

In exploration zone 4 the base of the Hinderbanks consists of Pleistocene deposits from the last interglacial period, the Eemian. This layer most likely consists of estuarine and marine sediments deposited in a former incised valley of the Meuse river, and is covered by a gravel lag. During the Holocene, about 7000 years ago, the Hinderbanks started to form as well as the intermediate swales on top of this surface. The material needed to construct the tidal sandbanks, was derived from the local underlying sediments.

GEOMORPHOLOGY

The group of the Hinderbanks consists of the Bligh Bank, the Oosthinder, the Noordhinder, the Westhinder and the Fairy Bank. The project area is mainly located on top of the Noordhinder, Oosthinder and northern part of the Westhinder.

The Hinderbanks are elongated ridges, roughly NNE-SSW oriented, between 17 and 34 km long, 1.5 to 2.1 km wide, and they rise 30 m above the surrounding seabed. Their cross-section is mostly asymmetrical, with a steeper eastern slope.

The banks are tidal sandbanks created from interaction between available sand and SW-NE oriented tidal currents. The sandbanks show an overall strong stability over tens, and even hundreds of years, despite the very dynamic environment. Their occurrence, the in-between distance and morphology of the sandbanks as a whole, have not drastically changed over the past 200 years.

An important phenomenon of these sandbanks is the presence of sand dunes. Sand dunes are a lot smaller than sandbanks, a few meters high, but a lot more dynamic. Generally, the highest sand dunes occur in the northern part of the Hinderbanks. Sand dunes strongly migrate, but in an oscillating way. Sand dunes are mostly oriented perpendicular to the dominant current direction. At both sides of the bank they are oriented in opposite directions towards the crest of the bank.

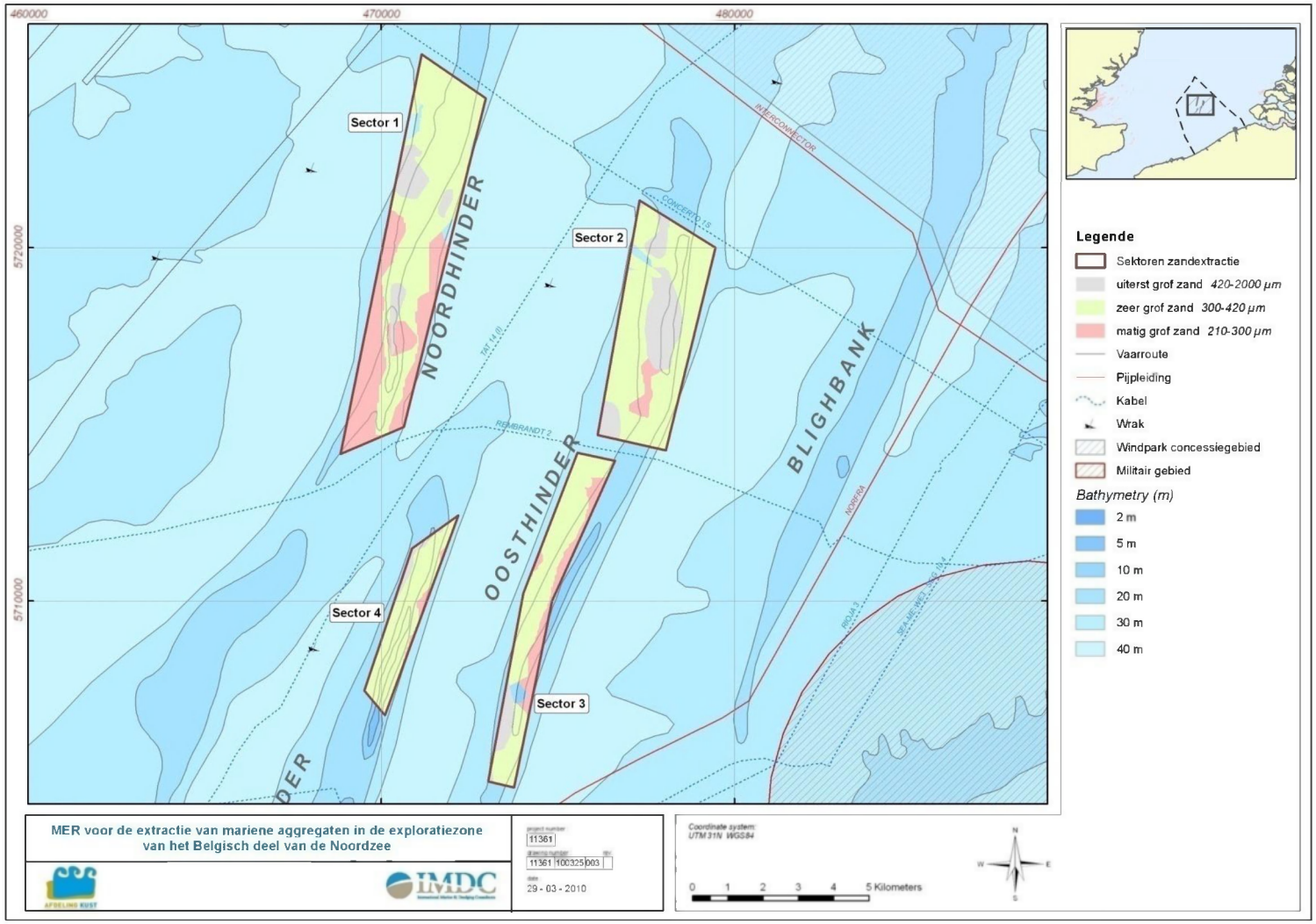
SEDIMENTOLOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION

In general, the Hinderbanks within exploration zone 4 consist of a base of Pleistocene (Eemian) sediments, covered with the actual Holocene tidal sandbank. The bottom part of the Holocene tidal sandbanks is mainly characterised by a very homogeneous medium course sand (210-300 µm).

On top of this layer very coarse sands (300-420 µm) occur. Very coarse sand (300-420 µm) also occurs west of the Noordhinder and in the swale between the Noordhinder and Oosthinder.

Extreme coarse sands (420-2000 µm) outcropping at the seafloor, occur mainly at the heads of the Westhinder and the Oosthinder. Gravel is present in strongly heterogenic layers on top of the Paleogene and Eemian deposits. The thickness of these layers is on average less than 50 cm. The Eemian deposits are mostly finer than the Holocene tidal sandbank sediments (very fine sand, extreme fine sand).

Concerning the chemical composition of the subsurface, the maximum values for heavy metals in open sea vary between the target value and the limit value (BMM, 2010). For Tributylin (TBT), maximum values exceed the limit value. TBT is present in paints on ship hulls to reduce algae and sea acorn growth.



Figuur 0-5: Per sector distribution of the different grain sizes at the seafloor (grey: extreme coarse sand, green: very coarse sand, red: medium coarse sand).

CURRENT CHARACTERISTICS

Average water depth in the four sectors varies between -15.06 and -24.17 m (below Mean Low Low Water Spring). The maximum water depth is -36.62 m in sector 2 and minimum water depth is -5.44 m in sector 4. Amongst other things, these water depths will determine the type of ships that will be deployed for the sand extraction. Small ships have smaller drafts, but are also limited in dredging depth.

The hydrodynamics of many shallow areas, such as the Hinderbanks area, are dominated by tidal currents. A first indication of current velocities can be derived from the morphological characteristics of the project area. Large sand dunes develop at mean tidal current velocities larger than 0.4 m/s (with a grain size of more than 0.15 mm) (Ashley, 1990). In addition, measurement campaigns give maximum surface velocities of about 1.1 m/s at springtide under calm weather circumstances. The currents are oriented in NE-SW direction. Maximum current velocities in the Hinderbanks area are oriented in ebb direction (SW).

SEDIMENT TRANSPORT

A fundamental process in the existence of sandbanks is the presence of separate ebb and flood channels at both sides of the bank. This causes a circular sand movement over and around the bank that maintains the stability of the bank. The sediment transport direction around the Hinderbanks is clockwise: the flood currents from the SW determines the sand transport on the western flanks and the ebb currents from the NE is responsible for the sediment transport on the eastern flanks. This results in a sand accumulation towards the top of the banks. As the tidal currents are strongest in ebb direction, the eastern flanks of the Hinderbanks are steepest.

The local residual bed load transport direction can be determined from the asymmetry of the sand dunes that occur transverse to the current direction. The steepest side of an asymmetrical bottom structure gives the progradation direction and the stretch of the crest is mostly directed perpendicular to the current. Also a numerical sand transport model can give information on the residual sediment transport direction. The model results show how on a more regional scale the bed load transport is mainly directed towards the SW in the Hinderbanks region. The model also demonstrates how small net erosion occurs in the swales between the banks, a slightly higher erosion on the west side of the banks and deposition on the east side of the banks.

WATER QUALITY

The water temperature on the BPNS varies seasonally between 1 °C en 20 °C and salinity changes between 26 and 36 ppt.

In the project area the natural concentrations of metals are relatively low (BMM, 2010). The concentration of TBT is offshore less than 1 ng/l, although in frequently used routes the concentration can reach values of 100 ng/l (OSPAR, 2000b). The most important persistent organic components are PCBs (polychlorinated bifenyls) and PAHs (polycyclic aromatic hydrocarbons). Due to their low dissolubility their concentration in the water is mostly low and difficult to detect (Ecolas, 2008).

The most important sources for oil pollution in the North Sea is lubricant and bunker fuel. Oil pollution from offshore oil and gas rigs is strongly diminished over the past 10 years, mostly due to replacement of oil based drill clays by water based clays.

Nitrogen (N) and phosphor (P) are mainly added in the marine environment by rivers. Nutrients (N, P, Si) play an important role in aquatic ecosystems as they form the base of the primary productivity. The human influence (high concentrations, deviating ratios) is most recognisable near the coastal zone, and less near the presented project area.

Turbidity or clearness of the water is determined by the amount of suspended particles in the water column. According to satellite images that visualise the amount of suspended matter in the top water layer, the concentration diminishing from the Belgian coast towards offshore. During storms the maximum concentrations can be 15 times higher than during fair weather.

0.13.1.2. Autonomous development

Tidal sandbanks are stable structures that started developing about 7000 years ago, when the tidal climate became comparable to the present one. Tidal sandbanks are mainly build up of locally

available material, which is derived from the erosive character of the base of the banks (Mathys, 20009). The sandbanks are maintained in a dynamic equilibrium by local rearrangement of material (BMM, 2006).

Climate change will cause changes in the current characteristics on the BPNS. Possible changes in the hydrodynamics (sea level, storms) are already being taken into account in the design of coastal defence and windmill foundations. There is however no consensus yet about the potential influence of climate change on the morphodynamic stability of the (Hinder) banks in the North Sea. Additional scientific research and clearer scenarios are necessary before the complex influences can be entirely assessed in the framework of an environmental report (MER).

It is not expected that the construction and exploitation of windmill farms in the area east of exploration zone 4 will have any influence on the hydrodynamic characteristics, the seafloor conditions or the water quality in the here considered extraction zone of aggregates. Also from socio-economic actions in the BPNS no impact is expected the following years on the geological, morphological or water-concerning aspects in the project area.

0.13.1.3. Description and evaluation of effects

Lowering of the seafloor will cause a number of permanent physical effect such as: changes in the hydrodynamic processes, changes in the seafloor composition due to the exposure of underlying layers, and effects related to a disturbed sediment balance. In addition, a number of temporary physical effects occur during sand extraction (increase in turbidity, impoverished water quality,…).

These 'abiotic' changes of permanent nature will in turn cause a number of effects on the biotic life present in the project area. These aspects will be extensively discussed in the chapter ' fauna, flora, biodiversity'.

It is important to consider these potential effects against the background of the natural changes. Both concerning nature and size, strong changes occur in the hydrodynamics during storms (currents, waves), which strongly influences sediment transport, causes temporary turbidity increases, morphological and topographical changes, etc.

0.13.1.3.1 Lowering of the seafloor

For the sand extraction within exploration zone 4, 2 dredging strategies are proposed, that will lead to different changes in seafloor topography.

- Scenario 1 considers sand extraction equally distributed over all 4 sectors. For a total needed volume of 35 million m³ this would imply an extraction of about 0.75 m spread over the four sectors (total area 45.66 km²).
- In the worst-case scenario 2, the sand extraction is limited to one specific sector, namely 2. For a total needed volume of 35 million m³ this would imply an extraction of about 2.5 m in sector 2 alone (total area 13.79 km²).

It is expected that when material is removed, it will not be replenished by sediment supply from elsewhere, but more likely it will be compensated with material locally available. In the Hinderbanks region however, the thickness of the Quaternary cover is strongly limited in the swales in between the banks, where in some places the underlying Paleogene outcrops.

Note that the height of sand dunes in the project area ranges around 2 and 3 m, with maximum values of more than twice that height. Therefore, the average lowering due to sand extraction will not be bigger than the variations in height due to natural adaptation of the seafloor to the hydrodynamic circumstances.

The total lowering of 0.75 m (scenario 1) or 2.5 m (scenario 2) will be spread over a total period of 10 years. This means a (simplified) average lowering of 7.5 cm per year or 25 cm per year. These 'average' lowerings should however be put in the context of the technical minimum extraction depth of at least 20-50 cm for dredgers.

In case of maximum extraction in a period of 3 months (ca. 2.9 million m³ per 3 months) this would lead to average lowerings of about 6 cm over 3 months (scenario 1) or 21 cm spread over 3 months (scenario 2).

0.13.1.3.2 Changes in sediment composition of the seafloor

By removing the top layer of the seafloor, layers with a different grain size can become exposed at the surface.

- Scenario 1: after extraction of 0.75 m spread over the four sectors, little changes are expected in the grain-size distribution of the seafloor. Mainly the surface area of the extreme coarse sand would decrease (with 10% or about 0.5 km²), by which the extend of the underlying medium coarse sand would increase (with 9% or about 0.6 km²). In total the surface of very coarse sand would diminished with 1% (0.2 km²).
- Scenario 2: after extraction of 3 m in sector 2, a fining in the grain-size distribution will occur (more medium coarse sand than very or extreme coarse sand). The surface area of medium coarse sand within sector 2 would increase fourfold (increase of 1.6 km²). The surface of very coarse sand would be reduced with 23% (-2.2 km²), the surface of extreme coarse sand would be reduced with 26% of its original surface (-0.9 km²). Also the total area of extractable material in sector 2 would decrease (-1.5 km²), as in some zones Eemian sediments would become exposed after extraction of 3 m.

0.13.1.3.3 Hydrodynamics

Considering the relative size of the lowering (about 0.75 m in case of scenario 1 or about 2.5 m in case of scenario 2) with respect to the natural variations in sand dune heights (2-3m), and with respect to the water depth (20-30 m), no significant changes due to sand extraction are expected in the overall current velocities, wave heights, current directions or ebb/flood dominance. Of course, local changes can occur.

0.13.1.3.4 Coastal defence

Offshore sandbanks provide a natural protection of the coastline by breaking large waves before they reach the coast, and by increasing bottom friction what leads to reduced wave action at the coastline. By lowering the offshore sandbanks an increased risk in beach and dune erosion can arise, as bigger waves can propagate in shallow water.

However, this effect is most likely not significant considering the location of the Hinderbanks so far offshore in great water depths.

- The impact on the coastal defence was investigated for a number of extraction scenarios on the Kwintebank, which is located much closer to the coast (Verwaest, 2008). For all scenarios (maximum lowering of 1.9 m) the direct impact of the lowering on the significant wave height of a 1000 year storm (which is the normative parameter for impact on coastal defence) was less than 1%, while the relative uncertainty of this normative parameter is 10%.
- Assuming a natural sand supply from the extraction area towards the coast, extraction of sand offshore can also have an indirect effect, i.e. speeding up coastal erosion. A pragmatic rule states that the impact on coastal erosion is negligible if sand extraction occurs seaward of the -20 m depth contour and more than 20 km offshore the coast (Verwaest, 2008).
- Moreover, a large fraction of the extracted sand in the project area will be used for beach nourishments to increase the safety of the coastline.

0.13.1.3.5 Sediment balance and transport processes in the Hinderbanks area

A first effect of extraction on the sediment is the persistent presence of dredge marks. The BMM (2006) reports periods of 6 months to 4 years.

A second effect is the potential influence of the lowering on the formerly prevailing sediment transport patterns (acceleration of erosion). In this context Van den Eynde and Noro (2009) mention that, based on measurements and numerical modelling for the sand extraction activities on the Kwintebank, despite the impact on the volume of this bank, the recorded lowering has no (continuous) influence on the sediment transport patterns or the natural erosion and deposition on the bank.

In order to advance the recovery of the total height of the bank via natural regeneration processes, it is recommended to choose the extraction zones in areas with higher sediment dynamics, so that the surface will regenerate faster (BMM, 2006). These dynamic areas are characterised by the presence of

important sand dunes (especially in the northern part of the Hinderbanks). In addition should be sought for areas were deposition occurs, instead of areas where erosion prevails. These areas can be determined from model results. Deposition mainly occurs on the eastern flank of the banks, but these deposition areas, which indeed are comprised in the indicated project areas, are too restricted in surface area to be limited to.

In the ideal case this would mean that the rate of extraction should be adapted to the rate of regeneration (Van Lancker et al., 2009a, 2010). In other words, the extraction should be kept within the natural variability. Model results show, however, on the one hand that the natural variation in erosion and deposition rate is rather small, and on the other hand that there is still a lot of uncertainty about these rates. For the Kwintebank, e.g. after 2 years of observation still no evidence of any regeneration could be proved (Van den Eynde and Noro, 2009). For the time being it seems very difficult to define the sand extraction capacity based on this regeneration size.

From this we may conclude that, both for scenario 1 (average lowering of 0.75 m over 10 years) as for scenario 2 (average lowering of 2.5 m over 10 years), it cannot be guaranteed that the lowering due to sand extraction will be compensated by natural sand supply on relatively short term (licence term). It is recommended to continue research on the overall sand balance of the BPNS in order to be able to make conclusive statements on natural variations in size and direction of sand transport, especially near the Hinderbanks. There is still room for investigations about e.g. the significant influence of extreme storm events on the transport balance.

0.13.1.3.6 Increase in turbidity and effects on water quality

One of the main indirect effects of sand extraction is the formation of a sediment or turbidity plume and the resulting increased turbidity in the water column. What is of major importance is the translation of the potential temporary increases in turbidity and of the temporary effects due to deposition of sediment plumes, into effects on fauna and flora (cf. Chapter fauna, flora, biodiversity).

it is expected that the temporary increase in turbidity related to sand extraction will be smaller than the concentrations that occur naturally during storms. However, because of measurement difficulties, little or no data are available about concentrations during storm conditions (the highest natural concentrations). The turbidity effect is considered not significant for both proposed scenarios.

It is proven that for sand and gravel the impact of deposition of the sediment plume on present organisms is restricted to a few hundred meter around the dredging vessel (Newell et al., 1998). In case of the project area, the radius in which sedimentation occurs will be restricted to the zone of the banks where the benthic richness is anyhow smaller than in the swales. Such as the potential turbidity effect, also the sedimentation of the turbidity plume is considered not significant for both scenarios.

Potentially, there can be a negative effect on the physico-chemical quality of the seafloor and the water column due to calamities during dredging or the release of e.g. anaerobic sediment layers which can cause a drop in the oxygen level in the water, the release of organic material, or exposure of formerly buried sediments which can mobilise heavy metals.

In general the water column is that fast refreshed that potential effects on the oxygen demand, on the heavy metals and organic matter concentrations are not significant (BMM, 2006). So for both scenarios no significant effects are expected on the quality of the water column.

0.13.1.4. Mitigating measures and monitoring

For the aspects seafloor and water column no specific mitigating measures and/or compensations are proposed. But we would like to refer to some suggestions for monitoring.

The potential impact of sand extraction on factors such as wave climate, current velocities, etc., in the direct surroundings of the extraction area can be determined by numeric modelling. It is however not evident to discern the natural back-ground effects from the effects due to extraction. Besides, each numerical model needs calibration based on real data from monitoring. A monitoring program for bathymetry and hydrodynamics seems therefore proper, and could be inspired on the monitoring strategy of the Kwintebank. Supplementary, some control on the changing seafloor grain-size distribution can be useful by taking a limited number of sediment samples.

0.13.2. Fauna, flora & biodiversity

0.13.2.1. Benthos

0.13.2.1.1 Reference situation

The description of the benthos in de study area is based mainly on recent monitoring studies, executed by the "Institute for Agriculture and Fisheries Research" (ILVO). The research of De Backer et al. (2010) contains the sampling and analysis of the benthos in the 4 exploitation and exploration zones for marine aggregate extraction in the Belgian Part of the North Sea (BPNS). This monitoring research is aimed at estimating the effects of marine extraction on the presence and composition of the benthic communities.

Two categories of benthos are considered in this Environmental Impact Assessment (EIA):

- epibenthos: organisms which live on top or just above the bottom of the sea;
- macrobenthos: organisms which live at the bottom of the sea and are larger than 1 mm;

Epibenthos

The samples that were taken in spring during the monitoring campaign of the ILVO in exploration zone 4 (the project area), showed a dominance of Hermit crabs (Paguroidea), Shrimps (Caridae) and Brittle stars (Ophiuroidea). In autumn, Brachyuran crabs and Squids (Cepholopoda) became more important.

The samples taken in the gullies were richer in species and density then the sandbanks. Furthermore an annual variation was noticed in the epibenthos, as well in density, biomass as in species composition. Also samples taken in the same year and in two nearby stations could show different results for the epibenthos.

During a monitoring campaign, which was set up regarding the construction of the offshore wind farm on the Thorntonbank and the Bligh Bank (Vandendriessche et al., 2009), samples were taken of the epibenthos on the Oosthinder (as a reference station). The dominant species were the Echinoderms, the Hermit crabs and the Brachyuran crabs. Bivalves were observed in the gullies.

In 2005 a research was carried out on the Hinderbanks, near and on the location of the project area (Houziaux et al., 2005). The samples showed that the fauna on the sandbank tops was poor in species composition, and consisted mainly of Swimming crab, Hermit crab, the gastropod Nassarius reticulatus, Brittle star and Shrimp. In the gravel fields in the gullies, species-rich samples were gathered. Brittle star was found on the southern tip of the Oosthinder sandbank together with indications of a former position of an oyster bed. The research proposed the gravel fields on the Westhinder sandbank as Marine Protected Area. The sand extraction project does not take place in this area.

Macrobenthos

During the monitoring research carried out by the ILVO in 2010, 116 different taxa of macrobenthos were found in exploration zone 4. Most species were restricted to only a limited number of samples. Only 5 species occurred in more than 75 % of the samples. These species were Hesionura elongata, Nepthys cirrosa, Nepthys juvenile, Polygordius appendiculatus en Oligochaeta sp.

Similar as for the epibenthos, also regarding the macrobenthos a difference was observed between the samples taken on de sandbank tops and inside the gullies. The latter showed both a greater density and diversity then the samples of the tops.

0.13.2.1.2 Autonomous development

The autonomous development of the study area consists of the natural evolution of the occurring benthos communities and biotopes. As a result, the biological value of the benthos communities would stay more or less the same if the plan for the proposed marine sand extraction in exploration zone 4 is renounced.

Heteronomous development concerns the evolution of the study area if the implementation of policy and legislation is taken into account. Until now, three permits for the construction of windmill parks in the BPNS are given: the C-Power project on the Thorntonbank, the Belwind project on the Bligh Bank and the Eldepasco project on the Bank zonder naam. More projects are under consideration. The construction of 6 windmills on the Thorntonbank has already been completed. The construction and

exploitation of this wind farms might cause effects on the benthos. Therefore a monitoring program was set up. The results of 2009 don't show any negative impact on the benthos because of the construction of the windmills on the Thorntonbank.

0.13.2.1.3 Description and assessment of the environmental impacts

The extraction of marine aggregates in the project area causes a direct and indirect impact on the benthos. The most important biological effect is the direct loss of benthos species and individuals due to the removal of the sand from the seafloor. Additionally there can be indirect effects as a result of the removal of the sandy substrate, a change in sediment composition (loss of habitat), a change in the seafloor topography and the occurrence of sediment plumes.

Loss of habitat and habitat changes

As a result of the extraction of the sandy substrate on the seabed loss of benthos habitat and changes in the habitat can occur in the extraction area. Because of the sand removal habitat will be destroyed and benthos will be killed (increased mortality).

The degree of the disturbance depends on the amount of sand being extracted and the area and depth of the extraction.

The depth of the extraction mostly depends on the method that is being used. In the proposed project a Trailing Suction Hopper Dredger will be used, which sucks the top 20-50 cm of the seafloor through a suction pipe into the vessel. This way of operation has a large impact on the benthic fauna in the extraction zone, because the marine benthos is primarily present in the top 20 cm of the marine sediment.

To determine the total area of the extraction two scenarios are taken into account:

- a scenario in which the sand extraction is evenly distributed over the 4 extraction sectors (scenario 1);
- a worst-case scenario in which the sand extraction is carried out totally in extraction sector 2 (scenario 2).

In the first scenario the necessary volume of 35 million m³ sand is collected on a total area of 45,66 km². In the worst-case scenario the entire volume is collected from sector 2 (13,79 km²). In both cases the total area with habitat loss (46 km² and 14 km²) is small compared to the area of the BPNS (3600 km²). Moreover the sand extraction is limited to the tops of the sandbanks and does not happen in the gullies. These gullies are much richer in number of species, diversity and biomass.

Apart from the direct effect due to the removal of the sandy substrate also a possible change in the sediment composition of the seabed must be assessed. Such a shift in sediment composition may cause a negative impact on the fitness of the sediment as a benthic habitat. A shift in the sediment composition can therefore lead to a shift in the benthic communities that live on the sediment. Due to the proposed sand extraction a change from very course sand to more medium course sand can be expected. The effect of this shift is however rather modest.

Mortality of the benthos

No matter which method is used, the extraction of sand on the seafloor will always lead to a decline of the number of benthic species, the diversity and the benthic biomass in the extraction zone. Most studies on the impact of dredging on marine benthos show a drop of 30-70 % in species numbers, 40-95 % in benthic individuals and a similar drop in benthic biomass in the affected area (Newell et al., 2004). Around the affected area the impact of the dredging on the benthos is limited however. The increased mortality mainly occurs in the extraction zone itself.

The loss of benthic biomass can be calculated based on the loss of sediment. The biomass of the benthos in the extraction zones can be estimated by making use of reference values in literature. Based on the available data regarding the average biomass of benthos in the study area the loss of biomass can be estimated between 455-1506 tons, depending on the extraction scenario.

Notwithstanding this relatively large number, if compared with the total benthic biomass in the BPNS, the loss is limited. Also the possibility of re-colonization and recovery of the benthos must be considered.

Sedimentation

Marine aggregate extraction with a Trailing Suction Hopper Dredger creates sediment plumes because of the trailing of suction pipe on the sea floor and because of the overflow of seawater that is still containing sediment of the ship. A sediment plume can also arise when the extracted sediment is deposited by the dredging vessel at a certain location, different from the extraction site. This sediment plumes can raise the turbidity of the water temporarily and can also cause temporary effects due to the deposition of the sediment in suspension.

High turbidity of the seawater can cause negative effects for certain suspension feeders. The filter mechanisms that this organisms use to sieve suspended food particles from the water can get

constipated. But certain suspension feeders like the Muscle are for example also capable to filter seaweed from sediment rich water, which suggest they cope with increased turbidity.

Also it can be expected that the increased water turbidity will be similar to the increased water turbidity that arises during natural storms. Most organisms are adapted to this natural dynamics. And because sand extraction will generally only take place during good weather conditions, there is no cumulative effect with the increased water turbidity during a storm. The impact on the benthos will therefore be modest. Only the frequency of the occurrence of raised sediment concentration in the water can increase during the sand extraction.

The deposition of the suspended sediment in the plumes can also cause a negative impact on the benthos, by covering it with sediment. The extent of the impact depends on the species. Some mobile species are capable to adapt themselves and move up through the sediment. But if the rate of sediment deposition is to high, a larger number of organisms will die. However the sedimentation rate caused by the sand extraction project is limited and the sedimentation occurs mainly on the less biological valuable sandbank tops.

A last effect that has to be considered is the release of pollutants into the seawater. Therefore calamities during the operations must be limited by working according to good practices. The release of pollutants due to the disturbance of seafloor is limited because the sea currents will refresh the seawater regularly.

0.13.2.2. Fish

0.13.2.2.1 Reference situation

Information about the presence of demersal fish in the study and project area was obtained from the study carried out by the ILVO (Backer et al., 2010). In this research data were collected about the fish population in 82 sample stations between 2004 and 2008.

The collected data showed 69 demersal fish species in the 4 extraction and exploration zones. The Perciformes were the largest group, containing 28 % of all individuals. Other taxa were the Flatfish (Pleuronectiformes), the Gobies (Gobiidae), Clupeiformes, Gadiformes and Scorpaeniformes.

The species composition was related with a seasonal and spatial variance. Samples taken in spring and close to the coast showed relatively more Gobies and Clupeiformes (36 and 38 %), offshore samples showed a dominance of Perciformes (dragonet 21 % and lesser weever 61 %). Flatfish were relatively abundant in all stations. In autumn the number of observed Clupeiformes declined. In the coastal samples Gobies were dominant; in the offshore samples Perciformes were most abundant.

In exploration 4 (the study area) the large dominance of Perciformes is remarkable (90 %). Lesser weever was the most observed species.

0.13.2.2.2 Autonomous development

Different factor can influence the autonomous development of the fish population in the study area. Changes in the fishery industry (legislation, intensity, fishing methods,…) can have a large impact on the fish fauna. Also climate change might have an effect on the presence and distribution of fish species.

If the general trend of intensive fishing is continued, a drop of fish biomass in the BPNS is to be expected.

The wind mill farms that are planned in the concession area in the BPNS can lead to a shift in fishery. Fishing will be restricted in certain zones around the wind mill farms, leading to a more intensive fishing in other areas of the BPNS.

0.13.2.2.3 Description and assessment of the environmental impacts

The potential impact of the sand extraction is relatively smaller than the impact on the benthos. Fish are more mobile organisms and can migrate more easily to less disturbed areas. The most important effects are loss of habitat and the impact of sedimentation.

Loss of habitat and habitat changes

The sand extraction in the project area leads to a possible loss of habitat for the fish fauna in the project area.

The Westhinder sand bank, partly inside the project area, provided a spawning area for Herring species in the past. It is not known if the area still has this function. Also the gravel fields surrounding the Hinderbanks are possible important fish habitats. However this valuable gravel fields are not affected by the sand extraction. The impact of the sand extraction is limited to the sandbank tops.

Because fish are mobile species that can migrate easily and because the affected area is limited compared to the total size of the BPNS, the overall affect is modest.

Sedimentation

Sediment plumes can cause a negative effect on certain fish species, but most fish species show evasive behaviour in case of increased suspension levels. The sediment concentration due to the sand extraction is also comparable with the natural concentration during a storm.

Other effects like increased mortality and pollution are overall limited.

0.13.2.3. Birds

0.13.2.3.1 Reference situation

Data coming from research carried out by the Institute of Nature and Forest Research (INBO) was used to assess the importance of the study area in relation to seabirds.

The seabird species in the study area are mostly species determined by offshore conditions (30-60 km offshore). These species are Auk, Common mure, Black-legged Kittiwake, Northern Fulmar, Northern Gannet and Great Skua.

In the research of Vanermen et al., 2006 the relative importance of 16 species for the sandbanks in the project area during winter, spring, summer and autumn was determined.

In spring Common mure, Northern Gannet and Northern Fulmar were relatively dominant on the Noordhinder sandbank. On the Oosthinder and Westhinder sandbanks the Common mure and the Herring gull were most abundant. Other species were Common gull, Little gull, Lesser black-backed gull, Great black-backed gull, Black-legged Kittiwake, Sandwich tern and Auk.

In summer the number of observed species is declining. On the Noordhinder sandbank only Northern Fulmar, Lesse black-backed gull and Sandwich tern were observed and on the Westhinder only Northern Fulmar, Northern Gannet and Black-legged Kittiwake. On the Oosthinder also Great skua, Lesser black-backed gull and Sandwich tern were present.

In autumn again the Northern Gannet and the Northern Fulmar were dominant on the Noordhinder, together with Lesser black-backed gull. On the Westhinder the large abundance of Northern Gannet is remarkable (>50 %), together with Common mure. On the Oosthinder there is more balance between the numbers of Northern Gannet, Lesser black-backed gull, Black-legged Kittiwake and Common mure. Lesser abundant species on the Hinderbanks in autumn are Great skua, Harring gull and Auk.

In winter the Common mure is relatively the most dominant species on all three banks, together with Black-legged Kittiwake and Auk. On the Westhinder sandbanks also Great black-backed gull is relatively abundant.

0.13.2.3.2 Autonomous development

Except existing semi-natural shift in the seabird population (due to for example changes in food supply or winter refuge locations) there are no indications of any important changes concerning the seabird population in the study area.

0.13.2.3.3 Description and assessment of the environmental impacts

Availability of food

The extraction activities cause a loss of benthic biomass and density on the sandbanks. However the study area is of minor importance for benthos-eating seabirds that stay on the Hinderbanks in winter. The impact on the availability of food is small.

Sedimentation

Increased turbidity of the seawater caused by sediment plumes can affect certain seabirds that hunt on sight like Auk and Tern. But the effect is temporarily and local. Quantitative research about the effects on the hunting success of seabirds is limited.

Disturbance

The extraction activities in the study area can cause disturbance of the present seabirds. The extent of the disturbance depends on the time of the extraction and the importance of the extraction site as a bird habitat.

Considering that the number of ships involved in the sand extraction is very small compared to the total traffic near the study area, it can be expected that the impact of the sand extraction is modest.

0.13.3. Air & climate

0.13.3.1. Reference situation

The data of the VMM measuring stations for the air quality in the surroundings of the coast show that for the relevant parameters (SO2, NOx, fine dust and hydrocarbons) are well within the air quality objectives and there is therefore enough capacity to intercept the effect of additional emissions due to the proposed sand extraction.

Concerning sea shipping traffic in Flanders, roro (roll-on-roll-off) and container ships make up together the largest part of the emissions, while emissions of the other ship types (dredger, bulk, tanker, tugboat, etc.) are divided proportionally.

The emissions of all air-polluting substances, emitted by the national sea shipping traffic in Flanders keep rising (VMM, 2010). The portion of the dredger and tugboat activities make up a large part of the national sea shipping traffic. It has to be noted, though, that the calculation of the emissions of dredgers and tugboats is a simplified method based on fuel consumption. So possible improvements of emission performances of ships are not taken into account. An increase in fuel consumption for these activities will be expressed in an increase of the emissions of national sea shipping traffic.

Concerning the emissions of international sea shipping traffic, an up-scaling took place in the merchant fleet between 1990 and 2008. Not only the traffic increased, also the ship size. This explains the increase in emissions in the time series 1990-2007 for SO2, NOx, CO2 and fine dust (VMM, 2010). The decrease of the SO2-emission between 2007 and 2008 is due to a lowering in sulphur content in the fuels. The sulphur content in fuels for ship traffic in the North Sea was limited to maximum 1.5% in 2008, while in 2007 a content of 2.1% was still allowed.

0.13.3.2. Autonomous development

The scale in the ship traffic keeps increasing. This implies that more and bigger ships call in at the West-European harbours and use the shipping lanes of the North Sea to reach the harbours. The frequency of the ship movements of the sea-going vessels, however, will merely stagnate, as the growth of the harbours and transhipments is met by the increase in ship size.

The following years the requirements for air quality will become even stricter. From 2015 onwards, only fuels with less than 0.1% of sulphur will be allowed on the North Sea. In reality emissions will be less than predicted, both in terms of total emissions as in terms of emissions by dredging vessels. This will positively influence the air quality.

0.13.3.3. Description and evaluation of effects

The expected total emission of NOx, SO2, hydrocarbons and fine dust during sand extraction for a certain time period is determined by the number of ship loads needed (depending on the ship type with particular bin volume), the emission per kWh engine power and the total time needed for extraction. The used power depends on the type of the ship (smaller ships have a smaller engine power and lower speed). The total extraction time is determined by the shipping distance (harbour-extraction area) and the manoeuvre time within the extraction zone.

The expected emission was calculated for the two scenarios (extraction distributed over four sectors or restricted to one sector), and for different ship types with a bin volume varying between 2,500 m³ and 12,500 m³.

In case of an average year (needed extraction volume of 3.5 Mm³), the emission of NOx varies between 385 ton and 247 ton a year (with increasing bin volume) for scenario 1, and between 374 ton and 241 ton for scenario 2. The expected emission of SOx for an average year lies between 321 and 209 ton for scenario 1 and between 313 and 204 ton for scenario 2. The expected emission of hydrocarbons lies between 17 and 11 ton for scenario 1 and between 16 and 11 ton for scenario 2. The fine dust emission for both scenarios would vary between 15 and 11 ton for an average year.

In the worst-case scenario, when 2.9Mm³ would be extracted within a time span of 3 months, the expected emissions are in the same order of magnitude as for an average year. For scenario 1, the NOx emission is expected to be between 319 and 205 ton (with increasing bin volume), the emission of SOx between 266 and 173 ton, hydrocarbons between 14 and 10 ton, and the emission of fine dust between 12 and 9 ton. For scenario 2, the expected emissions of NOx lie between 310 and 199 ton, for SOx between 259 and 169 ton, for hydrocarbons between 14 and 9 ton, and fine dust between 12 and 9 ton.

From the calculations can be concluded that ships with a bin volume of 7,500 m³ give the smallest polluting emission. Smaller ships have a lower fuel consumption because of smaller engine power and therefore less emission, but have to travel more because of their smaller bin volume, what makes their total yearly emission larger. Bigger ships have to travel less frequently, but have a bigger engine power and therefore a larger emission. Ships with a bin volume of 7,500 m³ are the ideal compromise between fuel consumption and travel frequency.

The difference in emission between the two proposed dredging scenarios is minimal (less than 3% difference), because the difference between the two scenarios is only determined by the difference in travel distance which is only 1.6 km. Scenario 1 would lead to slightly higher emission values because of the larger distance between the harbour and the four sectors.

The emission due to sand extraction is mainly determined by the shipping distance to the extraction area, while the manoeuvring is only responsible for a small part (11% for NOx, 15% for SO2 and 30% for hydrocarbons). Only what concerns fine dust, the emission during manoeuvring in the extraction zone is larger than during the transfer between harbour and extraction zone (55% of the total emission).

If we compare the average emission over one year for the national sea shipping traffic of SO2, NOx and fine dust in 2007, with the predicted emission due to the proposed dredging activities in exploration zone 4 for an average year (for scenario 1), than it is observed that the predicted emission of NOx and fine dust makes up only 10% of the values of 2007. Only scenario 1 was compared, as it would lead to the largest predicted values. Only the VMM values of 2007 were compared, as the data of 2008 are still preliminary and because during 2007 the sulphur contents in fuels is still comparable to the emission factors used of 2002. The predicted emission of SO2 for scenario 1 makes up about 20% of the total values of the year 2007. In the future, however, the emission of SO2 will strongly reduce due to the stricter EU measures.

0.13.3.4. Mitigating measures and monitoring

As no problems are expected regarding air quality due to marine aggregate extraction, no urgent mitigating measures are recommended. For the discipline air and climate, no monitoring program is proposed either.

0.13.4. Interaction with other human activities

0.13.4.1. Reference situation

The Belgian Part of the North Sea (BPNS) includes a number of human activities, in particular economic activities. In addition there are a number of activities that have a social (recreational) character. Finally there are also areas identified for their ecological value.

Contrary to onland, there are no spatial plans for the BPNS or requirements in terms of planning. However, certain activities at sea are authorized by the Federal Ministry of Economy (eg sand) in a given area, others are simply present (eg military training areas) or their activity is determined by the marine environment (eg shipping has some depth needed, fishing is determined by the fish stocks) .... . Driven by Europe, there is a trend to "marine spatial planning" , so there would be more clarity and certainty that an activity at sea is permitted, that there are areas of multi-functionality, ...

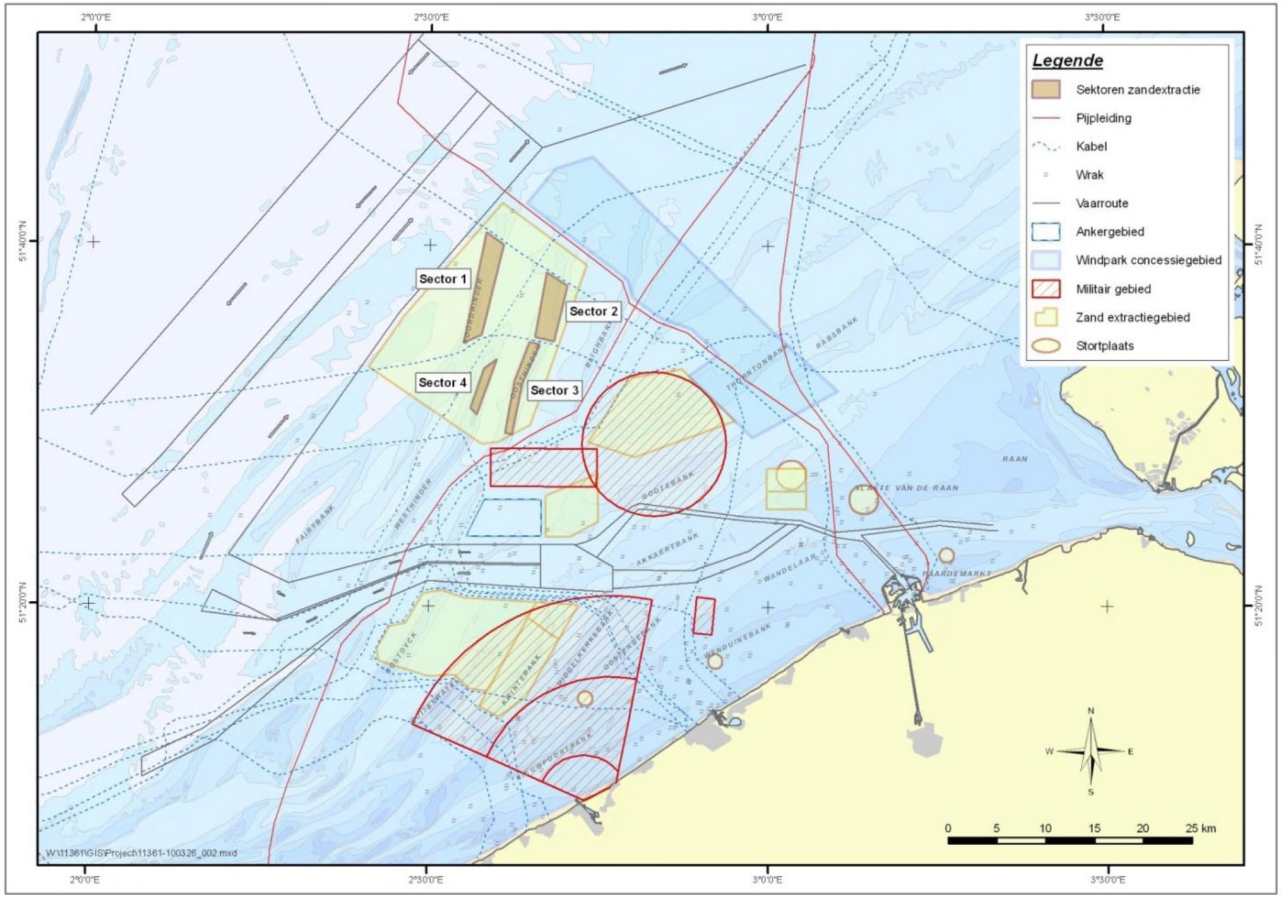
The economic use functions include wind farms, shipping, fishing , mariculture; sand and gravel extraction, dredging and dumping of dredged material , tourism and recreation.

The space is further exploited or used for the (underground) location of gas pipelines, telecommunications cables and shipwrecks.

Nonprofit activities in the sea include military use (landfill of war ammunition, detonation of ammunition, training areas), monitoring stations; scientific research areas.

For a description - in a style accessible to a broad audience - of all activities of the BPNS the reader is referred to (Maes et al, 2005).

As Figuur 0-6 shows, there is a very intensive use of the limited area of the BPNS.



Figuur 0-6: Overview of the socio-economic users on the BPNS

0.13.4.2. Autonomous development

Given the increasing demand for mariculture products, it is likely that the issued licenses will lead to a major activity, partly replacing a declining fishery. There is a downward trend of sea fisheries (short term).

The scale in shipping is steadily increasing. That means that more and more large ships to Western European ports and its entrance channels are calling on the North Sea in order to reach these ports. The frequency of the movements of all ships sailing along the waterways in the North Sea are more likely to stagnate, given the fact that growth of ports and freight transfer is offset by the increase in ship size.

It is expected that in 2015-2020 the wind turbine projects which now have a concession granted will be fully realized. There is uncertainty regarding the evolution of the only free zoneleft in the north of the area for wind farms. Presumably there will be, driven by different countries, a tend towards a mutual connection of the wind farms and the mainland of the various North Sea countries concerned.

As far as we know there are currently no permits or applications for laying cables or pipelines within the designated areas of exploration zone 4.

0.13.4.3. Description and impact assessment

0.13.4.3.1 Fishing

Since there can be fishing within the sand extraction concession areas, there is no strict loss of fishing grounds in the BPNS due to aggregate extraction. Moreover, the benthic fisheries focus more on the slopes and gullies between the sandbanks, while the sand and gravel mainly takes place on the tops of the sandbanks (Ecolas, 2006). However, no data are available on the activity of sea fishing in the project area. From anecdotal information it is shown that the area would primarily be exploited by large Dutch beam trawl vessels (data BMM) and the beam trawl fishery is concentrated in the gullies between banks (MUMM, 2009). Soon access to VMS data from Belgian fishing vessels will be provided.

One can therefore consider that there is no significant geographical influence on fisheries to be expected in the sand extraction area.

Multi-functionality can also be pursued in time. By arrangements between sand extraction activities and fishing at sea, the influence of sand activities on the sea fisheries in terms of time allocation (economic impact) are minimized.

In conclusion, no significant adverse impacts is expected on fisheries and mariculture.

0.13.4.3.2 Navigation

Sand extraction in the exploration zone 4 will cause a number of ship movements back and forth of the area.

Given the limited time for sand extraction within the area, the sand extraction does not provide adverse conditions on the (economic) use of the exploration zone 4 by any form of shipping.

0.13.4.3.3 Military activities

There is no geographical overlap between exploration zone 4 and designated areas for military operations. Within exploration zone 4 itself therefore no effect is expected.

The dredging vessels, going to and from exploration zone 4, may impede military operations. Just like any other shipping movements, however, these ships will be requested to stay outside the military zone during the limited period when military activities are carried out.

0.13.4.3.4 Windfarms

There is – by Law - no geographical overlap allowed between sand extraction zone 4 and the zone for wind farms. The closest distance between the area for wind farms and the tip of sector 2 (sector closest) is still more than 5 km.

There is therefore no likely impact of sand extraction on the wind farms.

0.13.4.3.5 Cables and pipelines

An activity such as sand is not very compatible with the presence of cables or pipes because the pipes can be exposed by the extraction of sand or even damaged. These fiber optic cables are often buried fairly superficial, with a typical depth of 0.5 - 1 meter below the seabed. There is a safety zone to 250 m on both sides of each cable to avoid such damage.

Therefore, the choice and designation of the four sectors is considering the location of the three cables:

- The cable TAT14 does not form really a precondition to the designation of the 4 areas;
- The sectors 1 and 2 are defined in the North by staying 250 m from the location of the Concerto 1S;
- The extraction activity is limited up to 250 m S of Rembrandt 2 cable while the same cable is a geographical boundary for the activities at the East Bank Hinder sector 2 and sector 3.

By that definition of the sectors no impact is expected from the sand extraction on the existing cables and pipelines.

0.13.4.4. Mitigation measures and monitoring

There are neither specific mitigation measures nor monitoring proposed.

0.13.5. Noise & vibrations

0.13.5.1. Reference situation

Currently, there are no other activities in the exploration zone, just cables cross the area. The noise level in the vicinity of the area is caused both by natural sounds f.e., wind and rain, water turbulence in fast flowing water, waves, sound of underwater fauna, and by anthropogenic noise f.e. ships, aircrafts, wind farms (at exploitation), pipelines, etc.

Under water sounds are the main naturel source of contribution. While measuring the background on the Thornton Bank and Bank Blige (2008) (Haelters et al - 2009), mean noise levels were measured from 95 to 100 dB (ref 1µPa) in the frequency range between 10 and 2000 Hz., weather permitting 3-4 Beaufort and sea state 1-2. In shallow water, the wind and the rain drops falling on the sea surface plays an important role in the noise level. Due to the larger wave, and this sound contribution of rushing water, the noise level can increase to 130 dB in less favorable weather conditions (Beaufort 3-4). In addition, anthropogenic sounds such as noise and vibrations from aircraft engines and ships form one of the main sources of human origin. The noise caused by the passage of a ship shall temporary increase the background noise level. The exploitation of wind farms (currently six wind turbines) will not increase the background noise level outside their safety zone of 500 m. The noise observations are thus dependent on the seasons: biological activities and weather conditions, shipping and aircraft movements.

In the open air, the ambient noise at the exploration area consists of natural and anthropogenic noise. During the measurement of the background noise level at the Thornton Bank, a minimal noise level was measured of approximately 40 dB(A) in favorable weather conditions (Beaufort 1-2). Noise measurements above water in less favorable weather conditions are difficult to perform because of the additional noise of the waves against the boat. On the coast (onshore), the noise on the beach is determined by the wind (wind speed and direction) and the wave power.

0.13.5.2. Autonomous development

In terms of the autonomous development in the area there is only one relevant change to expect, in fact the exploitation of wind farms. There are no changes to except in terms of shipping in the shallow coastal water near the sand banks. Currently there are six-5MW wind turbines of the C-Power project in operation. In a time period of 10 years there will be more wind turbines in the C-Power Park and other parks. However, the large distance of min. 4 km between the edge of the concession areas for wind farms and the exploration area for sand extraction will not have a noise effect in the project area and the nearby surroundings.

0.13.5.3. Impact description and Assessment

0.13.5.3.1 Under water noise

The under water sound will during operation be determined by the noise of the centrifugal pump (or by the suction pipe when the pump is attached in the suction pipe) and by the sound of the sediment in the suction tube. When the dredging process is complete, the sand will be transported to the storage area. The sound is then determined by the engine noise and is function of the frequency of shipping.

In the studies of Richardson et al (1995) in case of the Sakhalin Energy project, noise measurements where taken at short and large distances to various suction hopper dredgers. The study showed that the peak level between 80 and 200 Hz in shallow coastal waters rises up to 177 dB (re. 1µ Pa) at 1 m from the ship, attenuated to 130 dB (re. 1µ Pa) at 190 m from the ship (Beaver Mackenzie). The total sound pressure level under water at 1 m from a suction hopper dredger could vary between 172 dB (Beaver Mackenzie) and 188 dB (Gerardus Mercator).

With the current background noise level at the Thornton Bank, the continuous sound of a suction hopper dredger can be observed to a distance of about 20 km from the dredger. However, the real impact zone will depend on the contribution of natural sounds.

The studie of Cowrie (Nedwell & Howell, 2004) concludes that an increase in the under water sound pressure level could bring an attraction as a repulsion of underwater fauna. Moreover, the scare reaction in aquaculture areas is limited and only occurs if the noise level is greatly increased. Whether this phenomenon of attraction or repulsion of underwater fauna can also be applied around the exploration area (4) is further evaluated by the expert fauna.

0.13.5.3.2 Noise above water

The specific sound in the open air of the suction activities was determined for one suction hopper dredger. The noise calculation results in a noise propagation from 1 km to obtain a contribution equal to the current background noise level. However, the real impact zone will depend on the contribution of natural sounds.

For distances of several kilometers to the suction hopper dredger (eg the coastline and the Be/Ne-border), the noise contribution of the suction hopper dredger will be not audible to the human ear.

0.13.5.3.3 Noise due to shipping

During the operational phase there will be an increase of shipping by transporting sand from the exploration zone (4) to the storage area.

Besides the temporary augmentation of the background noise by a passage of a ship, the total noise impact will be determined by the number of transports. The number of transport movements depends on the hopper volume of the dredger and the amount of sand that wants to mine within a specified period. The influence of these additional ships at the current ambient noise is generally insignificant compared to the current amount of shipping.

0.13.5.3.4 Noise during discharge

The storage area is usually situated near the ports where there is already a higher noise level compared to the residential areas. The addition noise emission during unloading of the dredger is relatively low so that the specific noise during discharge will be negligible.

0.13.5.4. Mitigating measures and monitoring

There are no measures and compensations necessary from the discipline noise and vibrations.

There is no monitoring program needed for the noise impact in the open air.

A monitoring program for the underwater fauna is useful to understand the noise effect of the suction activities. Research on disturbance distances for fish populations during the suction activities is currently a gap in knowledge. It is recommended to perform under water noise measurements at various distances from the suction hopper dredger.

0.13.6. Risk and safety

0.13.6.1. Shipping

0.13.6.1.1 Reference situation

The North Sea is one of busiest seas in the world. Each year, more than 420.000 route-bound ship movements are recorded in the North Sea.

For the sand exploration in Zone 4 are relevant:

- Ship movements along the East-West Corridor, the shortest distance between the southern boundary of the route and sector 1 is 1,35 km, to sector 2 8,8 km. Every year in each of the two directions about 25.000 ship movements are recorded.
- Shipping traffic through the West Hinder route towards Belgian ports : this route is located too far from the sand exploration zone 4;
- Ship motions by ships not following a specific route, could go through the exploration zone 4. Their behavior is quite unpredictable in terms of trajectory;

The RAMA-study (Le Roy et al, 2006) reports a risk-assessment of 14,5 accidents per year in the BPNS. In Arcadis (2008) it is stated that, based on information from DNV (2008), a risk of collision is estimated between two ships in the BPNS of approximately once every 2,5 years. This figure is however ,qualified in relation to the incident history, as an overestimation of the reality.

In (Marin, 2009) a number of 29.132 is used for movements bound to a traffic route and a number of 14.626 is assumed for non-route related shipping, leading to an average intensity of 43.758 movements per year. There are 1576 vessels on average according to this source involved in a collision per year.

An understanding of the real risk of an accident on the BPNS is difficult to estimate (Arcadis, 2008). In this perspective, the safest approach is to consider all figures relative (with and without project situation).

Radar and ship communications are used to increase the safety of shipping. Radar and communications are guaranteed by the SRF-radar and the VHF radio communications. These facilities are managed by the Flemish-Dutch authority "Schelderadarketen" or abbreviated SRF.

0.13.6.1.2 Autonomous development

The scale in shipping is steadily increasing. The frequency of the movements of all ships sailing along the waterways in the North are more likely to stagnate, given the fact that the growth of ports and freight transfer is offset by the increase in ship size.

It is expected that in future more and more smaller vessels will have an AIS transponder on board with some positive impact on the probability of collisions (Marin, 2009).

0.13.6.1.3 Impact description and Assessment

While for the existing concession zones 1-2-3 hopper volumes of about 2,500 cubic meters are deployed, it will probably economically interesting in the more distant exploration zone 4 to exploit larger vessels. As the hopper volume increases, the number of loads, and thus the sailing frequency is reduced.

Based on the expected number of payloads for an average year and a worst case scenario "for three months, based on perceived quantity of material required for that period (four types of vessels with different hopper volume), the percentage increase in hazardous movements for sand extraction can be calculated.

Based on the number of hours per type of sailing vessel (hopper volume),this can be recalculated to a total figure for sailing hours. The figures for the maximum of 3 months were extrapolated to a full year.

Tabel 0-8: Estimation of the number of sailing hours for an average year and a worst case scenario of 3 months

Type (hopper volume in m³)	Average (year)	Maximum (3 months)
2.500	8.247,12	27.333,31
5.000	3.436,30	11.388,88
7.500	2.114,65	7.008,54
12.500	1.178,16	3.904,76

The basis for the relative risk of collision is further assumed (Marin, 2009) in which an average attendance of 55 ships in the BDNZ assumed. Based on the number of sailing hours for sand extraction, an additional relative intensity of these 55 vessels are calculated.

Tabel 0-9: Estimation of the percentage increase of intensity of traffic for an average year and a 'worst case' scenario of 3 months

Type (hopper volume in m³)	Average (year)	Maximum (3 months)
2.500	1,7%	5,7%
5.000	0,7%	2,4%
7.500	0,4%	1,5%
12.500	0,2%	0,8%

The additional maximum probability of collision is estimated based on an approximate quadratic relationship with the total intensity (Marin, 2009). The assumption of a quadratic relationship seems most certainly a very conservative assumption, taking into account the limited overall intensity of an average of 55 ships at the entire BPNS.

Tabel 0-10: Assessment of percentage increase in collisions for an average year and a worst case scenario of 3 months

Type (hopper volume in m³)	Average (year)	Maximum (3 months)
2.500	7,4%	44,5%
5.000	2,9%	11,3%
7.500	2,1%	6,0%
12.500	1,5%	3,3%

The table above reflects immediately that for the maximum scenario (on a period of 3 months), larger ships will have to be used (than a type with hopper volume 2500 m³ or 5.000 m³). When you select for instance a hopper type with volume of 2,500 m³ would, approximately 12 crossings per day and the parallel deployment of more ships would be needed, which is unrealistic.

These estimates of percentage increases should be considered in absolute value by considering an average number of collisions per year. If such collisions are estimated at 14,5 (Leroy et al, 2006), it means the sand extraction is causing an absolute increase of 0,2 collisions per year (average situation, 12,500 m³ hopper volume, 1.5% increase) and 1, 6 collisions per year (maximum of 3 months, 5,000 m³ hopper volume, 11.3% increase). Such absolute values are probably in the order of accuracy of these calculations.

Sand mining can only be carried out when good weather conditions prevail. This has a consequence that all figures mentioned are certainly upper limits.

0.13.6.1.4 Mitigation and monitoring

No specific mitigation measures.

This activity justifies no additional monitoring effort in the existing monitoring for marine safety. If necessary, in combination with other activities (eg wind farms), an extension of the AIS range could be proposed.

0.13.6.2. Oil

0.13.6.2.1 Reference situation

Oil spills are banned in North Sea, according to the MARPOL legislation. Yet there are oil spills happening, deliberately or by accident. The recent requirement that tankers have double hulls, will ensure that the oil spills caused by shipping accidents in the future will mainly consist of bunker oil.

Between 1991 and 2005 611 violations were discovered by BMM of illegal discharges, of which 572 were identified as mineral oil and 39 as residues of substances of chemical or unknown origin. Since 2000, the number and volume of the detected oil spills run back, suggesting that observation has a deterrent effect (BMM website, 2010). One can assume an approximate average of 50 tonnes oil released from any oil discharge.

It is no miracle that particularly in the busy shipping lanes oil discharges are detected. In the exploration zone 4 in this period only some very small discharges were detected.

0.13.6.2.2 Autonomous development

Oil spills have been banned, so the legal field has already achieved the maximum protection level.

Calculations relating to oil spill risk, from the precautionary principle, always assume a single hull tanker (Marin, 2009). Chances are that single-hull oil tankers are relatively quickly replaced by double hull oil tankers, given the recent commitment.

0.13.6.2.3 Impact description and Assessment

Oil spills caused by sand extraction will occur primarily by an unforeseen loss of oily substances from a ship sand (mainly diesel). An accidental loss of oil-like substances may also be due to an incident or accident involving ships that are not related to the project (Ecolas, 2006).

When studying the impact of oil pollution the following aspects should be taken into account: the weather conditions during the pollution, the type of oil, the amount leaked and the place where the leak occurred. These features will determine the extent of the spill, the current influence and how quickly it will fall apart, emulsifying, evaporation, diffusion and sinking (Ecolas, 2006).

The additional intensity of shipping traffic and the increasing risk, see previous paragraphas.

The risk of oil discharges is proportional to the intensity (accidental loss during sailing) and the probability of collision (accidental loss due to a collision).

One may say that the approximate average frequency of oil spill for the BPNS of once every 31 years (Marin, 2009), due to the increase in shipping for sand, is rising to a frequency of once every 30,9 years to once every 29,5 years. This is a negligible increase in the same order of magnitude as the accuracy of these estimates.

If an accident occurs, it will - compared to the operations at the existing sand extraction zones 1,2 and 3 – relatively take longer time before the oil spill reaches the coast because the exploration zone 4 is much further from the coast. Instead of distances between 14 and 29 km (Ecolas, 2006) for the 1-2-3 zone, the exploration zone 4 is at a distance between 50 and 60 km from the coast. Given the average time available for intervention between 5 and 10 hours (Ecolas, 2006) this yield approximations (by a factor of 2 to 4 multiplied) between 10 and 40 hours.

0.13.6.2.4 Mitigation and monitoring

Since April 2005 the new "North Sea Emergency Plan" is in force. The contingency plan describes the organization of assistance and coordination of operations during emergency situations or serious accidents in Belgian waters. In addition, the plan possesses an operational and practical character.

It would be the intention in the future to use a multi-purpose vessel as a tug and for controlling and reducing oil pollution, etc., to the Dutch model (Arcadis, 2008). Up to our knowledge, this multi-purpose vessel is not active yet.

Given the very low risk of oil pollution, other pollution and degradation of flora and fauna, the sand extraction justifies no additional mitigating measures (Ecolas, 2006).

Monitoring of potential oil spill is already done by the BMM. Through observation in the air, the condition of the sea and all the activities happening at sea are followed closely. The flights will guarantee the immediate detection of abnormal situations, such as discharges of polluting substances or the presence of floating objects adrift (BMM website, 2010).

0.13.7. Seascape and cultural heritage

0.13.7.1. Reference situation

In this discipline, the seascape and cultural heritage are discussed. They are treated separately. The seascape itself consists of two elements, on the one hand you have the view on the sea and at the other hand you have the view from the beach inland.

The North Sea is one of the few intact landscapes that you can still find in Belgium. The sea view from the Belgian coastline remains virtually unaffected at most places. The seascape with the free horizon is undoubtedly an important element for attracting tourism to the Belgian coast.

Movements in the distance caused by vessels are part of the landscape experience for people on the dike and the beach. Near ports, such as in Oostende and Zeebrugge, there is usually more activity by in- and outgoing container ships, dredgers, fishing vessels and recreational boats. This is often perceived negatively.

Unlike the sea view, the view inland is strongly influenced by man. The coastline is built up with apartment blocks and this sequence of high-rises is interrupted only by a few open spaces. Some nature reserves house the last vast sand dunes and coastal nature. In contrast to this nature, the port of Zeebrugge dominates the eastern coastal area with its industrial character.

On land, cultural heritage is described in the ‘landscape atlas’. This atlas shows where the historic landscape structure remained recognizable to this day and it displays the ‘relic areas’, ‘anchor places’, ‘line relics’ and ‘point relics’ in the landscape. At the coast, it mainly concerns dunes and polder areas.

Maritime cultural heritage consists mainly of shipwrecks. The location and other information of these wrecks are stored in the database for Maritime Archaeology of the ‘Flemish Heritage Institute’ (VIOE – Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed) and the wrecks database of the ‘Flemish Hydrography’ (Vlaamse Hydrografie). Within the exploration area, there are five known shipwrecks. None of these is located in a demarcated area for sand extraction.

0.13.7.2. Impact description and – assessment

Both the dredging, as the traffic to and from the ports have a potential impact on the perception of the seascape. Both activities are discussed separately.

The exploration area is located approximately between 35 and 55 km from the coastline. Because of the curvature of the earth, everything up to about 62 meters above sea level disappears below the horizon at a distance of 35 km. At a distance of 55 km, this happens to all objects up to a height of 97 meters. These calculations are done for an observer on the dike at a height of 10 m. The dredging activities will not be visible from the coast and the impact on the landscape experience will be zero.

To determine the impact of the traffic to and from the ports on the landscape quality, the expected traffic resulting from the project is compared to the current number of voyages in the Belgian Part of the North Sea (BPNS). The additional traffic resulting from the project causes an increase between 0.2 and 5.7% of the average traffic in the BPNS (see chapter Safety), in function of the scenario considered and the volume of the sand hopper vessel. This low increase does not lead to a significant impact on the sea view.

Given the limited impact of sea traffic on the perception of the landscape, the visual impact of the project on elements of the landscape atlas along the coastline will also be negligible. Regarding to

maritime archaeology, there are no known wrecks located in the four proposed areas for sand extraction. The project will thus again have no impact.

0.13.7.3. Mitigating measures, gaps in knowledge and monitoring

Not all shipwrecks at the bottom of the Belgian part of the North Sea are known. The lack of a complete picture of the maritime archaeology, such projects could destroy important information and valuable heritage.

Given the possible presence of unknown shipwrecks in the sectors, measures to prevent damage to the archaeological potential should be taken, when indicated by the BMM and the VIOE.

The negligible impact of sand extraction on the landscape and cultural heritage does not call for providing a monitoring program for this discipline.

0.14. Cumulative effects

0.14.1. Methodology

The possible effects of several simultaneous projects in combination with existing human activities at sea can lead to cumulative effects.

Taking into account the location of exploration zone 4, the discussion of the cumulative effects can be limited to the discussion of the effects related to the activities of the Belwind project. The Belwind project obtained a concession zone for a large windmill farm (330 MW) on the neighbouring Bligh Bank.

0.14.2. Soil & water

There is a potential cumulative effect concerning the influence of both projects on the overall sediment transport on the BPNS. For the Belwind project meanwhile, monopile foundations have been chosen, while especially for gravitational foundations, a lot of sand has to be excavated and stored elsewhere.

The sediment transport in the Hinderbanks region is observed around the banks and as a sand accumulation towards the crests of the banks. This would be an argument to say that little or no interaction will occur between the sediment transport in exploration zone 4 (Noordhinder, Westhinder, Oosthinder) and the sediment transport on the Bligh Bank (Belwind project).

There are however still a lot of uncertainties about the size and direction of natural sand transport on the BPNS. At this moment, no well-founded statements can be done about the presence of a cumulative effect concerning the overall sediment transport on the BPNS. It is therefore recommended to tune the monitoring campaigns of both the sand extraction activities and the wind farm activities, in order to study the potential cumulative effects during the realization of the projects. Numeric modelling of the hydrodynamics and sediment transport can help to better understand these complex processes in the future.

For the other potential effects of sand extraction on soil and water -such as impacts on currents, sediment composition, water quality, increase of turbidity- no cumulative effects are expected because: a) chances are small that construction works of the wind farm would coincide exactly with the time of sand extraction, and because b) the influence radius of these effects is smaller than the project area.

0.14.3. Fauna, flora and biodiversity

Several windmill farms are planned on the nearby Thorntonbank, Bligh Bank and Bank zonder naam (C-Power, Belwind, Eldepasco). This projects cause a loss of benthic habitat and benthic communities. The cumulative effect of the sand extraction with this windmill projects is limited. The total affected area is relatively small compared to the whole BPNS. Moreover the effects caused by the sand extraction are not permanent.

The construction and exploitation of the windmill farms in the nearby concession zone can cause a possible indirect cumulative effect on the fish fauna in the study area. Certain zones around the windmills will be restricted for fishery activities. The restriction can cause a change in the fishery intensity in other areas, also around the Hinderbanks. The overall effect of such a change is difficult to determine and adequate research is necessary.

In relation to seabirds the most important cumulative effect under consideration is disturbance due to ship traffic. However, the chance that the windmill projects and the sand extraction cause a significant

increase of ship traffic at the same time is rather small. Thus, cumulative effects are not likely to appear.

0.14.4. Air & climate

There is a potential cumulative effect on the air quality due to emission of polluting matter during the activities of both the Belwind as the presented project.

The expected total emission of NOx, SO2, hydrocarbons and fine dust during sand extraction for a certain time period is determined by the number of ship loads needed (depending on the ship type with particular bin volume), the emission per kWh engine power and the total time needed for extraction.

In order to determine the impact of the Belwind wind farm on the air quality, emissions have to be taken into account from the energy consumption during the construction phase, the exploitation phase and the dismantling phase. The dismantling phase is not relevant, as this phase will occur later than the sand extraction period (restricted to 10 years). On the other hand, emissions are also avoided in the Belwind project, as due to wind energy less classic generation of electricity is needed. The net yearly avoided emission by the Belwind project is 3.5% (3MW) to 4% (5 MW) of the emissions from classical production in Belgium. The Belwind project has a positive influence on air quality.

0.14.5. Interaction with human activities

The potential interaction is first and foremost by geographical factors (i.e. activities that take place at the same location or close together so that one activity is affected by another activity). Given the fact that sand exploration and the Belwind project are not geographically overlapping, it is already clear that there is little to no cumulative effects to be expected.

0.14.6. Noise & vibrations

In areas where cumulative effects with other projects (in this case: wind farms of Belwind, C-Power and Eldepasco) or existing noise sources (in this case: current shipping) are expected, a description of the possible interaction with the individual effects was given.

Impacts were estimated for the situation where the dredging process would be implemented during the operational phase of the nearby wind farms (= worst case scenario). Cumulative effects of the specific noise from the wind farms with those of the suction hopper dredger are limited to those under water, within the safety area of the wind farms. This area was under the wind farm projects already eliminated as a valuable area for marine fauna.

The type of noise source for the transport of sand from the exploration area (4) to the storage area is similar to that of the current shipping. Offshore is the argument that the additional transport intensity is negligible compared with the current fleet in the vicinity of the navigation route. The noise contribution of the transport during the project implementation is so small that there is no cumulative effect expected on the current shipping noise, both above and under water, as offshore and onshore.

0.14.7. Risks & safety

Potential cumulative impacts refer to both an increased risk of collision and a heightened risk of oil spills, both due to a slight increase in intensity of shipping by sand and wind farm and the presence of the wind farm (collision with a turbine).

An additional intensity in sand dredgers on the BPNS is estimated between 0.2 and 5.7% versus an average of 55 ships present at the BDNZ.

The project Belwind during construction phase (two years) is estimated to lead to an increase of 2.9% in the number of collisions between ships in the European Economic Area in the variant 3 MW and an increase of 2% tin the 5 MW version (BMM , 2007). During the operational phase the risk study performed for the 3 MW variant expected once every 14 years a collision and the 5MW variant once every 24 years.

A full blown calculuation of the cumulative effect (both in terms of collision and oil spill) of both projects requires a numerical simulation that is outside the scope of this EIA. In approximation it can be stated that the cumulative effect will amount to the sum of the impact of each project.

By closing the area for wind farms to shipping to a slight increase in the intensity of traffic is expected in the exploration zone 4.

The activities within the sectors for sand extraction are so far away from the wind farm on Bligh Bank that no significant negative impact is expected regarding the likelihood of a ship collision (sand dredger) on a wind turbine on the Bligh Bank. Moreover sand mining takes place edominantly in good weather, lowering the chance of problems with navigation.

0.14.8. Seascape & cultural heritage

Since only shipping movements to and from the ports will cause an impact on the seascape, cumulative effects on the perception of the landscape will only be considered for this effect group.

Without considering recreational boating and fishing vessels, there are recorded about 58,000 voyages in the southern part of the BPNS each year. In the worst case scenario, this project will lead to an increase of this figure by 5.7%. For some people on the dyke and the beach, the shipping movements are a part of the landscape experience. For others, these movements are disturbing. Particularly, the high traffic around the various ports may affect the perception of the seascape. Around ports, shipping causes a strong negative impact on perception. Elsewhere along the coastline, we classify this as a moderate negative impact.

As regards to the cultural heritage on land, the traffic could cause a negative impact on the perception and the context of the heritage along the coastline. The shipping concentrations are highest near the ports, thus the negative impact will mostly occur here. The total traffic will have a moderate negative impact on ‘relict areas’ and ‘anchor places’ in the ports of Zeebrugge and Oostende. Along the rest of the coastline, the negative impact will be low.

Besides this project, the continued operation of existing sand mining areas and the (further) construction of wind farms are activities with a potential impact on the cultural heritage on the seabed. However, these activities will not overlap with the planned exploration area, so no cumulative effects on marine archaeology will occur in the project area of this project.

0.15. Cross-border effects

There are no cross-border effects.

0.16. Conclusion

The assessment of the environmental impacts of the proposed project for sand extraction in exploration zone 4 leads to the following main conclusions.

<u>Soil & Water:</u>

- a marked change in the seafloor topography is experienced: a scenario with uniform distribution of activity (scenario 1) leads to a lowering of the sea bottom with about 0,75 m; for a scenario with single extraction in zone 2 (scenario 2) about 2,5 m lowering of the sea bottom is anticipated.
- There may be layers of different composition surfacing: in scenario 1elatively little change will occur, for scenario 2 a limited refinement of the seabed occurs (very / extremely coarse sand to medium coarse sand).
- There is probably no impact on coastal protection.
- It seems very difficult to to define a sand extraction capacity on the basis of a regeneration of the area by natural transport. There is certainly scope for further research into the impact of this project on the sediment transport balance in the Belgian Part of the North Sea.

<u>Fauna, flora & Biodiversity:</u>

- For the benthos, there is a temporary direct habitat loss (related to the surface) by the extraction of sand substrate. There is a mortality directly associated with habitat loss, estimated at 500 to 1.500 tons. This relatively large loss is limited compared to the total biomass in the BDNZ and recolonization and recovery seems possible. The effect of the shift to slightly less coarse material appears limited.

- For fish, the effect of habitat loss is rather low, because the mobility of the species and the disturbed area at any given time is relatively small. Sedimentation can cause a negative effect, but most fish exhibit an avoidance behaviour.
- The effect on food availability for birds is probably small. The effects of sedimentation on sight hunters is locally and temporarily. The severity of disturbance caused by the extraction vessels is very limited.

Air & climate:

- The expected average NOx emissions amount to approximately 250 to 385 tons per year , for Sox emissions amount to about 200 to 300 tons per year, while for hydrocarbons 10 to 17 tons per year would be emitted. The emission does not vary much depending on the size of the ship because the larger ships increased emissions are offset by having to sail less. The difference between the extraction scenarios is minimal because especially the sailing distance is decisive.

Interaction with other human activities:

- No strict loss of fishing grounds. There is also more fishing on the slopes and gullies, while the extraction of sand is situated on top of the banks. Also in time sharing multi-functionality can be pursued.
- The sand extraction does not impose any adverse conditions on the use of the exploration zone 4 for shipping.
- There is no geographical overlap between the zone of military activities and the exploration zone 4. If there is military activities, the extraction vessels are asked to stay away, like any other ship using the appropriate procedure.
- No foreseeable impacts of the sand extraction on the wind farms, the closest gap between the two is more than 5 km.
- By the definition of the four extraction sectors in the exploration zone 4 taking into account the location of cables and pipelines, there is no foreseeable impact of sand extraction on these cables and pipelines.

Noise & Vibration:

- Up to approximately 20 km from the dredging vessels, underwater background sound can be enhanced by the sound of a drag hopper.
- The sound above water damps out at a distance of 1 km from the extraction vessel.
- The impact of the additional sand extraction ships on the ambient noise above and below water, however, is negligible compared to the entire shipping activities.

Risks & Safety:

- The risk of a further collision was estimated based on literature data. The percentage increase relative to the existing situation (compared to an average of 55 ships in the BDNZ) due to sand extraction shall not exceed 5.7% (for the maximum scenario in 3 months time). For example, if one considers about 15 collisions per year on average, the sand extraction would provide a maximum increase of 1,6 collisions per year. Given the uncertainty of these calculations and the fact that sand extraction will only be carried out in good weather conditions, these figures are upper limits.
- The risk of oil discharges is assumed proportional to the intensity of vessels and the risk of collisions. With an assumption of an average leakage of oil once every 31 years, the sand extraction would provide a maximum average increase in the incidence of oil spills to once every 29,5 years. There is already a contingency plan and operational technical measures in place in case of an oil spill on the BNDZ. Hence, only because of the sand extraction activities, these facilities should not be extended.

Seascape & Cultural Heritage:

- The dredging activities will not be visible from the shore and the impact on the perception of seascape from the coast will be zero.
- The low intensity of traffic increase due the sand extraction activities to and from the coast will not lead to a significant impact on the perception of seascape and furthermore, this movement is not necessarily experienced as negative.

Cumulative impacts:

- There is potentially a cumulative effect by the combined influence of sand extraction and the Belwind project on the overall sediment transport on the BPNS. It is therefore recommended that the monitoring efforts are coordinated as well as future support by development of numerical modeling of sediment transport.
- The cumulative effect of fish migration should be adequately monitored. The areas around the wind farms are in fact closed to fishing.
- For "Air & Climate" and "interaction with human activities" no significant cumulative effects are expected.
- The accumulation of the specific sound above water from the extraction vessels along with the noise contribution of 3 nearby wind farms (C-Power, Belwind and Eldepasco) was calculated using an acoustic calculation model. The cumulative noise during transport to the ports was calculated and compared with the ambient noise.
- A full budget with a numerical model of the cumulative risk of shipping collisions and oil spills falls outside this EIA framework. The distance between the extraction site and the nearest turbine park and the fact that especially sand mining is carried out in good weather conditions, are all factors that prohibit the increase the risk of a significant cumulative impact.
- The cumulative impact on cultural heritage & seascape is limited to an increase in the intensity of shipping to and from ports, which is fact for “the people on the dike” a part of the seascape experience.

There are no transboundary impacts.

1. INLEIDING

1.1. Doelstelling van dit rapport

Voor de exploratie en exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen van de zeebodem en van de ondergrond is volgens de Belgische wetgeving een concessie vereist. Als noodzakelijk onderdeel van een concessieaanvraag of –verlenging moet er een milieueffectenrapport (MER) van de voorziene activiteiten uitgevoerd worden, volgens het KB van 1 september 2004 (BS 7 oktober 2004 p. 70525 - 70542) betreffende de toekenningsprocedures voor concessies en de regels voor MERs voor exploitatie van niet levende rijkdommen (zie verder).

Dit rapport vormt de MER die de initiatiefnemers als onderdeel van hun lopende of toekomstige concessieaanvraag zullen gebruiken.

Deze studie beoordeelt het gezamenlijk effect van de mogelijke activiteiten die de initiatiefnemers in totaal zullen ontplooien in de exploratiezone 4.

1.2. Initiatiefnemers

Het initiatief tot opstellen van deze MER werd genomen door 3 partijen :

- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, Maritieme Dienstverlening en Kust, afdeling Kust;
- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling Maritieme Toegang;
- Zeegra vzw.

1.3. MER-deskundigen

Deze MER werd opgesteld door het volgende team :

Tabel 1-1: MER-deskundigen

Onderdeel van de MER	***Deskundige***
Coördinatie	Dr.ir. Renaat De Sutter
Inleiding, projectbeschrijving, juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, beschrijving van de alternatieven	Dr.ir. Renaat De Sutter
Bodem&water	Dr.lic. Mieke Mathys, dr.ir. Renaat De Sutter
Fauna, flora & biodiversiteit	Ir. Nele Aerts
Lucht&klimaat, Interactie met andere menselijke activiteiten	Dr.lic. Mieke Mathys, Dr.ir. Renaat De Sutter
Geluid & trillingen	Ing. Chris Neuteleers
Risico's & veiligheid	Dr.ir. Renaat De Sutter
Zeezicht & cultureel erfgoed	Ir. Francis Vansina

2. PROJECTBESCHRIJVING

2.1. Beschrijving van de initiatiefnemers

Het initiatief tot opstellen van deze MER werd genomen door 3 partijen :

- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, Maritieme Dienstverlening en Kust, afdeling Kust;
- Zeegra vzw.
- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling Maritieme Toegang;

2.1.1. Afdeling Kust

De afdeling Kust is een uitvoerende entiteit van het intern verzelfstandigd agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), dat ressorteert onder het Vlaams ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken.

De afdeling Kust staat op een duurzame en integrale wijze in:

1. voor de beveiliging van de bevolking en het patrimonium tegen het geweld van de zee, de stormvloeden en overstromingen

2. voor de economische en maatschappelijke, alsook ecologisch verantwoorde en geïntegreerde ontwikkeling van de kustzone

3. voor een actieve natuur- en landschapsontwikkeling aan de kust

4. voor de ondersteuning van kust- en zeegebonden toeristisch-recreatieve activiteiten, alsook culturele en educatieve initiatieven.

Het ambtsgebied van de afdeling Kust strekt zich uit over de hele Belgische kust en omvat ook de Vlaamse jacht- en vissershavens van Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge.

De afdeling Kust is dus ondermeer verantwoordelijk voor de zeewering. De afdeling beheert ruim 460 hectare zeewerende duinen, die zij beschermt, in stand houdt en inricht voor duurzaam gebruik en ontwikkeling. Bestaande zeewerende constructies zoals zeedijken en strandhoofden worden verfraaid en goed onderhouden. Voor de zogenaamde ‘zachte’ zeewering worden stranden verbreed of verhoogd en wordt daarbij gebruik gemaakt van de natuurlijke dynamiek van strand en zee.

De Vlaamse Hydrografie maakt eveneens deel uit van de afdeling Kust en draagt zo bij tot een vlotte en veilige scheepvaart van en naar de kusthavens en de Westerschelde. Haar hydrometeorologische activiteiten hebben plaats binnen de grenzen van het Belgische Continentaal Plat. Daar worden ook haar hydrografische taken uitgevoerd, die zich vertakken op de Schelde tot Antwerpen en Wintam. Tenslotte worden binnen de Vlaamse Hydrografie de internationale verplichtingen ten aanzien van de Internationale Hydrografische Organisatie (IHO) uitgevoerd.

“SAMENLEVEN MET DE ZEE” staat sinds 1898 centraal in het beleid van de afdeling Kust en bij de uitvoering van haar talrijke opdrachten.

Huidig afdelingshoofd Afdeling Kust is Ir. Kathleen Bernaert. Directeur Team Ontwikkeling Kust is dr.ir. Nathalie Balcaen. Ing. Elias Van Quickelborne is contactpersoon voor deze aanvraag (Elias.vanquickelborne@mow.vlaanderen.be, tel. tel. + 32 (0)59/55 42 90, fax. +32 (0)59/50 70 37).

2.1.2. Zeegra vzw

Zeegra vzw heet voluit de Federatie van Invoerders en Producenten van Gebaggerde Zeegranulaten en heeft zijn maatschappelijke zetel in de Lanceloot Blondeellaan 17 te 8280 Zeebrugge.

Het doel van de federatie is de gezamenlijke belangen van de invoerders en producenten van gebaggerde zeegranulaten te verdedigen en te bevorderen, en in het bijzonder deze van de aangesloten leden. Dit omvat voornamelijk:

1. Door elke actie, publicatie, publiciteit, promotie en ieder ander middel, het gebruik van gebaggerde zeegranulaten te bevorderen.

2. Deze bedrijfstak vertegenwoordigen en in haar naam optreden bij de overheid en/of iedere openbaar of privaat organisme waarvan de bevoegdheid deze nijverheid aanbelangt.
3. Seminaries, conferenties en werkvergaderingen organiseren, het opstellen van brochures en statistieken, en verder het verspreiden van informatie van algemeen of bijzonder belang.
4. Contracten opmaken of overeenkomsten afsluiten met iedere persoon, vennootschap of vereniging, zowel in België als in het buitenland, die nuttig zijn voor de federatie of voor de bedrijfstak in het algemeen.
5. Erover waken dat het imago van de grondstoffen als dusdanig behouden blijft en hiervoor in gezamenlijk overleg alles in het werk stellen bij aangelegenheden zoals normalisatie, certificatie, aanvaarding, intern reglement, controle, enz.…
6. In de schoot van de federatie kunnen commissies worden opgericht, met het oog op het aanmoedigen en verdedigen van de specifieke belangen van de leden van de federatie.

De huidige leden van Zeegra zijn :

- Alzagri nv, Brugge
- Belmagri nv, Hasselt
- DBM nv, Antwerpen
- DCI (Group DC), Brussel
- Dranaco nv, Antwerpen
- Hanson Aggregates Belgium nv, Zeebrugge
- Kesteleyn nv, Gent
- NHM nv, Nieuwpoort
- Satic nv, Merksem

Het MER zal betrekking hebben op de totaliteit van aggregaatextractie activiteiten van de bedrijven met de volgende coördinaten :

- ALZAGRI N.V.

  L. Coiseaukaai 156, 8000 Brugge

  Tel: 050/59 94 71; Fax: 050/59 98 60; Bart Devisscher
- BELMAGRI N.V.

  Alverbergstraat 5, 3500 Hasselt

  Tel: 011/25 38 73; Fax: 011/25 48 46; Contactpersoon: Jos Custers
- DBM N.V.

  Haven 1025, Scheldedijk 30, 2070 Zwijndrecht

  Tel: 03/250 52 11; Fax: 03/250 56 50; Contactpersoon: Frank Devriese
- DRANACO N.V.

  Denderstraat z.n., 2060 Antwerpen

  Tel: 03/231 08 54; Fax: 03/225 03 58; Contactpersoon: L. Lockefeer
- D.C.I. BRUSSEL

  Noordenhavenoever 14, 8620 Nieuwpoort

  Tel: 058/22 29 52; Fax: 058/22 29 42; Contactpersoon: Patrick Degryse

- HANSON AGGREGATES BELGIUM N.V.
  Lanceloot Blondeellaan 17, 8380 Zeebrugge
  Tel: 050/55 74 74; Fax: 050/54 43 21; Contactpersoon: Luc Van De Kerckhove
- KESTELEYN N.V.
  Zuiddok Zuid Kaai 0430, 9000 Gent-Zeehaven
  Tel: 09/223 29 81; Fax: 09/233 05 09; Contactpersoon: Michel Kesteleyn
- Nieuwpoortse Handels Maatschappij N.V. (NHM)
  Noorderhavenoever 12, 8620 Nieuwpoort
  Tel: 058/22 29 52, 058/23 89 66; Fax: 058/22 29 42; Contactpersoon:Patrick Degryse
- SATIC N.V.
  Rietschoorvelden 20, 2170 Merksem
  Tel: 03/647 07 68; Fax: 03/644 79 42; Contactpersoon: Daniël Talpe

Zeegra vzw wordt op dit moment voorgezeten door dhr. René Desaever (NHM nv), eveneens contactpersoon voor deze studie (rene.desaever@nhm.be, tel. & fax : +32 (0)58 23 44 06).

2.1.3. Afdeling Maritieme Toegang

Maritieme Toegang is een uitvoerende afdeling binnen het departement Mobiliteit en Openbare werken.

De afdeling Maritieme Toegang vrijwaart, beheert en onderhoudt alle maritieme toegangswegen tot de Vlaamse zeehavens (Oostende, Zeebrugge, Gent en Antwerpen).

De afdeling is verantwoordelijk in Vlaanderen voor:

1. Het onderhouden van de vaarweg naar de kusthavens, de Scheldemonding en in samenwerking met de Nederlandse overheid ook in de Westerschelde
2. Het beheren en onderhouden van het onderwaterbed van de Zeeschelde tussen de Belgische/Nederlandse grens en Rupelmonde
3. Het uitvoeren van taken inzake investering in niet-commerciële infrastructuur in de Vlaamse havens
4. Het implementeren van het havendecreet.

De afdeling staat in voor de sturing en de controle van de baggerwerken in de maritieme toegangswegen, met als doel het realiseren van een efficiënt technisch vaarwegbeheer. Eveneens voor de sturing en de controle van de baggerwerken in de kanaaldokken die krachtens het Havendecreet onder de bevoegdheid van het Vlaams gewest ressorteren. Zij is ook belast met het uitvoeren van wrakkenruimingen, bodembeschermingswerken, stroom- en geleidingswerken. Via monitoring en studies worden zowel de ecologische als economische mogelijkheden onderzocht van het Schelde-estuarium. Dit met aandacht voor milieu en veiligheid.

De afdeling verzorgt de uitbouw van de haveninfrastructuren in de havens Oostende, Zeebrugge, Gent, Antwerpen. De afdeling zorgt voor de aanleg, instandhouding en onderhoud van de maritieme toegangswegen en de basisinfrastructuur in de havens. Zij volgt de subsidiedossiers voor investeringen op en is verantwoordelijk voor de niet-commerciële haveninfrastructuur zoals de zeesluizen.

De districtswerking tenslotte is eveneens een taak van de afdeling Maritieme Toegang. Hieronder verstaat men het beheer van domeingoederen in eigendom bij AWZ en het toezicht op het beheer, uitgeoefend door de havenbedrijven of gelijkgestelde instanties.

Het huidig afdelingshoofd is dhr. ir. Freddy Aerts. Contactpersoon voor deze studie is mevr. ir. Chantal Martens (chantal.martens@mow.vlaanderen.be, tel. 0032 (0)3 222 08 22, fax. 0032 (0)3 231 20 62).

2.2. Doelstelling en motivering van het project

2.2.1. Drijfveren van de initiatiefnemers

In artikel 5 van het “procedure-besluit” KB 01.09.2004 wordt wettelijk bepaald dat er een nieuwe exploitatiesector of –sectoren binnen de afgebakende exploratiezone 4 kan (kunnen) worden bepaald op basis van exploratieonderzoek. De totale oppervlakte van deze sector(en) mag echter niet groter zijn dan 46 km².

De initiatiefnemers wensen dan ook van deze gelegenheid gebruik te maken omwille van de nood aan voldoende en kwalitatief zand voor de hierna beschreven projecten en activiteiten.

2.2.1.1. Afdeling Kust

Afdeling Kust heeft jaarlijks geschikt zand nodig voor de kustverdediging (Ecolas, 2006):

- voor de jaarlijkse veiligheidsophogingen. Deze veiligheidsophogingen worden uitgevoerd in de cruciale secties om de schade aan de stranden door het stormseizoen te herstellen (voorjaar) of proactief een voldoende hoeveelheid zand aan te brengen (najaar). Zodoende wordt het veiligheidsniveau tegen overstromingen terug op peil gebracht.
- voor de badstrandophogingen (voorjaar) om badstranden geschikt te maken voor exploitatie - o.a. strandcabines - in de zomer

- zandsuppleties: worden uitgevoerd om het veiligheidsniveau van de zeewering op peil te houden of te verhogen. Hier kan onderscheid gemaakt worden tussen:

- kleinere onderhoudssuppleties van vroeger reeds aangelegde stranden;
- grote suppleties voor de aanleg van nieuwe stranden of voor grote onderhoudsbeurten van vroeger aangelegde stranden.

Voor veiligheidsophogingen en badstrandverhogingen is ongeveer 150.000 m³/jaar zand nodig; voor kleinere onderhoudssuppleties een 400.000 m³/jaar. In 2008 bijvoorbeeld werd 0,51 miljoen m³ zand ingezet door afdeling Kust (op basis van data aangeleverd door FOD Economie).

Hierbij wordt steeds aandacht besteed aan beneficial use en het gebruiken van zand dat aansluit bij de karakteristieken van het zand van het natuurlijk strand.

Vergunde volumes worden jaarlijks toegekend aan een concessiehouder op basis van de werkelijke behoeften met een minimum toegekend volume van 100.000 m³. De Vlaamse Overheid, afdeling Kust heeft recent een totaal volume van 1,65 miljoen m³ toegekend gekregen in de bestaande concessiezones, weliswaar over een periode van 3 jaar.

De Vlaamse overheid maakt nu een Geïntegreerd Kustveiligheidsplan (GKVP) op om de hele Vlaamse kust te beschermen tegen overstromingen vanuit de zee. Het plan blikt vooruit tot 2050, en houdt ook rekening met de zeespiegelstijging. Het aanvoeren van zand of strandsuppletie is de meest gekende “zachte” maatregel om de kust te beschermen. Hiervoor zal ongeveer 15 miljoen m³ zand nodig zijn, vermoedelijk in de periode 2010-2015.

Het OW-plan Oostende is een geïntegreerd project voor de verhoging van de beveiliging van Oostende tegen overstroming door de zee en de verbetering van de maritieme toegankelijkheid van de Oostendse haven. Het bestaat uit de optimalisatie van de haventoegang, gekoppeld aan het zeeweringsproject voor Oostende. Voor het OW-plan Oostende wordt ongeveer 1,5 miljoen m³ zand voorzien, de uitvoering staat op dit moment ingepland in 2012.

2.2.1.2. Zeegra vzw

De laatste jaren onttrekken de ontginningsbedrijven ongeveer 1,7 miljoen m³ zand (fluctuerend tussen 1,3 en 1,9 miljoen m³) via de individuele concessies in zones 1 tot 3. Niet alle ontginningsbedrijven zijn lid van Zeegra maar het leeuwenaandeel van de onttrokken volumes zit bij leden van Zeegra. De laatste 2 jaren hebben de ontginningsbedrijven ongeveer 60% van de toegekende volumes effectief ontgonnen. Voor 2010 werd 2,855 miljoen m³ toegekend aan de ontginningsbedrijven.

De nood aan zandvolume zal voor de Zeegra-leden niet substantieel stijgen gedurende de volgende jaren. Bovendien zal extractie vanuit de zone 4 substantieel duurder zijn en dus economisch minder interessant door de langere afstand naar de kust. De motivatie vanuit Zeegra om te extraheren vanuit de zone 4 wordt dan ook gedreven vanuit de noodzaak:

- Om een totaal volume (over alle zones 1 tot en met 4) te kunnen handhaven dat ongeveer even groot is als de totale onttrokken volumes op dit moment in de zones 1 tot en met 3.
- Om dezelfde kwaliteit aan zand, in functie van de vraag vanuit de markt, te kunnen blijven aanleveren. Zoals later in dit rapport uitvoerig wordt beschreven, wordt in de exploratiezone 4 zand van die kwaliteit teruggevonden terwijl in de bestaande concessies in steeds mindere mate een zand met de juiste korrelverdeling wordt aangetroffen.

Het aangevraagd volume voor Zeegra is dan ook opgebouwd via een geleidelijke en gedeeltelijke verschuiving van de extractievolumes van de bestaande zones 1 tot en met 3 naar de nieuwe zone 4, uitgaande van een totaal (over alle zones) extractievolume van 2 miljoen m³ zand, met een startpercentage van 30 % en een eindpercentage van 70 % (jaarlijks 10 % stijgend) wat betreft het aandeel van de activiteiten in zone 4.

2.2.1.3. Afdeling Maritieme Toegang

De Vlaamse Overheid, afdeling Maritieme Toegang zal de volgende jaren zand nodig hebben omwille van een aantal aanpassingen aan of uitbreidingen van bestaande infrastructuren. Op dit moment wordt onder meer gedacht aan :

- verdere uitbouw van het sterneneiland te Zeebrugge;
- verdere uitbouw van de LNG terminal in de haven van Zeebrugge;
- infrastructuurwerken binnen de Noordzeehavens (werken aan kaaimuren, bodembescherming,…);
- ophoging van terreinen binnen de Noordzeehavens.

Geen enkele van deze werken is in een voldoende ver stadium om details omtrent de specifieke behoefte aan zand voor een project te kunnen meedelen. De huidige raming voor het benodigd zandvolume voor het sterneneiland en de LNG terminal bedraagt 2,283 miljoen m³.

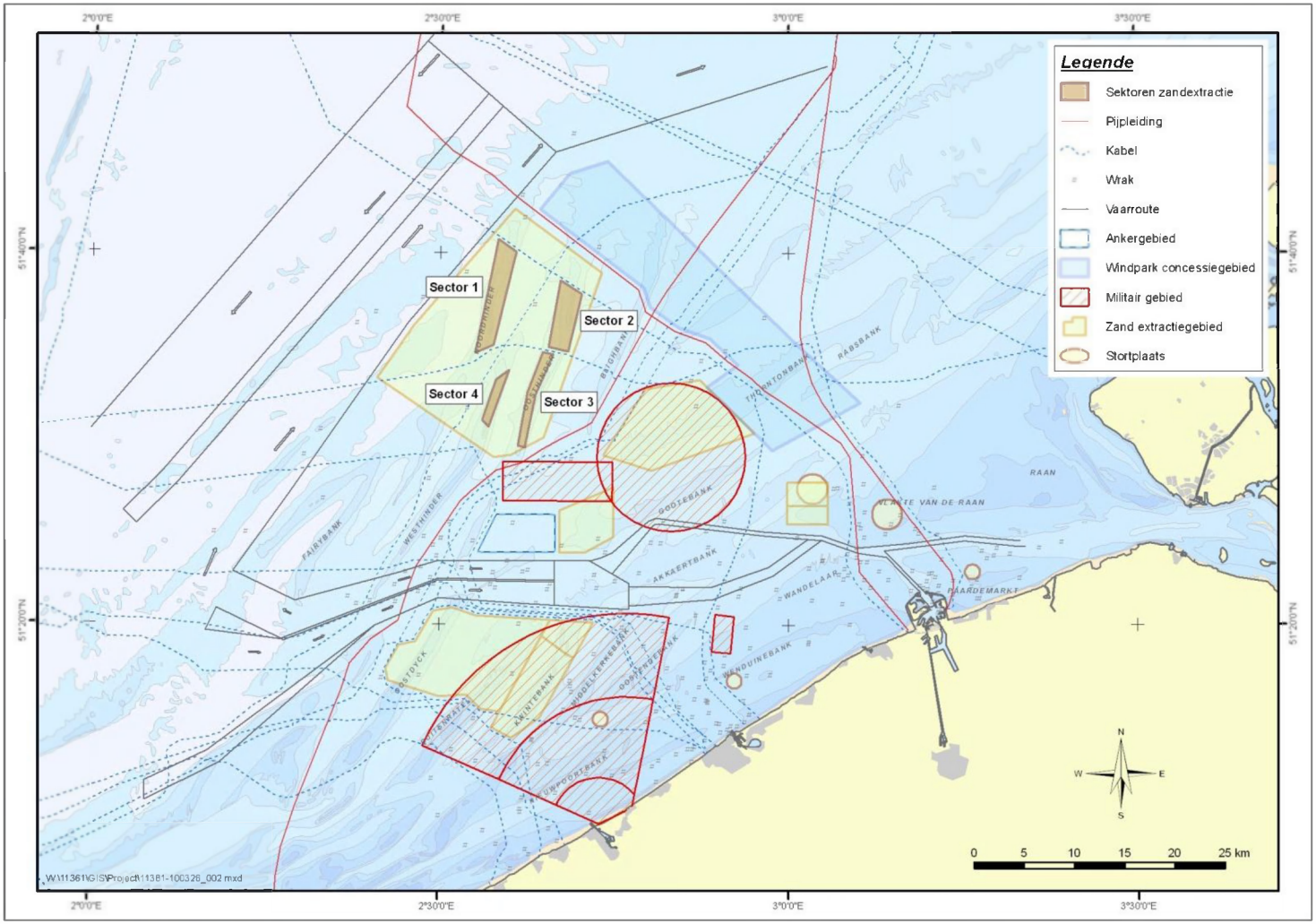
Aangezien het zand zou gebruikt worden voor infrastructuurwerken, zullen het wel steeds grote hoeveelheden ineens zijn die gewonnen worden, gevolgd door een langere periode van niet-ontginning. De gevraagde flexibiliteit in een jaarlijkse periode of een periode van 3 maanden is gefundeerd op deze motivatie.

De Vlaamse Overheid, afdeling Maritieme Toegang heeft recent een totaal volume van 1,0 miljoen m³ toegekend gekregen in de bestaande concessiezones, weliswaar over een periode van 3 jaar.

2.3. Ruimtelijke situering van het project t.o.v. andere gebruikers

Er worden 4 exploitatiesectoren voorgesteld binnen de wettelijk vastgelegde afbakening van de exploratiezone 4. Binnen deze exploratiezone 4 worden geen andere activiteiten uitgeoefend, enkel kabels (zie verder) doorkruisen het traject. Rondom de exploratiezone 4 bevinden zich de volgende activiteiten :

- Ten noordwesten bevindt zich een druk gebruikte vaarroute in de Noordzee;
- Ten noordoosten bevindt zich de wettelijk afgebakende zone voor windturbineparken;
- Ten zuiden en zuidoosten liggen een aantal zones gebruikt voor militaire activiteiten;
- Ten westen ligt er een gebied waarvoor op dit moment een openbaar onderzoek loopt in het kader van de aanmelding als Habitatrichtlijngebied;



Figuur 2-1Overzicht van de ligging van exploratiezone 4:

In artikel 5 van het “procedure-besluit” KB 01.09.2004 wordt wettelijk bepaald dat er een nieuwe exploitatiesector of –sectoren binnen de afgebakende exploratiezone 4 kan (kunnen) worden bepaald op basis van exploratieonderzoek. De totale oppervlakte van deze sector(en) mag echter niet groter zijn dan 46 km². Binnen de exploratiezone 4 werden 4 sectoren afgebakend met een totale oppervlakte van ongeveer 45,664 km². De exacte afbakening van deze 4 sectoren is het resultaat van een optimalisatieproces, uitgevoerd door de MER experten en besproken met de opdrachtgevers, gebaseerd op de volgende criteria :

- beschikbaarheid van het gewenste zand op basis van granulometrische karakteristieken;
- vermijden van biologisch zeer waardevolle gebieden;
- vermijden van conflict met andere socio-economische gebruikers (minimum afstand van 250 m tot kabels);
- omwille van de werkbaarheid worden voldoend grote en geometrisch eenvoudige vakken voorgesteld.

Dit heeft geleid tot het aanduiden van de 4 sectoren zoals weergegeven op Figuur 2-2, waarbij de zones duidelijk voorkomen op de banken (Noordhinder, Oosthinder en Westhinder) omdat op de banken het zand met de gewenste granulometrie voorkomt en omdat de biologische waarde van de gebieden op de banken duidelijk kleiner is dan in de geulen (De Backer et al., 2010).

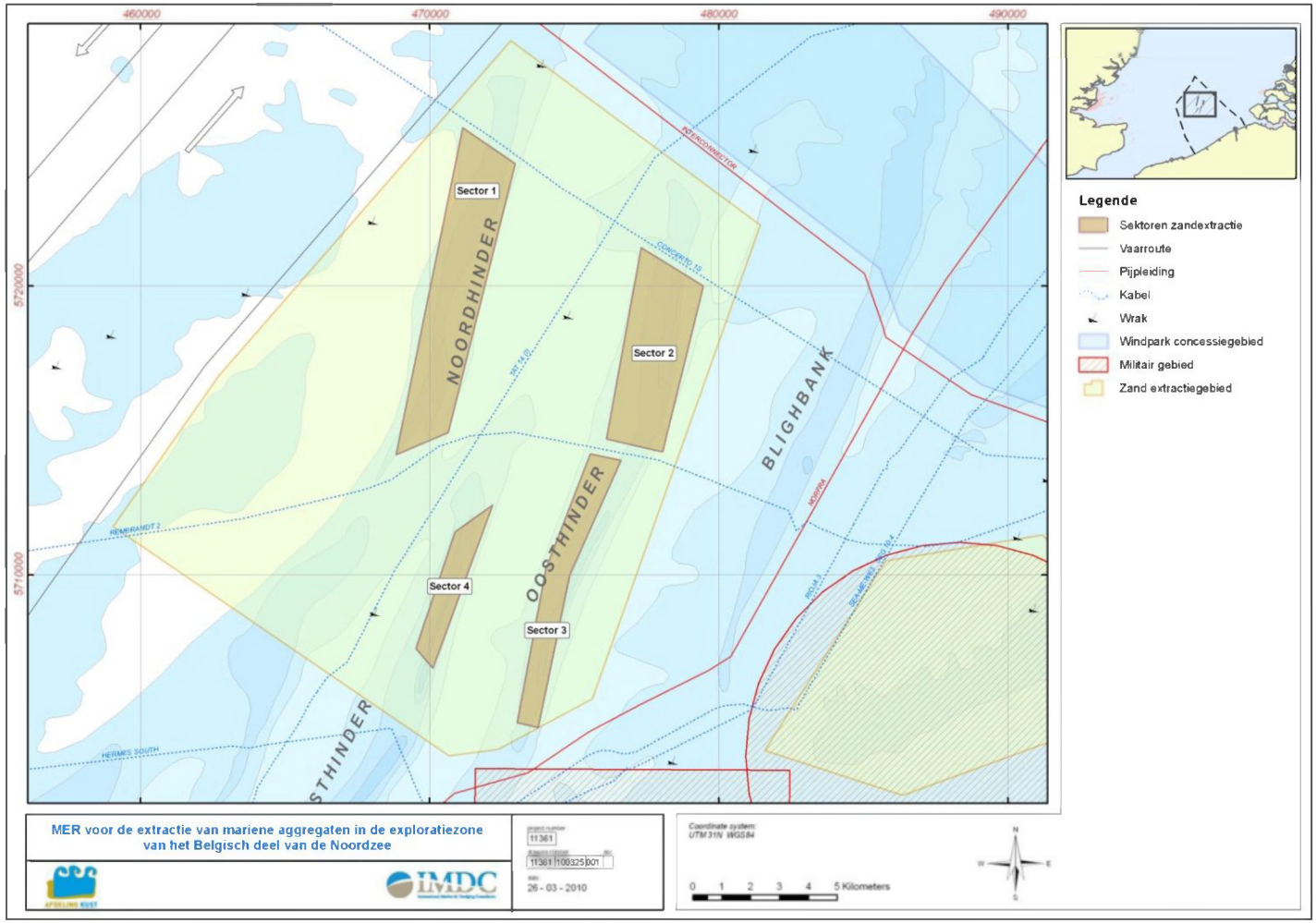
Voor een uitvoerige beschrijving van de morfologie, de banken en de kwaliteit van het zand wordt verwezen naar het hoofdstuk “Bodem en Water” van de effectbeschrijving. Voor een uitvoerige beschrijving van de huidige biodiversiteitswaarde van dit gebied wordt verwezen naar het hoofdstuk “Fauna, Flora en Biodiversiteit” van de effectbeschrijving.

Tabel 2-1: Basisgegevens van de 4 sectoren binnen exploratiezone 4

Sector	***Coördinaten hoekpunten °***		***Opp.***	***Afstand tot havens***		
	E	***N***	***(km²)***	***NP (km)***	***ZB (km)***	***VS (km)***
Sector 1	471136,10	5725477,70				
	472950,57	5724230,65				
	470631,56	5714925,98				
	468840,32	5714160,37	19,145	53,9	52,0	78,3
Sector 2	477313,55	5721330,56				
	479462,91	5719993,65				
	478054,32	5714256,52				
	476118,16	5714698,46	13,792	50,9	45,2	71,2
Sector 3	475554,59	5714186,09				
	476612,02	5713958,13				
	474835,22	5710000,05				
	473751,80	5704712,98				
	473027,27	5704881,36				
	474024,01	5710211,77	8,343	43,3	43,6	72,7
Sector 4	470869,39	5711485,13				
	472179,00	5712414,53				
	470102,71	5706763,01				
	469517,53	5707457,72	4,384	43,9	47,0	76,5
Totaal			45,664			

° WGS 1984 UTM Zone 31N.

(NP = Nieuwpoort, ZB = Zeebrugge, VS = Vlissingen. De afstand is de afstand tot de vermelde havens vanuit het middelpunt van het vak.)



Figuur 2-2: Overzicht van de ligging van de 4 exploitatiesectoren binnen exploratiezone 4

2.4. Overzicht van de aangevraagde volumes

In Tabel 2-2 wordt een overzicht gegeven van de volumes die worden aangevraagd per initiatiefnemer alsook de totale volumes. In de effectbespreking zal verder steeds uitgegaan worden van de totale volumes en geen effectbespreking uitgevoerd worden per initiatiefnemer.

Daarnaast worden gemiddelde extractievolumes per jaar gegeven, een maximum per voortschrijdende periode van 3 jaar, een maximaal extractievolume per jaar en per periode van 3 maanden. Deze laatste periode van 3 maanden wordt beschouwd omdat in de praktijk bijvoorbeeld bij zandsuppleties op het strand de activiteiten beperkt worden tot een periode met een dergelijke omvang omwille van enerzijds weersomstandigheden, anderzijds strandtoerisme in de zomermaanden.

Tabel 2-2: Overzicht van de aangevraagde volumes

Initiatiefnemer	***Totaal (10 jaar)***	***Gemiddeld (jaar)***	***Maximum (3 jaar)***	***Maximum (jaar)***	***Maximum (3 maand)***
	(m^3)	***(m^3)***	***(m^3)***	***(m^3)***	***(m^3)***
Afdeling Kust	20.000.000	2.000.000	10.000.000	4.000.000	1.500.000
Zeegra vzw	12.000.000	1.200.000	4.200.000	1.500.000	750.000
Afdeling Maritieme Toegang	3.000.000	300.000	2.000.000	1.000.000	650.000
Totaal	35.000.000	3.500.000	16.200.000	6.500.000	2.900.000

2.5. Termijn en fasering van het project

2.5.1. Algemeen

Deze MER gaat uit van een totale periode van 10 jaar. Dit is de maximale periode waarvoor een concessie kan worden bekomen. De volumes in Tabel 0-1 zijn dan ook telkens te relateren aan deze totale periode van 10 jaar. De hierna geschetste fasering en gevraagde flexibiliteit vindt dan ook zijn weergave in de volumes voor de diverse periodes vermeld in deze tabel.

2.5.2. Afdeling Kust

De volumes aangevraagd door afdeling Kust zullen enerzijds ingezet worden voor het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan en anderzijds voor het OW-plan Oostende.

Op dit moment is de uitvoering van de strandsuppleties in het kader van het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan voorzien in de periode 2010-2015. De effectieve opstart zal echter afhangen van de budgettaire beschikbaarheid. In de voorziene volumes is er ook ruimte voor het onderhoud van de strandsuppleties gedurende 5 jaar na aanleg, dus in de periode 2015-2020.

De uitvoering van het OW-plan Oostende is op dit moment voorzien voor 2012. Ook voor dit project zal de budgettaire beschikbaarheid uitsluitsel moeten geven.

Ten derde blijft het mogelijk dat zand uit de zone 4 wordt ingezet voor onderhoudssuppleties op andere locaties langsheen onze kust. Deze suppleties kunnen verspreid uitgevoerd worden tijdens de volledige periode en de fasering kan nu nog niet ingeschat worden.

Zoals hierboven gesteld, zal de periode van activiteit binnen een bepaald jaar vaak beperkt zijn tot enkele maanden (grofweg maart-april, september-oktober) omwille van enerzijds slechte weersomstandigheden in de winter, anderzijds strandtoerisme in de zomermaanden.

2.5.3. Zeegra vzw

De activiteiten van Zeegra vzw hebben een vrij continu karakter tijdens de vergunningsperiode. Dit betekent dat in principe, behoudens extreme weersomstandigheden, gedurende het volledige jaar zand zal gebaggerd worden. De reële extractievolumes zijn weliswaar functie van de marktvraag. Analyse

van de geëxtraheerde volumes op de bestaande concessies hebben echter aangetoond dat de schommelingen in volumes per jaar relatief beperkt blijven.

2.5.4. Afdeling Maritieme Toegang

De volumes aangevraagd door deze initiatiefnemer zullen worden ingezet op enkele grote infrastructuurprojecten. Dit impliceert dat er, binnen de periode van 10 jaar, tijdens diverse jaren weinig tot geen activiteit zal zijn terwijl in enkele jaren relatief grote volumes van de vergunde hoeveelheid zullen gebaggerd worden.

Op dit moment is het nog onmogelijk om in te schatten tijdens welke jaren effectief het aangevraagde zand zal opgebaggerd en ingezet worden.

2.6. Beschrijving van de activiteit

2.6.1. Beschrijving van het aggregaatextractieproces

Het proces voor winning van zand (of grind) bestaat uit de volgende stappen :

- Het vaartuig vertrekt van de haven en vaart naar het zandontginningsgebied waarvoor een concessie is uitgereikt;
- Het baggervaartuig, dat in praktijk in België een sleephopperzuiger moet zijn, voert de zandwinningsactiviteiten uit. De zandwinning wordt in de volgende paragraaf in meer detail besproken.
- Nadat het baggerproces beëindigd is, wordt er naar de bergingszone gevaren waar het schip gelost wordt.

De cyclus kan herbeginnen. De cyclus duurt ongeveer 5 tot 7 uur, in functie van de sector binnen exploratiezone 4 die wordt gebaggerd en in functie van de bestemming van het zand (manier van lossen, ligging van de haven, …).

Elk ontginningsvaartuig moet uitgerust zijn met een automatisch registreersysteem, de black-box. De black-boxen registreren een aantal parameters zoals vb. identificatie van het vaartuig, traject, datum, tijd, positie, snelheid, status van de pompen,… Het beheer van het registreertoestel en de verwerking van de gegevens gebeurt door de BMM in opdracht van de FOD Economie. Zo kan worden nagegaan of de voorwaarden opgelegd in het concessiebesluit worden gerespecteerd (BMM, 2010).

2.6.2. Zandwinning met een sleephopperzuiger

De sleephopperzuiger is een zelfvarend schip dat uitgerust is met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen) die scharnierend bevestigd zijn aan de zijkant van het schip. Aan het uiteinde van elke sleeppijp is de zuigbuis uitgerust met een sleepkop die eveneens scharnierend is bevestigd. Tijdens het baggeren worden de zuigbuizen neergelaten tot de sleepkop de bodem bereikt waarbij de sleepkop horizontaal over de bodem gesleept wordt terwijl er aan lage snelheid gevaren wordt. In het schip is de zuigbuis aangesloten op een grote centrifugale pomp. De zuigpomp kan zich ook halverwege de zuigbuis situeren. Baggeren met een sleephopperzuiger is derhalve een vorm van hydraulisch baggeren.

In de zuigkop wordt een zand-water mengsel gevormd dat door de pomp wordt opgezogen en in de beun (het ruim) wordt geladen. Nadat de beun vol is zal het zuigproces nog enige tijd doorgaan waarbij de vaste deeltjes bezinken in de beun en het proceswater via een hiervoor ontworpen constructie (de overloop) terug overboord gespoeld worden. Dit proces wordt doorgezet tot het schip zijn optimaal laadvermogen heeft bereikt.

Terwijl het schip in lange banen vaart met een minimumsnelheid van 1,5 knopen (streefsnelheid), zuigt men via de sleepzuigbuis zeebodemmateriaal en zeewater naar boven (Ecolas, 2006). Bij het starten van het baggeren wordt eerst water opgezogen, dat onmiddellijk weer buiten boord wordt gepompt. Van zodra de baggerinstrumenten (bv. concentratiemeters) aanduiden dat sediment wordt gezogen, wordt het opgezogen materiaal via een systeem van afsluiters in de beun of laadruimte gepompt. Op deze manier wordt per baan, over een breedte van 1-3 m en een diepte van 20-50 cm, de bovenzijde van de zeebodem opgezogen. Dit is gekend als ondiepe dredging. De lengte van een baan is afhankelijk van de grootte van het vak waarin gebaggerd wordt. De gemiddelde lengte van een baan bedraagt 3 mijl (= 4,8 km).

Echter met het proceswater zal eveneens een deel van de fijnere deeltjes mee overboord spoelen en naarmate de beun meer gevuld raakt zal door toename van de stroomsnelheid in beun de deeltjesgrootte en het aantal van de meegesleepte korrels vergroten. In geval er fijn materiaal (slib) moet gebaggerd worden zal er niet of slechts kort doorgegaan worden met laden nadat de beun vol is. Dit omdat de slechte bezinkingskarakteristieken van dit type specie ertoe zullen leiden dat het mengsel als geheel overboord stroomt zonder dat er een voldoende stijging is van de beladingsgraad.

Nadat het baggerproces beëindigd is wordt de sleeppijp opnieuw aan boord gehaald en wordt er naar de bergingszone (klepzone of landbergingszone) gevaren waar het schip gelost wordt. Tijdens de terugreis naar de loslocatie wordt het uitgebaggerde materiaal aan boord ontwaterd. Om het resterende water uit het zand te verwijderen, zijn in de bodem van de hopper met roosters afgedekte drainagegoten aangebracht. Soms gebeurt de ontwatering aan de hand van motorpompen die gekoppeld zijn aan pijpleidingen met zuigers en filters. Voor diverse afnemers is het van belang het zand te ontzilten. Door gebruik te maken van de jetpomp kan spoelwater via de laadgoot in de hopper gebracht worden. Aangekomen aan de loslocatie wordt het zeezand gelost. Daarna wordt er terug naar de baggerzone gevaren om een nieuwe baggercyclus aan te vatten.

Het lossen gebeurt bij zelflossende schepen :

- Ofwel door het openen van kleppen, schuiven of deuren in de bodem van het schip zodat de lading naar de bodem valt;
- Ofwel via een persleiding waarbij de specie uit de beun opnieuw met water wordt gemengd en naar een bergingszone op land wordt gepompt.
- Ofwel via opspuiten van op het schip (“rainbowen”) bijvoorbeeld voor strandsuppleties in voldoende diep water;
- Ofwel via een zelflosinstallatie waarbij het zand gelost wordt middels een zwenkbare transportband.

De hopperzuiger kan een zeer breed gamma van verschillende bodems baggeren (zand, leem klei, grind,..) en heeft het grote voordeel dat het een varend schip is dat geen ankers nodig heeft tijdens het baggerproces. Hierdoor is de hinder voor de scheepvaart en het risico op botsingen relatief gering. Bovendien is een zeer flexibele inzet mogelijk waarbij hetzelfde tuig ingezet kan worden op verschillende plaatsen en waarbij de bergingszone in eenzelfde baggerproject kan gedifferentieerd worden in functie van de baggerzone en de karakteristieken van de gebaggerde specie.

Het zuigproces is een relatief langzaam verlopend proces zonder bewegende delen zodat de vertroebeling tijdens het ontgravingsproces veeleer gering is. Indien er gewerkt wordt met overloop zal de vertroebeling van het omringende water wel aanzienlijk kunnen zijn en dit vooral als er (zeer) fijne bodems moeten gebaggerd worden.



Figuur 2-3: Voorbeeld van een sleephopperzuiger (vroegere Orisant, nu DC Vlaanderen)

Een zelflosinstallatie kan bestaan uit (Ecolas, 2006):

- Een over de hopper rijdende wagen met 2 graafarmen met daaraan gemonteerde schraperbakken. De schraperbakken voeren het droge product naar boven waar het afgestort wordt op een transportband die aan de wagen is gemonteerd;
- Een hydraulisch aangedreven langsscheepse transportband over de gehele hopperlengte;
- Een hydraulisch aangedreven opvoerband op het voorschip aan bakboord zijde;
- Een hydraulisch aangedreven transportband om materiaal in de ontvangstinstallatie aan de wal of in een binnenvaartschip over te slaan;
- Een pijpleiding gekoppeld aan het schip waardoor het materiaal kan gepompt worden aangedreven door een pomp.

Sommige sleephoppers zijn niet zelflossend en worden gelost door een kraan die op de kade staat.

Terug aan land wordt de ruwe specie gelost en eventueel verder verwerkt.

- ontdaan van metalen zoals munitie, wrakresten e.a.;
- doorheen een ‘crusher’ gestuurd (om grotere keien te breken);
- gezuiverd van hout (met een jig-installatie) en grotere schelpen;
- afsplitsen en wassen van de grindfractie;
- het zand wordt verder gescheiden naargelang de behoeften.

De belangrijkste componenten van de extractie-installatie van een sleephopperzuiger zijn (Ecolas, 2006):

- Bagger (zand) pomp. Als voorbeeld kan aangegeven worden dat de “DC Vlaanderen” uitgerust is met een dubbelwandige zandpomp voorzien van een 5-bladige waaier en een capaciteit van 9.000 tot 11.500 m³ mengsel per uur. De pomp wordt direct aangedreven door een elektronische dieselmotor met een vermogen van 1.119 kW bij 1.200-1.600 omwentelingen/min.

- Zuigbuis met sleepkop. De zandzuiger, die aangedreven wordt door een bagger- of zandpomp, dient ervoor om materiaal van de zeebodem op te zuigen. Onderaan de zuigbuis is er een sleepkop. Tijdens het baggeren blijft de sleepkop op een constante diepte op de zeebodem. Er kan vanuit gegaan worden dat de effectieve ingraafdiepte van de kop zal variëren tussen 0.2 en 0.5 m afhankelijk van verschillende factoren (type sediment, vaarsnelheid, technische eigenschappen van de zuigerkop).
- Zeefinstallatie met stortkoker. Het baggermengsel wordt via een persleiding naar de zeefinstallatie gebracht. Hier kan gekozen worden tussen zand of grind zeven. Het gezeefde materiaal wordt via een stortkoker afgevoerd naar de laadgoot. Hier kunnen hydraulisch bediende laadgootkleppen aangebracht worden om het mengsel in de hopper te positioneren.
- De hopper of beun van het schip is de opslagplaats waar het aggregaat uiteindelijk in opgeslagen wordt.
- Jetpomp. Naast de installaties voor het oppompen en filteren van het aggregaat kan er ook een jetpomp aan boord zijn. Deze wordt aangewend om het opgebaggerde materiaal te ontzilten door spoelwater op te zuigen en het materiaal te spoelen. Dit wordt via de laadgoot in de hopper gebracht.
- Een zelflosinstallatie.

2.6.3. Ingezette vaartuigen

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 voor zandextractie vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken. Andere relevante randvoorwaarden zijn de maximale toegelaten diepgang op de banken en de mobilisatie-demobilisatiekosten relatief ten opzichte van de omvang van het project. De finale keuze van de hopper wordt gemaakt door de aannemer die de opdracht via de aanbestedingsprocedure van de overheid krijgt toegewezen.

In de tabellen hieronder worden voor een aantal klassen (in beunvolumes) richtwaarden meegegeven voor een aantal parameters aan de hand van de waarden voor een type schip in elke klasse. De effectbespreking zal telkens uitgevoerd worden voor deze 4 klasses (aan beunvolumes) sleephopperzuigers.

Tabel 2-3: Overzicht van de scheepsgegevens van 4 type's sleephopperzuigers

Klasse (beunvolume)	***Naam voorbeeldschip***	***Vermogen Totaal***	***Diepgang geladen***	***Lengte***
(m³)		***(kW)***	***(m)***	***(m)***
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	5.284	6,62	89,2
5.000	Victor Horta	5.898	8,5	101,3
7.500	Antigoon	9.735	8,7	115
12.500	Lange Wapper	5.760	9,45	129,8

Tabel 2-4: Overzicht van technische karakteristieken van de zandwinningsinstallaties aan boord van de 4 type sleephopperzuigers

Klasse (beunvolume)	***Naam voorbeeldschip***	***Breedte zuigerkop***	***Diameter zuigbuis***	***Beun inhoud***	***Maximale Baggerdiepte***
(m³)		***(m)***	***(m)***	***(m³)***	***(m)***
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	2,0	0,80	2.600	26
5.000	Victor Horta	2,9	0,70	5.000	60
7.500	Antigoon		1,2	8.400	45
12.500	Lange Wapper		1,2	13.700	50

Vooraleer schepen effectief kunnen ingezet worden, moeten ze uitgerust worden met het nodige instrumentarium (black-box). Ter volledigheid, op basis van de gegevens aangeleverd door Zeegra zouden de volgende schepen actief op korte termijn ingezet kunnen worden door Zeegra als ontginningsvaartuig:

1. M/S Rio Bt 2331 m³
2. M/S Deo Gloria Bt 1286 m³
3. M/S Dc Vlaanderen 3000 Bt 2600 m³
4. M/S Ruyter Bt 1455 m³
5. M/S Swalinge Bt 1948 m³
6. M/S Scelveringhe Bt 5116 m³
7. Interballast I Bt 2061 m³
8. Interballast Iii Bt 1670 m³
9. Arco Beck Bt 3325 m³
10. Arco Adur Bt 2759 m³
11. Charlemagne Bt 5.000 m³
12. Hydra Bt 1183 m³
13. Schotsman Bt 1800 m³
14. Victor Horta Bt 5.000 m³.

3. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN

3.1. Juridische randvoorwaarden

3.1.1. Wetgeving in België

Het Belgisch Deel van de Noordzee behoort tot de federale bevoegdheid. De belangrijkste federale wetten in verband met dit project zijn:

3.1.1.1. Zand- en grindactiviteiten

De exploitatie van zeezand en –grind valt onder de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en de exploitatie van de niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat (BS 8/10/1969).

Deze wet werd aanzienlijk gewijzigd door de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (BS12/03/1999) en de wet van 22 april 1999 betreffende de exclusieve economische zone van België in de Noordzee (BS 10/07/1999).

De wet ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999 (BS 12/03/1999) beoogt het behoud van de eigen aard, de biodiversiteit en het ongeschonden karakter van het mariene milieu door middel van maatregelen tot bescherming ervan en door middel van maatregelen tot preventie, inperking en herstel van schade en milieuverstoring, in het bijzonder door middel van duurzame beheers- en handhavingsmaatregelen.

In Art. 4 van de wet worden de beginselen (het voorzorgsprincipe, het preventieprincipe, het principe van duurzaam beheer, het vervuiler-betaalt-principe en het herstelprincipe) die men in acht dient te nemen om bovengenoemde doelstellingen te bereiken meer in detail behandeld.

Art. 5 stelt dat iedere persoon die in zeegebieden een activiteit uitoefent de verplichting heeft de nodige voorzorgen te nemen ter voorkoming van schade en milieuverstoring.

De wet omvat verder onder andere volgende hoofdstukken:

- beschermde mariene gebieden en bescherming van soorten (hoofdstuk III): hierin wordt bepaald dat de Koning bepaalde zeegebieden kan beschermen en ook een lijst kan opstellen van de beschermde soorten in de zeegebieden;
- voorkoming en beperking van milieuverontreiniging (hoofdstuk IV): in dit hoofdstuk wordt bepaald dat het verbranden, het storten en het direct lozen van afval in de Belgische Territoriale wateren verboden is;
- het voorkomen en beperken van verontreiniging veroorzaakt door schepen (hoofdstuk V): bijzondere routingsystemen kunnen worden opgelegd aan schepen die een potentieel risico inhouden (transport van gevaarlijke stoffen, ...) teneinde beschermde mariene gebieden te vrijwaren van de risico's op verontreiniging. In dit hoofdstuk worden eveneens de te treffen schikkingen beschreven in geval van scheepvaartongevallen;
- vergunningen en machtigingen (hoofdstuk VI), de lijst van die activiteiten die onderworpen zijn aan een vergunning of een machtiging;
- milieueffectenrapport en milieueffectbeoordeling (hoofdstuk VII): een milieueffectenrapport is vereist voor elke activiteit in de zeegebieden die onderworpen is aan een vergunning of een machtiging, met uitzondering van vergunningen inzake visserij en concessies verleend op grond van de wet inzake het Continentaal Plat;
- noodmaatregelen ter vrijwaring en bescherming van het mariene milieu (hoofdstuk VIII): dit hoofdstuk beschrijft de interventiemaatregelen en -procedures in geval van dreigend gevaar voor aantasting, hinder of verstoring van het mariene milieu;
- herstel van schade en milieuverstoring (hoofdstuk IX), dat de veroorzaker van schade en/of milieuverstoring verantwoordelijk stelt voor het herstel, ook al heeft hij geen fout begaan. Uitgesloten van deze aansprakelijkheid zijn o.a. verstoringen ten gevolge van oorlog, terrorisme of natuurverschijnselen.

De wet betreffende de exclusieve economische zone van België in de Noordzee van 22 april 1999 (BS 10/07/1999) die de Belgische jurisdictie uitbreidt buiten de territoriale wateren voor een aantal zaken op het vlak van milieu en milieubescherming, beheer en exploitatie van levende en niet-levende rijkdommen, en de productie van energie uit water, wind en stromen. Zo oefent België soevereine rechten uit over de territoriale zee en het continentaal plat ter exploratie en exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen (Ecolas, 2006).

In uitvoering van de wet Mariene Milieu (1999) en rekening houdend met het federaal plan voor duurzame ontwikkeling werden 2 koninklijke besluiten (KB's) opgesteld en gepubliceerd op 7 oktober 2004 in het Belgisch Staatsblad:

- nl. het procedure-besluit (koninklijk besluit van 1 september 2004 betreffende de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat, BS 07/10/2004)
- en het MEB-besluit (koninklijk besluit van 1 september 2004 houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat, BS 07/10/2004).

Het koninklijk besluit van 1 september 2004 betreffende de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat (BS 07/10/2004) . Hier werd onder andere de ligging van exploitatiezones en exploratiezone, toegankelijkheid van de verschillende zones, de maximumvolumes voor exploitatie van zand en grind en de maximale exploitatieduur vastgelegd. Om aan de algemene milieuvereisten te voldoen worden de concessiezones voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen van het Belgisch Deel van de Noordzee (BDNZ) nauwkeurig en op een wetenschappelijk gecontroleerde manier beheerd door de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Dienst Continentaal Plat. Artikel 5 stelt dat op basis van de resultaten van een exploratieonderzoek in exploratiezone 4 (waarvan de coördinaten vermeld worden in bijlage, zoals bepaald in artikel 3) na advies van de commissie nieuwe sectoren voor exploitatie worden afgebakend, waarvan de totale oppervlakte niet groter mag zijn dan 46 km². De coördinaten van deze exploitatiesectoren zullen door de minister worden vastgelegd. Artikel 8 vermeldt in extenso de minimale inhoud van een concessieaanvraag en de wijze van indienen. Artikel 9 en volgende geeft de te volgen procedure weer bij het indienen van een concessieaanvraag.

Het koninklijk besluit van 1 september 2004 houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat (BS 07/10/2004) behandelt de noodzakelijke inhoud van een MER en de te volgen procedure. Dit komt verder uitgebreider aan bod.

3.1.1.2. Andere wetgeving

De federale overheid is overgegaan tot het instellen van speciale beschermingszones, zones voor natuurbehoud en een gericht marien reservaat in de Belgische zeegebieden. Daartoe werden een aantal KB's uitgevaardigd.

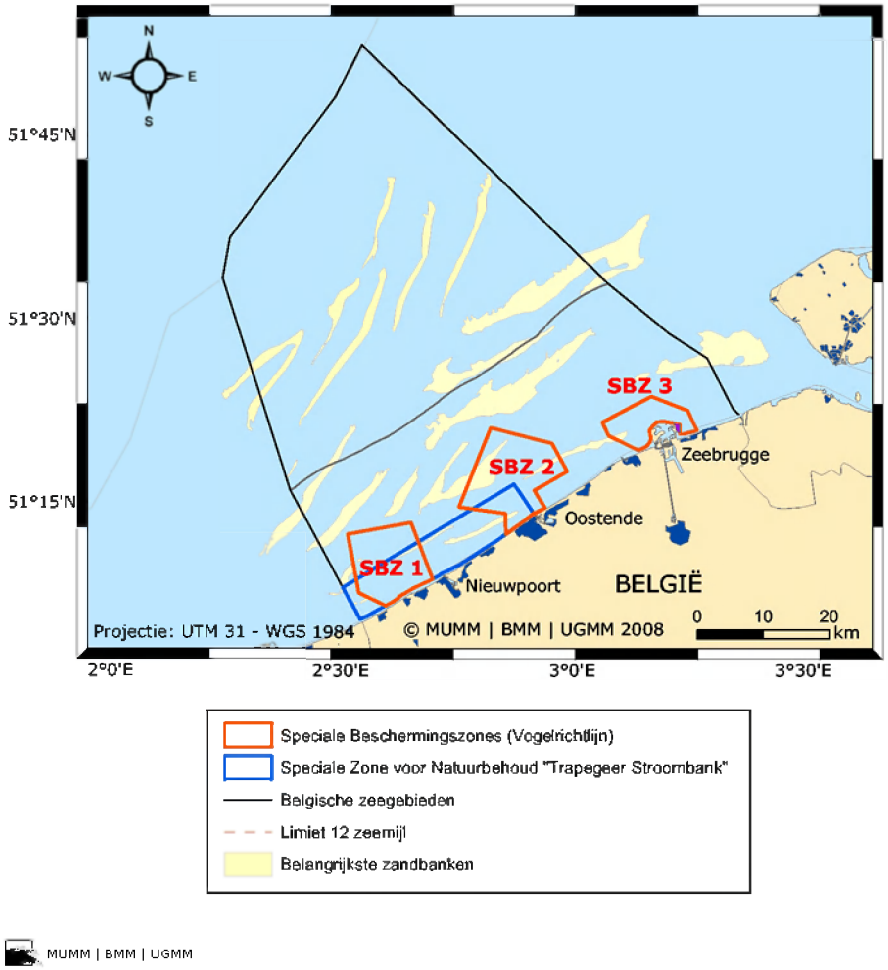
a) Koninklijk besluit van 14 oktober 2005 tot instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (BS 31 oktober 2005).

Binnen dit laatste KB worden drie speciale beschermingszones ingesteld met name een zone van 110,01 km² te Nieuwpoort (SBZ1), een zone van 144,80 km² te Oostende (SBZ2) en een zone van 57,71 km² ter hoogte van Zeebrugge (SBZ3) en dit op basis van het voorkomen van vier beschermde vogelsoorten (fuut, de grote stern, de visdief en de dwergmeeuw). Bovendien worden ook 2 speciale zones voor natuurbehoud ingesteld met name "Trapegeer Stroombank" (181 km²) en de "Vlakte van de Raan" (19,17 km²). Deze laatste aanduiding werd geannuleerd door de Raad van State in 2008.

Het KB definieert die speciale beschermingszones als de zones die als speciale beschermingzones worden aangewezen in Art.7 §2 van de wet ter bescherming van het mariene milieu en Art.4 van de Vogelrichtlijn;

Het KB (art. 5) verbiedt volgende activiteiten: activiteiten van burgerlijke bouwkunde, industriële activiteiten en activiteiten van publicitaire en commerciële ondernemingen;

Het KB (art. 6) eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003. De beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied.



Figuur 3-1: Overzicht van de zones beschermd vanuit de natuurwetgeving (website BMM, 2010)

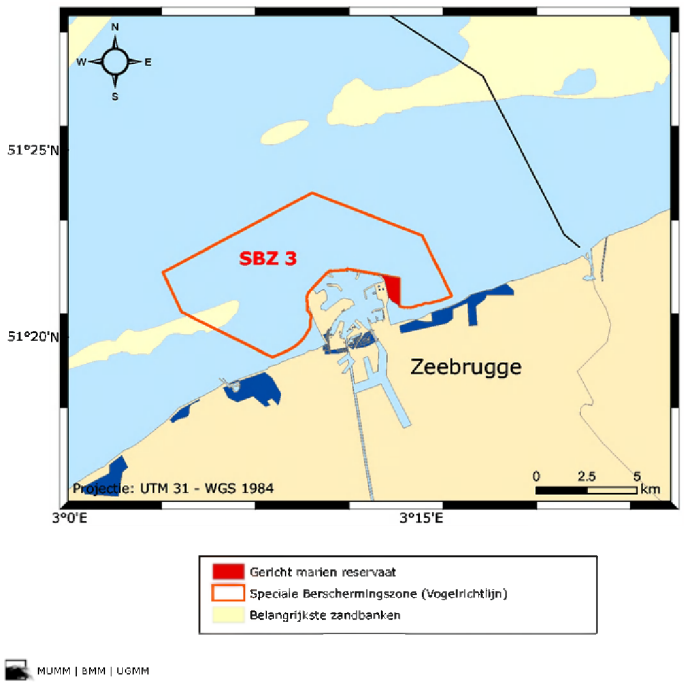
b) b) Koninklijk besluit van 14 oktober 2005 betreffende de voorwaarden, sluiting, uitvoering en beëindiging van gebruikersovereenkomsten en het opstellen van beleidsplannen voor de beschermde mariene gebieden in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (BS 31 oktober 2005).

Een beleidsplan houdt minstens volgende gegevens in: informatie over de van toepassing zijnde beschermingsmaatregelen, informatie over de gebruikersovereenkomst en andere relevante maatregelen, de resultaten van de monitoring, beschrijving van het effect van de opgenoemde maatregelen. Verder kan het ook voorstellen inhouden tot een herziening van de van toepassing zijnde

bescherming in het gebied of tot instelling van nieuwe mariene beschermde gebieden en hun beschermingsmaatregelen.

c) Koninklijk besluit van 5 maart 2006 tot instelling van een gericht marien reservaat in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en tot wijziging van het koninklijk besluit van 14 oktober 2005 tot instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder rechtsbevoegdheid van België (BS 27 maart 2006).

Het KB stelt een gericht marien reservaat in, de “Baai van Heist” (6,76 km²). Dit reservaat is gelegen in één van de drie speciale beschermingszones (SBZ 3) en sluit aan op het bestaande Vlaamse natuurreservaat Baai Van Heist. Hier geldt een verbod van alle activiteiten behoudens deze die onder de gebruikersovereenkomst vallen. Ook scheepvaart, het leggen en onderhoud van kabels en pijpleidingen worden toegelaten. Het KB eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo’n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003.



Figuur 3-2:Gericht marien reservaat t.h.v. Zeebrugge (website BMM, 2010)

3.1.2. Internationale wetgeving

De meest relevante internationale en Europese wetten en verdragen zijn hieronder kort weergegeven. Vanuit de internationale context moet zeker rekening gehouden worden met :

a) Het OSPAR-verdrag (1992) voor de bescherming van het mariene milieu van de NO-Atlantische Oceaan (25/03/1998). Het heeft als belangrijkste doelstellingen:

- het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
- het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten om de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden;
- indien mogelijk de aangetaste zeegebieden te herstellen.
- Bijlage V bij het OSPAR-Verdrag dat voor België op 28 augustus 2005 in werking is getreden komt tegemoet aan de mariene aspecten van het internationaal “Verdrag inzake Biologische Diversiteit” m.b.t. de Noordoostelijke Atlantische Oceaan.

b) Het MARPOL –Verdrag (verdrag in 1973 en Protocol van Londen in 1978) ter voorkoming van de verontreiniging door schepen. Voor bijlage I (olie) en bijlage V(scheepsvuilnis) is de Noordzee een "Speciale Zone".

c) Het verdrag van Bonn (1983). Dit is een overeenkomst tussen de Europese Commissie en de Noordzeelanden inzake de samenwerking bij het bestrijden van verontreiniging van de Noordzee door olie en andere schadelijke stoffen.

Europa is voor veel nationale milieuwetgeving richtinggevend. Veel Europese wetgeving (en verdragen) vormen dan ook de basis voor implementatie op het niveau van de lidstaat. Voor dit project wordt hierbij vooral gedacht aan :

d) Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG) – of voluit de Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het beleid ten aanzien van het mariene milieu - is gepubliceerd op 17 juni 2008 en is officieel gestart sinds 15 juli 2008. De richtlijn is gericht op het bereiken van een goede milieutoestand van de mariene wateren van de EU tegen 2021 en op de bescherming van de mariene bronnen waarvan een aantal economische en sociale activiteiten afhankelijk zijn, met als algemeen doel een duurzaam gebruik van de zee en instandhouding van mariene ecosystemen.

De gevolgen voor activiteiten rond zand- en grindwinning zijn nog onduidelijk gezien de huidige status van implementatie. Bijlage III van de richtlijn, tabel 2 bevat een lijst van schadelijke en beïnvloedende factoren. Onder het item "fysieke beschadiging" wordt “baggeren” genoemd als mogelijke bron van “veranderingen in slibafzetting” en wordt ook “selectie onttrekking (vb. door exploratie van exploitatie van levende en niet-levende rijkdommen op de zeebodem en de ondergrond) vermeld. Ook onder het item “verontreiniging met gevaarlijke stoffen” wordt de toevoer van van nature voorkomende stoffen (waaronder mineralen) vermeld. De schadelijke en beïnvloedende factoren moeten worden bestudeerd als onderdeel van de beschrijving van de goede milieutoestand tegen 15 juli 2012, als 1e stap van implementatie. De mariene strategie kan in de toekomst de exclusieve bevoegdheid van de internationale verdragen ondermijnen.

e) Verdrag inzake milieueffectenrapportage in grensoverschrijdend verband (ESPOO)

Het verdrag Espoo van 1991 “Convention on environmental impact assessment in a transboundary context” voorziet dat voor projecten met grensoverschrijvende effecten het land waar die effecten zich voordoen geconsulteerd dient te worden.

Voor het Verenigd Koninkrijk noch Nederland worden er geen effecten op het grondgebied verwacht, dit wordt gemotiveerd in een apart hoofdstuk.

f) De EIA richtlijn (85/337/EEG): Environmental Impact Assessment.

Deze richtlijn is van toepassing op de milieueffectenbeoordeling van openbare en particuliere projecten die aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu. Onder projecten worden bouwwerken, ingrepen in de natuur en landschappen en ook ontginningen van bodemschatten verstaan.

Voor projecten die een aanzienlijk milieueffect kunnen hebben, door hun aard, omvang of ligging, moeten de lidstaten de nodige maatregelen treffen om een beoordeling van hun effecten op te tekenen, alvorens een vergunning wordt verleend.

Bij de milieueffectenbeoordeling worden de directe en indirecte effecten van een project op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld naar de volgende factoren:

- mens, dier en plant;
- bodem, water, lucht, klimaat en landschap;
- materiële goederen en het culturele erfgoed;
- de samenhang tussen de in het eerste, tweede en derde genoemde factoren.

g) De Vogelrichtlijn

In 1979 werd door de Europese Commissie de Vogelrichtlijn uitgevaardigd (Richtlijn 79/409/EEG, 2 april 1979). Deze richtlijn voorziet in een bevordering van een betere bescherming van vogels in de Europese Gemeenschap en de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Volgens Artikel 4 van de Vogelrichtlijn moeten in de leefgebieden van de soorten in Bijlage I speciale beschermingsmaatregelen getroffen worden opdat deze soorten daar waar zij nu voorkomen, kunnen voortbestaan en zich kunnen voortplanten. Bovendien moet men ook de broed-, rui-, overwinterings- en rustplaatsen van enkele niet in Bijlage I voorkomende trekvogelsoorten beschermen.

De lidstaten moeten de naar aantal en oppervlakte voor de instandhouding van deze soorten meest geschikte gebieden als speciale beschermingszones aanwijzen en beheren, waarbij rekening wordt gehouden met de bescherming die deze soorten behoeven (Art.4 lid 1). Deze soorten dienen ook door andere maatregelen beschermd te worden, zoals een verbod om op deze vogels te jagen of ze opzettelijk te verstoren (Art. 5).

Criteria die als basis dienden voor het opnemen van soorten in de Bijlage I zijn de volgende:

- soorten die dreigen uit te sterven;
- soorten die gevoelig zijn voor bepaalde wijzigingen van het leefgebied;
- soorten die als zeldzaam worden beschouwd omdat hun populatie klein is of omdat zij slechts plaatselijk voorkomen;
- andere soorten die omwille van specifieke kenmerken van hun leefgebied speciale aandacht verdienen.

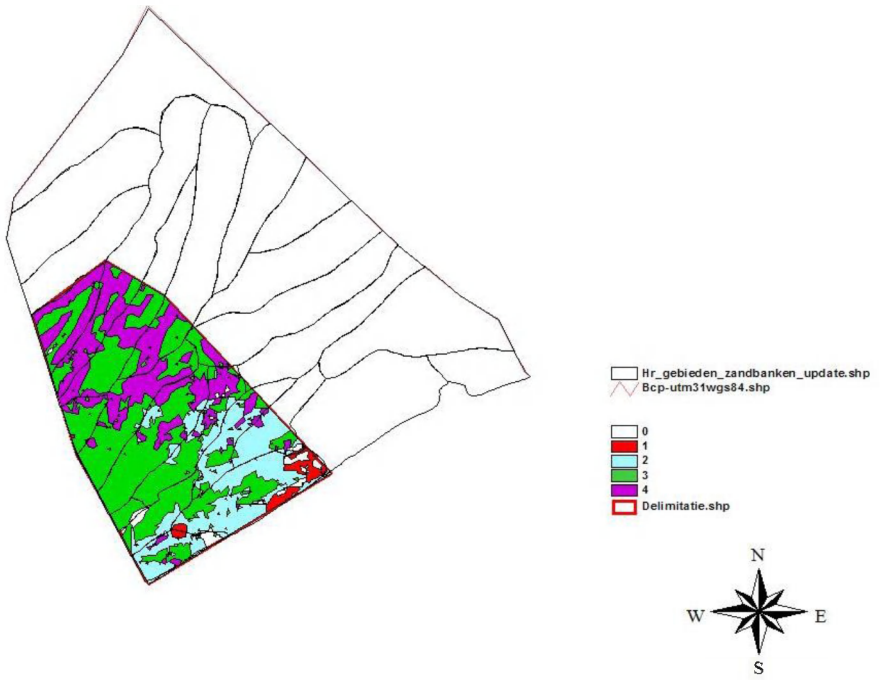
h) De Habitatrichtlijn

In 1992 werd door de Europese Commissie de Habitatrichtlijn uitgevaardigd (Richtlijn 92/43/EEG, 21 mei 1992). Deze Richtlijn bevat een Bijlage met belangrijke habitats (waaronder zandbanken), en een Bijlage met belangrijke soorten (zonder de vogels) die in de Europese Gemeenschap beschermd moeten worden.

Eén van de middelen om deze soorten en habitats efficiënt te beschermen, is het aanduiden van Speciale Beschermingszones (of SBZs), zie hoger.

Habitatrichtlijngebieden en Vogelrichtlijngebieden vormen samen een ecologisch netwerk. Dit Natura2000 netwerk (gebieden van soorten en/of habitats van communautair belang) is een belangrijk actiepunt van het Europese milieubeleid.

Recent werd, steunend op wetenschappelijke criteria, aanbevolen om een gebied in het zuidwesten aan te wijzen als potentieel habitatrichtlijngebied (Degraer et al, 2009). Concreet wordt op basis van de wetenschappelijke analyse voorgesteld het gebied op onderstaande figuur te beschermen onder de habitatrichtlijn. Het omvat (1) 35% van de oppervlakte aan Habitattype 1110, (2) 29% van de Lanice conchilega aggregaties en (3) 38% van de grindbedden. Het omvat tevens het volledige al aangemelde habitatrichtlijngebied Trapegeer-Stroombank.

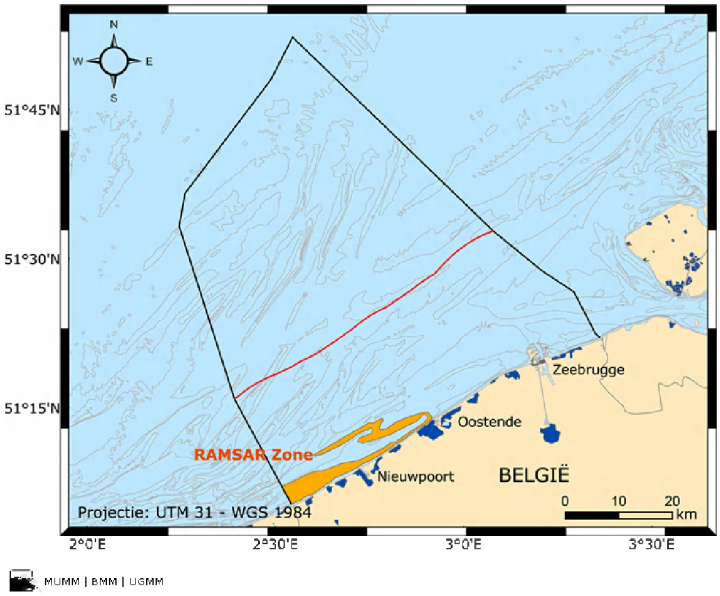


Figuur 3-3: Voorstel tot aanmelding van het Habitatrichtlijngebied op basis van de ruimtelijke verspreiding van Habitattype 1110, Lanice conchilega aggregaties en grindbedden (rode polygoon); 0, ongedefinieerd biotoop; 1, Macoma balthica biotoop; 2, Abra alba biotoop; 3, Nephtys cirrosa biotoop; 4, Ophelia limacina biotoop (Degraer et al. 2009)

i) Ramsar

Het verdrag van Ramsar (1971) is een internationaal verdrag over gebieden van internationale betekenis die belangrijk zijn voor watervogels.

Aan de Westkust kregen de Kustbanken de status van Ramsargebied omdat ze internationaal belangrijk zijn voor vogels.



Figuur 3-4: Ramsar-gebied Kustbanken (website BMM, 2010)

3.2. Beleidsmatige randvoorwaarden

3.2.1. Zand- en grindwinning

Sinds 1976 wordt marien zand en grind geëxploiteerd op het Belgisch deel van de Noordzee (Ecolas, 2006). De jaarlijkse winning steeg regelmatig mede door de toenemende vraag naar zand o.a. door de goede kwaliteit ervan en hun uiteenlopende toepassingsmogelijkheden en bedraagt de laatste jaren ongeveer 1,6 miljoen m³ per jaar (BMM, 2010). In vergelijking met enkele andere Europese landen is de ontginning van mariene aggregaten voor de Belgische kust tamelijk beperkt.

Het beheer van de zand- en grindwinningen is een opdracht van de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, dienst Continentaal Plat. Door middel van het ontwikkelen van een specifieke regelgeving, administratie, continue en correcte controle op de activiteiten en aansturen van wetenschappelijke kennis brengen zij een duurzaam beheer van de zand- en grindvoorraden in de praktijk.

3.2.2. Kustverdediging

Het voorkomen van stormen vormt één van de belangrijkste natuurlijke bedreigingen in de Noordzeeregio. Zonder doelgericht kustbeheer en aangepaste maatregelen zou er aan grote delen van de Vlaamse kust een onaanvaardbaar hoog risico op overstromingen bestaan, en zou de sociale en economische ontwikkeling van de kust en haar achterland sterk gehypothekeerd zijn. Het verzekeren van een voldoende hoge mate van kustveiligheid is dan ook een belangrijk aandachtspunt van het Vlaams kustbeleid.

De doelstelling van het Geïntegreerd Kustveiligheidsplan (GKVP), dat op dit moment in een finale uitwerkingsfase is beland, is voldoende veiligheid tegen overstromingen vanuit de zee te bieden voor de volledige Vlaamse kust. Het plan heeft een planhorizon in het jaar 2050, en houdt daarbij rekening met de zeespiegelstijging die in de tussenliggende periode kan optreden.

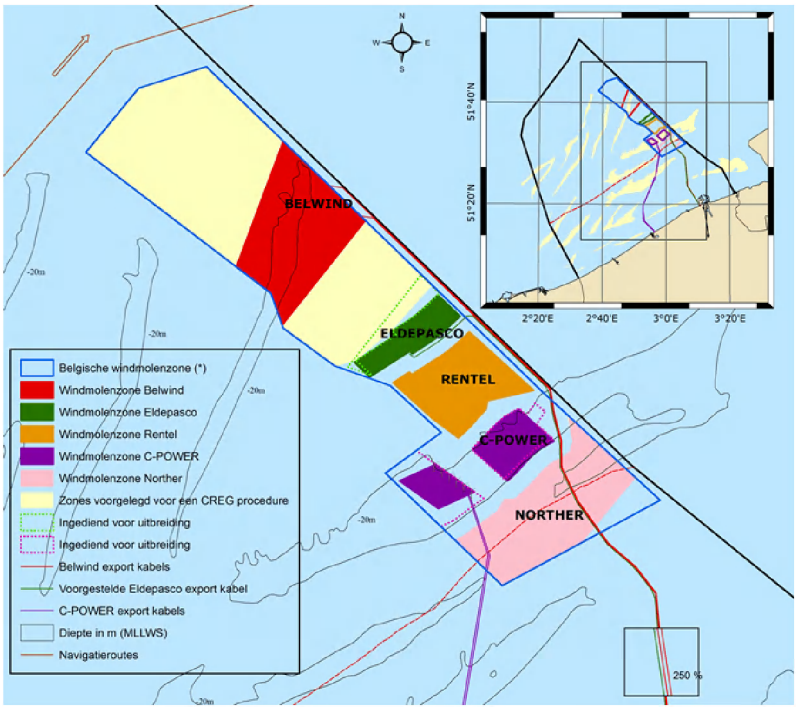
Omdat zandsuppletie een zeer belangrijke maatregel vormt in het huidige en toekomstige kustverdedigingsbeleid, is het beleid rond kustverdediging een belangrijke sturende factor voor de nood aan extractie van aggregaten op het Belgisch Deel van de Noordzee.

Dit geïntegreerd Kustveiligheidsplan zal uitmonden in een Masterplan Kustveiligheid. Dit Masterplan zal een beleidsdocument zijn waarin het algemene concept, de doelstellingen, de uitwerking ervan en de consequenties van het te volgen beleid voor de middellange termijn (tot 2050) zal worden uitgezet.

3.2.3. Windenergie

Op 23 april 2009 hebben het Europees Parlement en de Raad een nieuwe Richtlijn goedgekeurd (2009/28/EC) waarbij de hernieuwbare energiedoelstelling wordt uitgebreid naar het globaal energieverbruik (naast elektriciteit ook verwarming/koeling en transport) en waarbij de Belgische doelstelling werd opgetrokken naar 13 % hernieuwbare energie tegen 2020. De installatie van windturbines in zee kan ertoe bijdragen deze doelstelling te bereiken.

Momenteel zijn er drie projecten voor de bouw en de exploitatie van windmolenparken in het Belgische deel van de Noordzee in uitvoering, namelijk: C-Power op de Thorntonbank (al deels operationeel), Belwind op de Bligh Bank en Eldepasco op de Bank zonder naam. Twee nieuwe projecten hebben reeds een domeinconcessie gekregen van de minister van Energie: Rentel en Norther.

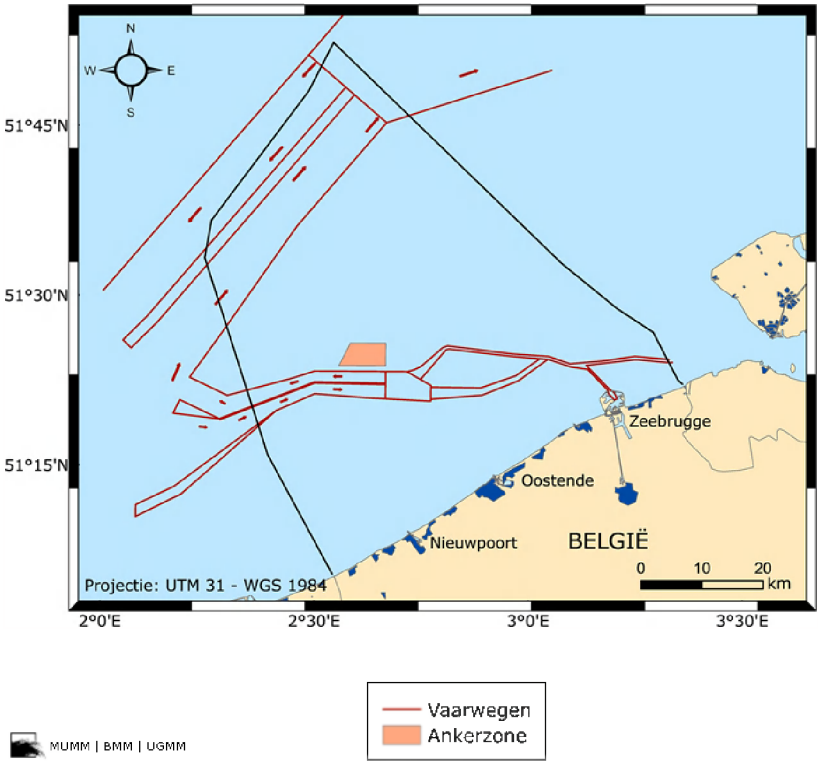


Figuur 3-5: Overzicht zone voor windenergie en toegekende domeinconcessies (website BMM, 2009)

Zoals uit bovenstaande figuur blijkt, wordt de exploratiezone 4 aan de NO zijde begrensd door de zone voor windenergie, met name door de meest noordelijke zone waarvoor nog geen domeinconcessie is toegekend. Verdere formele informatie over de evolutie van dit gebied op de datum van dit rapport ontbreekt.

3.2.4. Transport op zee

Het belang van de Noordzee, in het bijzonder van het Kanaal, voor het zeetransport leidt tot druk zeeverkeer voor de Belgische kust (website BMM, 2010). Om de risico's op ongevallen te beperken, werden scheepvaartroutes en wetgeving ingevoerd (Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972). Ten noordwesten van de exploratiezone 4 loopt een dergelijke druk gebruikte vaarroute.



Figuur 3-6: Vaarwegen en ankerzones op het BDNZ (website BMM, 2010)

3.3. Administratief verloop van een MER voor zand- en grindwinning

3.3.1. Inhoud van het milieueffectenrapport

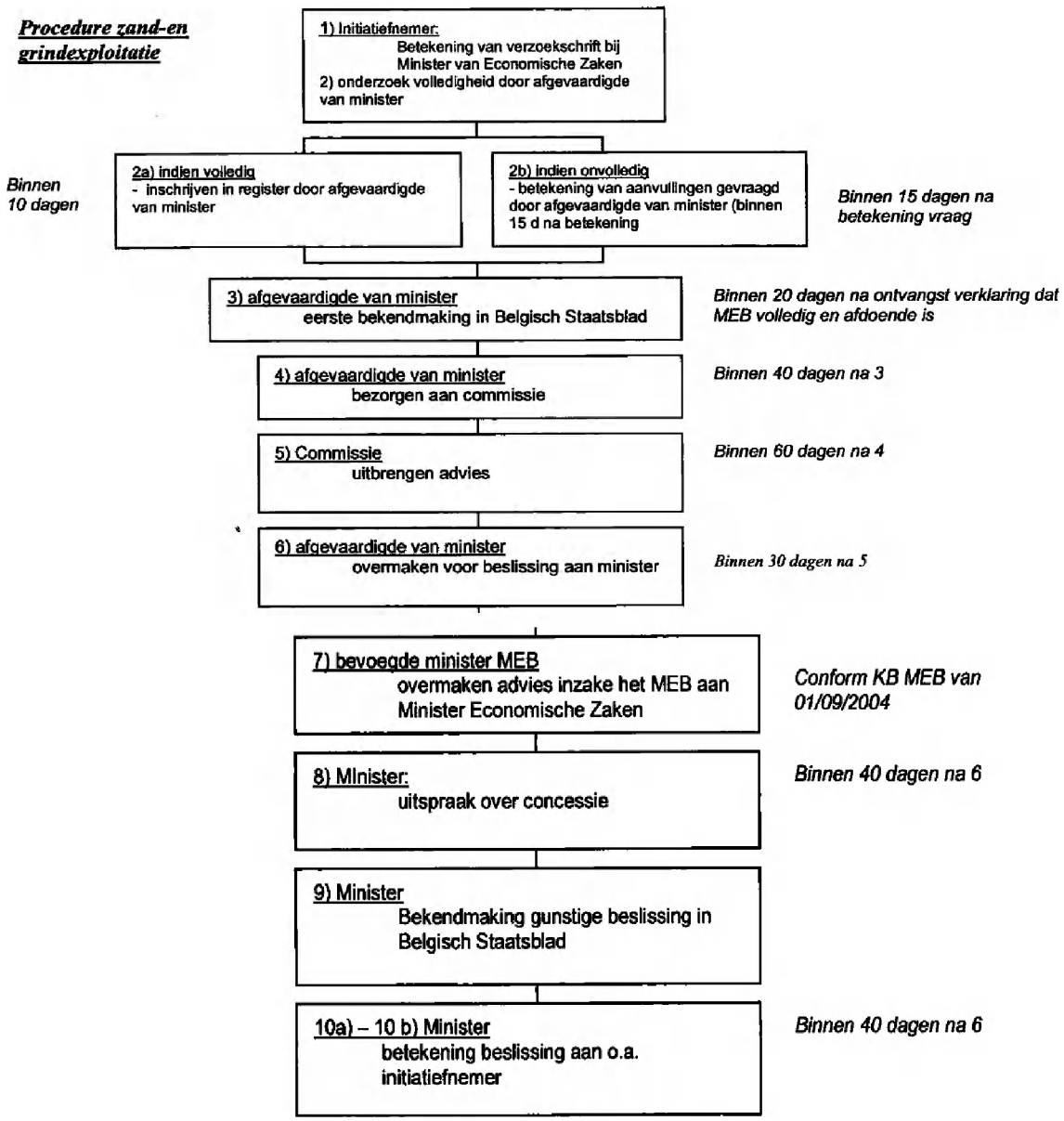
Het milieueffectenrapport omvat, letterlijk volgens artikel 3 van het MEB-besluit (01.09.2004), de volgende elementen:

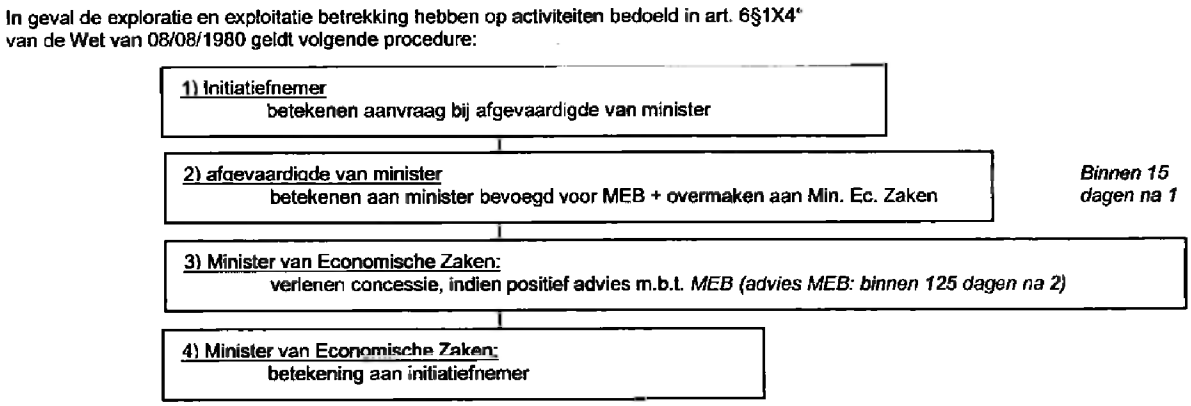
- identificatie van de activiteit;
- de bathymetrische, sedimentologische, hydrodynamische effecten;
- de fysico-chemische effecten;
- een raming van het verlies aan benthische biomassa en het effect van dit verlies op het mariene ecosysteem;
- een evaluatie van de risico's op ongevallen die mariene verontreiniging kunnen veroorzaken;
- het effect van gebruik van akoestische toestellen op het mariene ecosysteem;
- de verenigbaarheid met de uitoefening van de activiteiten van andere rechtmatige gebruikers van de zee;
- de mogelijk te nemen maatregelen om de voormelde effecten te beperken of te compenseren door milieuvoordelen;
- een beschrijving van mogelijke alternatieven;
- een aanduiding van de wettelijke en reglementaire voorschriften alsook van internationale en nationale aanbevelingen;
- een overzicht van de moeilijkheden, zoals technische leemten of ontbrekende kennis.

3.3.2. Verloop van de procedure

In Figuur 3-7 wordt geschetst welke procedure moet doorlopen worden voor het verkrijgen van een concessie voor zand- en grindwinning. Ook in (Ecolas, 2006) wordt een duidelijk overzicht gegeven van de procedure die moet doorlopen worden bij het opstellen en goedkeuren van een milieueffectenrapport, als onderdeel van een concessieaanvraag voor zand- en grindwinning.

De MER vormt daarbij een noodzakelijke bijlage bij de concessieaanvraag.





Figuur 3-7: Stroomdiagramma voor de procedure bij een concessieaanvraag bij zand- en grindwinning (Afdeling Kust, 2010)

De procedure overloopt een aantal stappen. Deze stappen zijn verschillend naargelang het om een activiteit gaat met grensoverschrijdende dimensie of niet.

In het geval de activiteit geen grensoverschrijdende dimensie heeft:

- Stap 1: Wanneer het milieueffectenrapport klaar is, maakt de aanvrager dit over aan het Bestuur samen met de aanvraag voor een concessie;
- Stap 2: Het bestuur gaat na of het milieueffectenrapport volledig is en geeft zijn advies aan de Minister binnen de 15 dagen;
- Stap 3: Tussen de 15de en de 30ste dag na het indienen van het MER en de aanvraag voor een concessie maakt de Minister zijn beslissing over aan de afgevaardigde van de bevoegde Minister en de aanvrager. Bij een negatieve uitspraak worden de redenen van weigering en eventuele ontbrekende gegevens meegedeeld. In sommige gevallen vraagt de Minister nog naar uitgebreider onderzoek;
- Stap 4: Van de 30ste tot de 60ste dag ligt het MER ter inzage bij het Bestuur en kunnen de betrokkenen hun standpunten, opmerkingen en bezwaren kenbaar maken aan het Bestuur. Soms zet het Bestuur het MER ook op haar website.

In het geval de activiteit wel een grensoverschrijdende dimensie heeft:

- Stap 1: Wanneer het milieueffectenrapport klaar is, maakt de aanvrager dit over aan het Bestuur samen met de aanvraag voor een concessie;
- Stap 2: Het Bestuur gaat na of het milieueffectenrapport volledig is. Indien het milieueffectenrapport een activiteit betreft die grensoverschrijdend is, en deze activiteit ook aanzienlijke effecten kan hebben op de mens of het milieu in dat grensoverschrijdende gebied, zendt het Bestuur een exemplaar van het rapport naar de bevoegde overheden van de betrokken lidstaat van de Europese Unie of Verdragsluitende Partij bij het Verdrag van Espoo. Het doorzenden van het rapport kan onmiddellijk gebeuren of onmiddellijk na ontvangst van het verzoek tot doorzending ervan. Dit verzoek kan gebeuren tot de 60ste dag;
- Stap 3: De bevoegde overheden en vertegenwoordigers van de voornoemde lidstaten en Verdragsluitende Partijen hebben tot de 80ste dag na de startdatum van de procedure de tijd om hun standpunten, opmerkingen en bezwaren kenbaar te maken aan het Bestuur; Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium. De Minister of Staatssecretaris die de bescherming van het mariene milieu onder zijn bevoegdheid heeft. De directeur-generaal van de Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid van de Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie.
- Stap 4: Vervolgens moet binnen de 90ste dag de potentiële grensoverschrijdende effecten van de activiteit en de te overwegen maatregelen om die effecten te beperken of teniet te doen besproken worden;

- Stap 5: Het ontwerp van het MER wordt binnen de 100ste dag voorgelegd aan de commissie en deze maakt zijn advies, in de vorm van een bijlage bij de finale versie van het MER, over aan het Bestuur binnen de 105de dag;
- Stap 6: Het Bestuur zendt het MER naar de Minister voor het verstrijken van de 125ste dag;
- Stap 7: Op deze basis maakt de Minister zijn advies duidelijk aan de bevoegde Minister.

3.3.3. Inhoud van de milieueffectenbeoordeling

Het Bestuur geeft advies of een voorgenomen activiteit toegelaten kan worden of niet. In het positieve geval adviseert het Bestuur ook over:

- de bijzondere voorwaarden waaronder de activiteit toegelaten wordt;
- de monitoring van de effecten van de activiteit;
- de compensatie bij nadelige effecten van de activiteit.

Verder houdt het Bestuur bij de effectenbeoordeling ook rekening met:

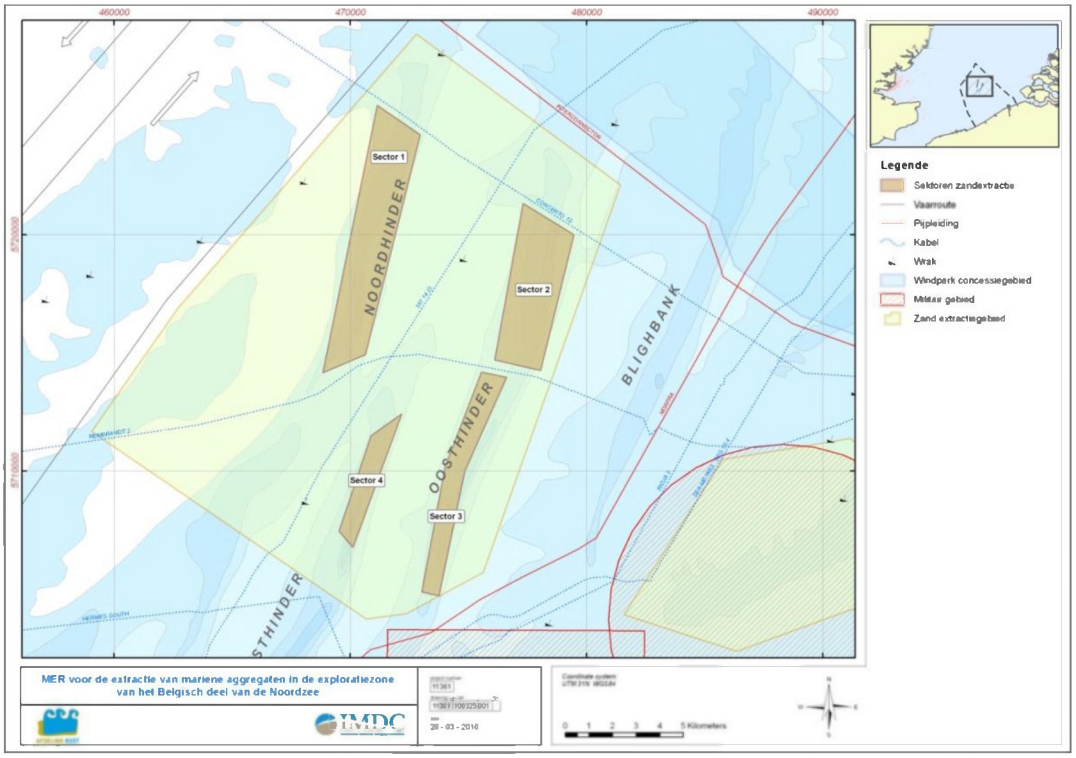
- De interacties tussen de effecten van de voorgenomen activiteit en de globale effecten van de activiteit op het milieu;
- Het beginsel van preventief handelen, voorzorg en duurzaam beheer;
- De standpunten, bezwaren en opmerkingen die ingediend werden;
- Het advies van de commissie.

4. BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN

4.1. Alternatieven voor de projectlocatie

In artikel 5 van het “procedure-besluit” KB 01.09.2004 wordt wettelijk bepaald dat er een nieuwe exploitatiesector of –sectoren binnen de afgebakende exploratiezone 4 kan (kunnen) worden bepaald op basis van exploratieonderzoek. De totale oppervlakte van deze sector(en) mag echter niet groter zijn dan 46 km².

Aangezien de afbakening van de exploratiezone 4 wettelijk bepaald is, is er geen alternatief voorhanden voor deze exploratiezone 4 waarbinnen voor dit project geschikte gebieden zouden kunnen aangeduid worden.



Figuur 4-1: Overzicht van de ligging van de 4 exploitatiesectoren binnen exploratiezone 4

Binnen de exploratiezone 4 werden 4 sectoren afgebakend met een totale oppervlakte van ongeveer 45,66 km². De exacte afbakening van deze 4 sectoren is het resultaat van een optimalisatieproces gebaseerd op de volgende criteria : beschikbaarheid van het gewenste zand op basis van granulometrische karakteristieken, vermijden van biologisch zeer waardevolle gebieden, vermijden van conflict met andere socio-economische gebruikers, voldoend grote en rechtlijnige gebieden omwille van werkbaarheid.

Aangezien de keuze voor de 4 sectoren reeds een optimalisatieproces onderging, is er geen alternatief voor de projectlocatie binnen exploratiezone 4 dat in het MER kan beschouwd worden.

4.2. Alternatieven voor de extractiestrategie

In Tabel 4-1 vindt men de oppervlakten (in km²) en de afstanden (in km) tussen elk van de 4 aangeduide sectoren in exploratiezone 4 en tussen 3 havens (Nieuwpoort, Zeebrugge en Vlissingen).

Tabel 4-1: Afstand tussen extractiesectoren en havens

Sector	***Opp.***	***Afstand tot havens***		
	(km²)	***Nieuwpoort (km)***	***Zeebrugge (km)***	***Vlissingen (km)***
Sector 1	19,145	53,9	52,0	78,3
Sector 2	13,792	50,9	45,2	71,2
Sector 3	8,343	43,3	43,6	72,7
Sector 4	4,384	43,9	47,0	76,5
Totaal	45,664			

Aangezien het vanuit economische overwegingen (verlies van tijd, meer brandstofkosten, …) niet ondenkbaar is dat er een voorkeur is om meer te extraheren in dichterbij gelegen gebieden, dat men anderzijds in de praktijk de voorkeur geeft aan extractie in één bepaald gebied omdat in dit gebied hoog kwalitatief zand wordt teruggevonden, is het nuttig om in het kader van deze MER twee extractiestrategieën naar voor te schuiven:

- Een strategie waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning gelijkmatig plaatsvindt over alle 4 sectoren;
- Een worst-case strategie waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning slechts plaatsvindt in 1 specifieke sector, met name sector 2. Sector 2 wordt gekozen omdat enerzijds deze sector, ten opzichte van de iets dichterbij gelegen sectoren 3 en 4 voldoende groot is om het benodigde volume aan zand ter garanderen en omdat in deze sector kwalitatief zand voldoende aanwezig is over een redelijke diepte, en anderzijds omdat sector 2 dichter ligt dan de nog grotere sector 1.

Bij de beschrijving van de milieu-effecten zullen telkens voor deze 2 strategieën de effecten berekend worden.

4.3. Technische alternatieven

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2.500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken. Andere relevante randvoorwaarden zijn de maximale toegelaten diepgang op de banken en de mobilisatie-demobilisatiekosten relatief ten opzichte van de omvang van het project. De finale keuze van de hopper wordt gemaakt door de aannemer die de opdracht via de aanbestedingsprocedure van de overheid krijgt toegewezen.

In de tabellen hieronder worden voor een aantal klassen (in beunvolumes) richtwaarden meegegeven voor een aantal parameters aan de hand van de waarden voor een type schip in elke klasse.

Tabel 4-2: Overzicht van de scheepsgegevens van 4 type-sleephopperzuigers

Klasse (beunvolume)	***Naam voorbeeldschip***	***Vermogen Totaal***	***Diepgang geladen***	***Lengte***
(m³)		***(kW)***	***(m)***	***(m)***
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	5.284	6,62	89,2
5.000	Victor Horta	5.898	8,5	101,3
7.500	Antigoon	9.735	8,7	115
12.500	Lange Wapper	5.760	9,45	129,8

Tabel 4-3: Overzicht van technische karakteristieken van de zandwinningsinstallaties aan boord van de 4 type-sleephopperzuigers

Klasse (beunvolume)	***Naam voorbeeldschip***	***Breedte zuigerkop***	***Diameter zuigbuis***	***Beun inhoud***	***Maximale Baggerdiepte***
(m³)		***(m)***	***(m)***	***(m³)***	***(m)***
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	2,0	0,80	2.600	26
5.000	Victor Horta	2,9	0,70	5.000	60
7.500	Antigoon		1,2	8.400	45
12.500	Lange Wapper		1,2	13.700	50

Bij de beschrijving van de milieu-effecten zullen telkens de effecten berekend worden voor deze 4 type-sleephopperzuigers.

5. REFERENTIESITUATIE, EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING PER DISCIPLINE

5.1. Bodem en water

5.1.1. Beschrijving van de methodiek

Er wordt eerst een beschrijving van de referentiesituatie gegeven : de geologie (zowel Quartair als Paleogeen, vroeger Tertiair genaamd), de morfologie, de stroming, het sedimenttransport en de granulometrie. Daarbij wordt telkens vertrokken van de wetenschappelijke literatuur voor de Noordzee en de Hinderbanken, aangevuld met de meest recente beschikbare literatuur en data voor het projectgebied. Voor zover beschikbaar worden de parameters kwantitatief beschreven. De recente meetcampagne uitgevoerd in opdracht van afdeling Kust (voor geologie en sedimentkarakteristieken) en de bathymetrie gevaren door FOD Economie zijn zeer interessante bronnen van informatie. Er wordt ook aandacht geschonken aan de autonome ontwikkeling van het gebied.

Bij de effectbespreking wordt uitgebreid aandacht besteed aan de veranderingen in de bodemtopografie en de sedimentsamenstelling die het gevolg zal zijn van het volgen van één van beide scenario's. De beschouwingen worden ondersteund door berekeningen op basis van beschikbare data. Daarnaast komen ook de potentiële effecten op de hydrodynamica, het globale sedimenttransport, de tijdelijke verhoging van turbiditeit en nefaste effecten op de waterkwaliteit in dit hoofdstuk aan bod.

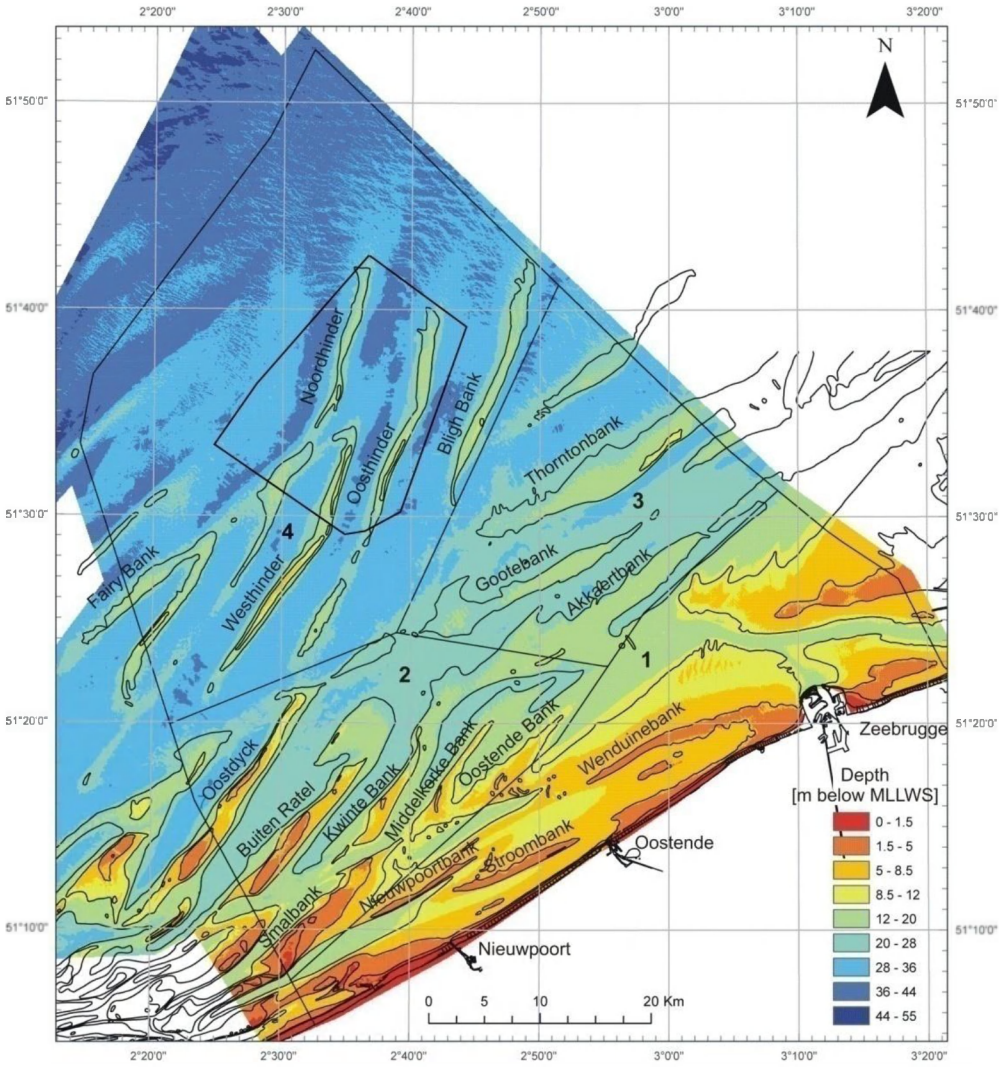
Tot slot wordt een monitoringsprogramma voorgesteld, eventuele milderende maatregelen en worden de leemten in kennis samengevat.

5.1.2. Beschrijving van de referentiesituatie

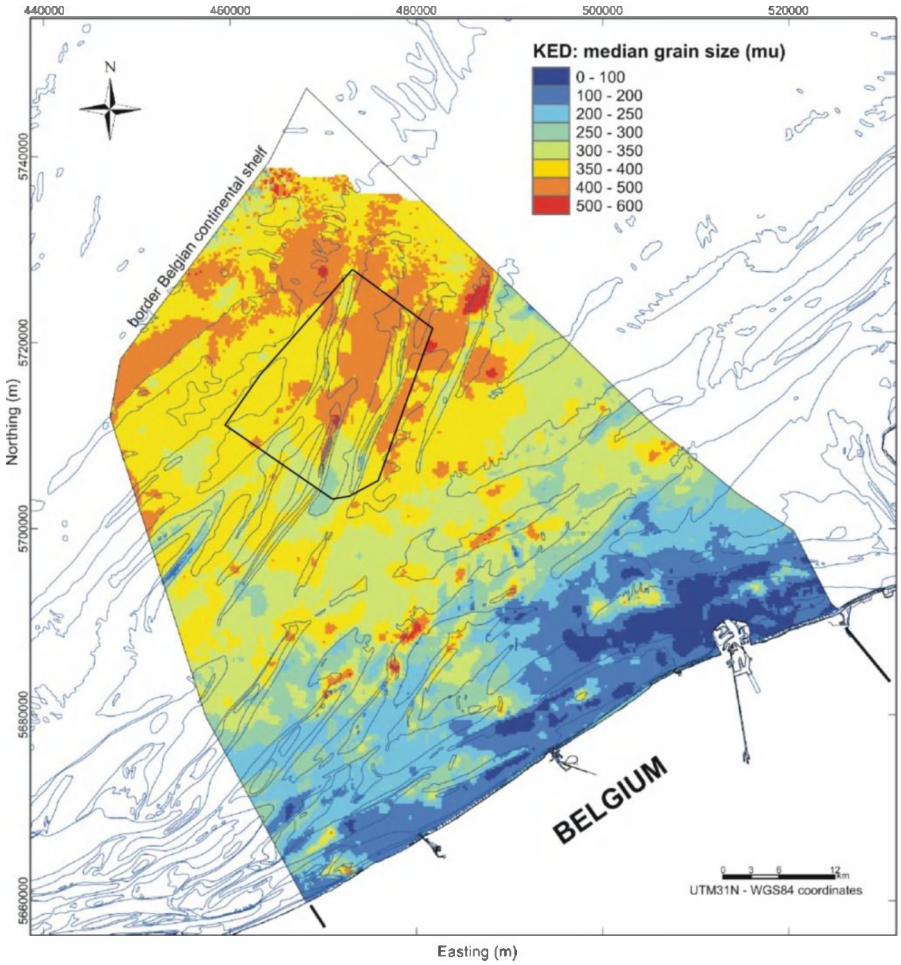
5.1.2.1. Algemene beschrijving

Het BDNZ strekt zich uit over een gebied van ongeveer 3500 km²: in het westen zijn de Franse territoriale wateren gelegen, de Engelse wateren in het Noorden en in het Oosten de Nederlandse territoriale wateren.

Exploratiezone 4 ligt in de zone van de Hinderbanken, één van de vier groepen van getijdenbanken op het BDNZ (Figuur 5-1). Dit gebied is een afwisseling van banken en geulen met waterdiepten variërend tussen ongeveer 10 m en 40 m. Aan de oppervlakte wordt voornamelijk zand teruggevonden, met op bepaalde locaties grind of fijner sediment ().



Figuur 5-1: De bathymetrie van het BDNZ (in meter onder GLLWS) (data van AWZ-WWK Zeebrugge, aangevuld met data van de Nederlandse en Engelse Hydrografische Diensten, compilatie door Van Lancker et al., 2007). Het Belgisch deel van de Noordzee is rijk aan zandbanken. Deze worden ingedeeld in vier groepen: 1) de Kustbanken; 2) de Vlaamse Banken; 3) de Zeelandbanken; en 4) de Hinderbanken.



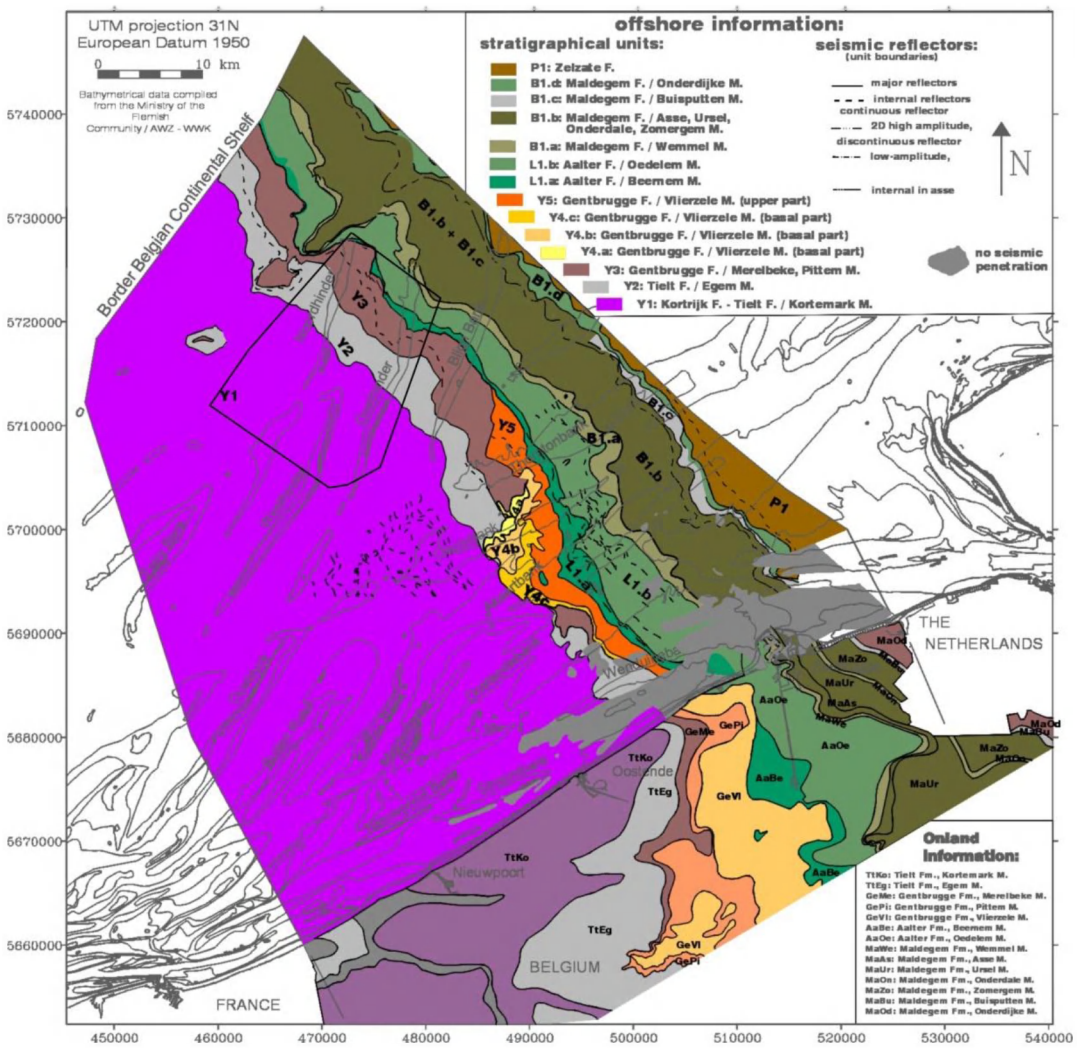
Figuur 5-2: Korrelgrootteverdeling op het BDNZ (naar Verfaillie, et al., 2006).

5.1.2.2. Geologie

5.1.2.2.1 Algemeen

De Paleozoische sokkel van het BDNZ bevindt zich nabij de Franse grens op een diepte van 250 m en nabij de Nederlandse grens op een diepte van 450 m. Het is een relatief stabiel continentaal blok, het Londen-Brabant Massief genaamd. Tijdens het Laat-Krijt (waarschijnlijk Maastrichtiaan en Campaniaan) werd het Massief voor het eerst overstroomd en werd er krijt afgezet waarvan de minimale dikte 50 m is tussen Nieuwpoort en Oostende en snel toeneemt tot 220 m in het gebied van de Hinderbanken. De top van het Krijt, en tevens de basis van het Paleogeen (vroeger Tertiair genaamd), bevindt zich op een diepte van 150 tot 350 m, toenemend naar het NO (De Batist, 1989).

Bovenop de kalkafzettingen bevinden zich de Paleogene afzettingen, die lokaal dagzomen aan de zeebodem onder een discontinu Quartair sediment dek. De Paleogene sedimenten werden voornamelijk afgezet vanaf het Thanetiaan (ongeveer 58 Ma geleden) tot het Rupeliaan (eindigde 28 Ma geleden). De top van deze afzettingen bevindt zich op een diepte van 10 tot 60 m, toenemend in zeewaartse richting. De afzettingen hebben een dikte van 110 tot 280 m, toenemend naar het ONO (De Batist, 1989). In het zuidelijk deel van het interessegebied bestaat de Paleogene ondergrond uit de Formatie van Kortrijk (Y1), terwijl in het noordelijk deel de Formaties van Tielt (Y2), Gentbrugge (Y3) en Aalter (L1a en L1b) voorkomen onder de Quartaire afzettingen (Figuur 5-3).

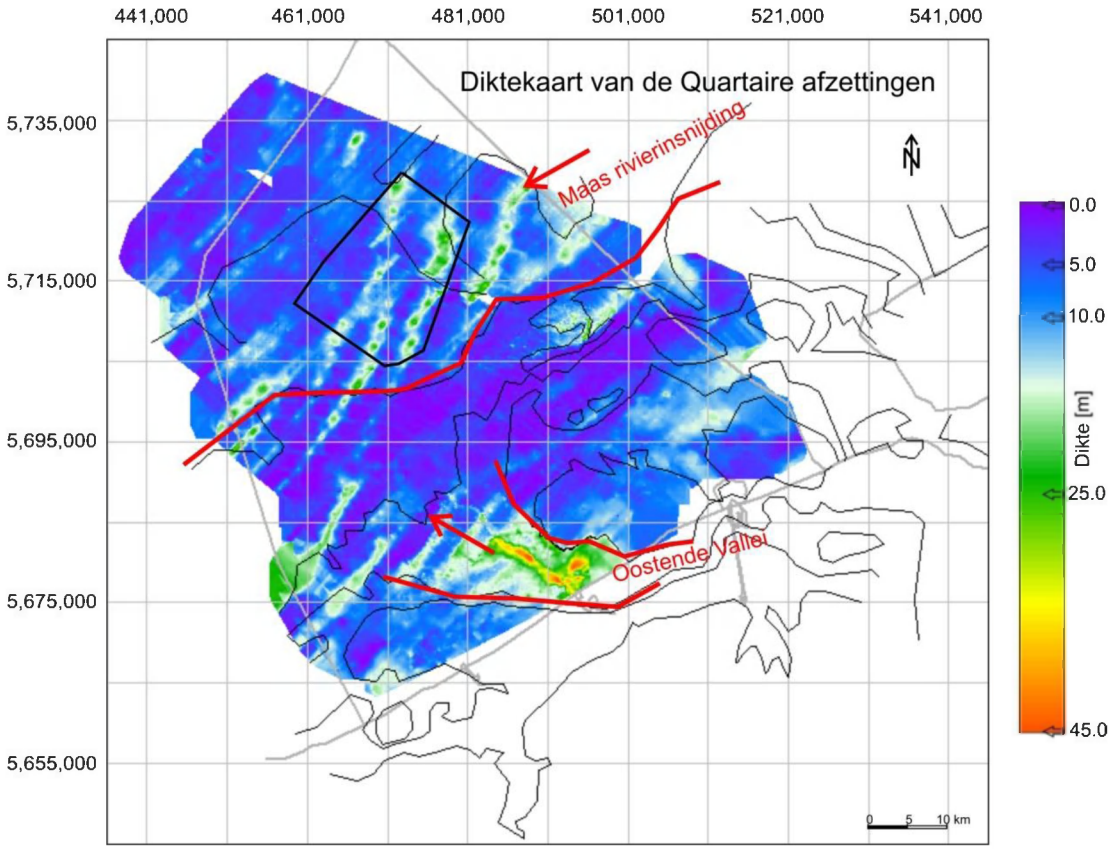


Figuur 5-3: De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (naar Le Bot et al., 2003)

De top van het Paleogeen is een erosief oppervlak dat een discordantie vormt tussen de oudere, onderliggende Paleogene afzettingen en de bovenliggende Quartaire afzettingen. Dit oppervlak vormt de basis van het Quartair en wordt gekenmerkt door een grindlaag. Verder wordt dit erosieoppervlak gekenmerkt door een aantal diepe rivierinsnijdingen en afvlakkingen gemodelleerd tijdens de laatste ijstijden en tussenijstijden (i.e. tijdens het Pleistoceen). Exploratiezone 4 ligt ter hoogte van een Maas rivierinsnijding gevormd tijdens de voorlaatste ijstijd (Saale) (Mathys, 2009) (Figuur 5-4).

De bovenste laag van de zeebodem met daarop de zandbanken, werd afgezet tijdens het Quartair. Het Quartair is een periode die loopt van 2,6 miljoen jaar geleden en nog steeds voortduurt. De periode wordt ingedeeld in het oudere Pleistoceen en het huidige Holoceen. Het Pleistoceen kende een afwisseling van ijstijden en tussenijstijden, overeenstemmend met zeespiegeldalingen en zeespiegelstijgingen. Het huidige Holoceen startte ongeveer 10.000 jaar geleden, na de laatste ijstijd.

De Quartaire afzettingen op het BDNZ zijn zeer dun en gefragmenteerd. Bijna 40% van het oppervlak is slechts bedekt met een laag van 5 m dik. Het is een onvolledig overblijfsel van een lange periode van complexe en dynamische veranderingen in de afzettingsomstandigheden. De dikste pakketten worden aangetroffen in Pleistocene riviervalleien en onder de Holocene zandbanken.



Figuur 5-4: Diktekaart van de Quartaire afzettingen, met de aanduiding van de morfologische structuren in het Top-Paleogeen (fijne zwarte lijn) (naar Mathys 2009)

De zandbanken op het BDNZ zijn gevormd tijdens verschillende geologische fasen, waardoor de samenstelling van de banken heel divers is. Het is enkel het bovenste, zandige gedeelte dat kenmerkend is voor de huidige getijdenstromingen en dat de eigenlijke getijdenbank voorstelt. De basis van de banken bestaat uit heel ander materiaal en vertelt het verhaal van de vroegere afzettingen die niet in open zee gevormd werden (Mathys, 2009).

Daar waar de zandbanken nog een volledige opeenvolging van afzettingen toont, bestaat deze van onder naar boven uit:

(1) Pleistocene estuariene sedimenten afgezet in een vroegere riviervallei, in een milieu vergelijkbaar met de huidige Westerschelde;

(2) Holocene schorren, slikken en getijdengeulen zoals men terugvindt in de ondergrond van de huidige Kustvlakte, afgezet landwaarts van een kustbarrière;

(3) Resten van Holocene kustnabije banken, gevormd onder storminvloed;

(4) Geërodeerde en herwerkte resten van vroegere schorren en slikken, afgezet na het terugschrijden van de kustlijn en sterke erosie ter hoogte van de Westerscheldemonding. Deze afzettingen liggen mede aan de oorsprong van het fijne sediment in de kustnabije zone (Figuur 5-2);

(5) de eigenlijke getijdenbank, gevormd ongeveer 7000 jaar geleden onder een hydrodynamisch regime vergelijkbaar met het huidige.

Door de vorming van de getijdenbanken uit lokaal aanwezig materiaal zijn de onderliggende Quartaire afzettingen sterk geërodeerd en gefragmenteerd.

5.1.2.2.2 In het studiegebied

In het interessegebied is de dikte van het Quartaire dek ongeveer 30 m onder de Noordhinder en de Oosthinder, en 20-25 m onder het noordelijk deel van de Westhinder. Tussen de Westhinder en Oosthinder is het Quartaire dek zo dun dat het Paleogeen dagzoomt aan de zeebodem, ook ten

westen van de Noordhinder zijn er zones waar de Paleogeen aan het oppervlak ligt (Fig. 2.7 in: Mathys et al., 2009). Op die locaties wordt een grove, grindhoudende laag aangetroffen op de zeebodem, het is een transgressie- of basisgrind waarvan de dikte varieert tussen 10 en 30 cm (Mathys et al., 2009).

In exploratiezone 4 bevindt zich bovenop het Paleogeen erosieoppervlak een pakket Pleistocene afzettingen van Eem ouderdom (Mathys, 2009). Dit pakket bestaat vermoedelijk uit estuariene en mariene sedimenten, afgezet in de ingesneden Maasvallei. Tijdens de daaropvolgende Eem en Holocene mariene zeespiegelstijgingen werden deze afzettingen sterk geërodeerd, waardoor ook dit pakket bedekt is door een grindlaag (gemiddeld 45 cm dik; Mathys et al., 2009). Tijdens het Holoceen, rond 7000 jaar geleden, begon de vorming van de Hinderbanken en de tussenliggende geulen bovenop dit marien erosieoppervlak. Holocene schorren en slikken of kustnabije stormbanken werden er niet gevormd. Het materiaal waaruit de getijdenbanken werden opgebouwd, was afkomstig van locale erosie van het onderliggende sediment. Daardoor is het Eem in de geulen naast de zandbanken veel dunner of zelfs helemaal verdwenen zodat het Paleogeen substraat dagzoomt. Onder de getijdenbanken zelf bleef het Eem afgeschermd (Mathys et al., 2009). Het Eem dagzoomt echter aan de basis van de flanken van de zandbanken, daar is het potentieel ontginbaar. Bovenop de zandbanken en op sommige plaatsen in de geulen hebben zich zandduinen gevormd onder de heersende hydrodynamica.

5.1.2.3. Morfologie

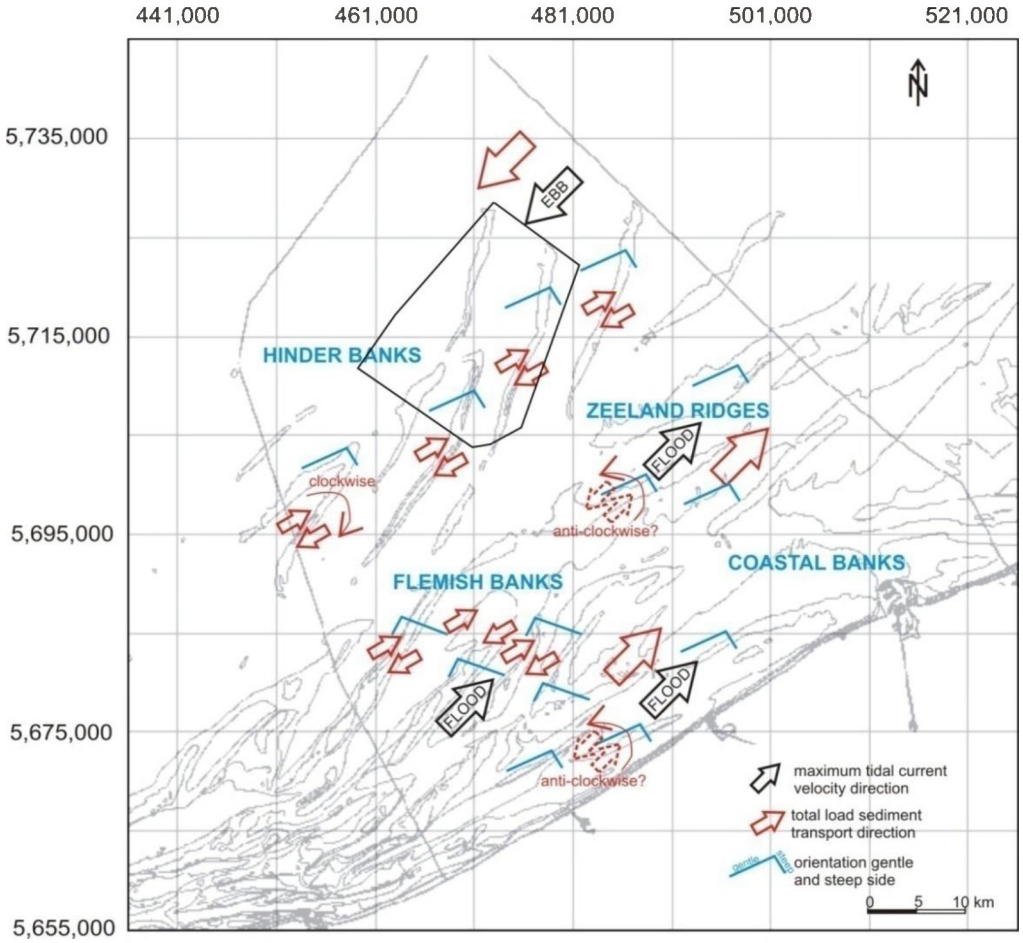
5.1.2.3.1 De Hinderbanken

De bodemtopografie van het BDNZ bestaat uit een complex van zandbanken en geulen, waarbij de geulen een maximale diepte van 30 tot 40 m onder GLLWS (Gemiddeld Laag Laag Water bij Springtij) bereiken. De Hinderbanken vormt één van de groepen waarin de zandbanken op het BDNZ traditioneel worden ingedeeld (naast de Vlaamse Banken, de Kustbanken en de Zeeland banken). De Hinderbanken zijn grofweg NNO-ZZW georiënteerd. De Hinderbanken bestaan uit de Bligh Bank, de Oosthinder, de Noordhinder, de Westhinder en de Fairy Bank. Het projectgebied ligt in hoofdzaak op de Noordhinder, de Oosthinder en het noordelijk deel van de Westhinder.

De zandbanken zijn getijdenbanken die voortvloeien uit de interactie van zand en ZW-NO georiënteerde getijdenstromingen. Hun vorming vereist grote hoeveelheden zand en een gemiddelde springtij stroomsnelheid van meer dan 90 cm/s aan het wateroppervlak, of ongeveer 55 cm/s aan de bodem in 30 m waterdiepte (Belderson, 1986). Als hieraan niet voldaan wordt worden geen getijdenbanken gevormd, en zijn de dominante bodemstructuren zandduinen.

Een fundamenteel proces voor het bestaan van zandbanken is de aanwezigheid van aparte eb- en vloedgeulen aan weerzijden van de bank. Dit veroorzaakt een circulaire zandbeweging over en rond de bank die de stabiliteit van de bank in stand houdt. Normaal gezien is er een asymmetrie in de stroomsterkte aan weerszijde van de banken. Dit is doordat de zandbanken een kleine hoek maken met het getij, waardoor één zijde van de bank meer blootstaat aan de vloedstroom, terwijl de andere meer blootstaat aan de ebstroom (Dyer en Huntley, 1999). Langs de Hinderbanken is de maximale stroomsnelheid gericht in de ebrichting (SW) (Figuur 5-5).

Op basis van de asymmetrieën van de bodemvormen wordt de sedimenttransport richting rond de Hinderbanken in wijzerzin verondersteld: de vloedstroming vanuit het ZW bepaalt de zandtransport op de westelijke flanken en de ebstroming vanuit het NO is verantwoordelijk voor het sedimenttransport op de oostelijke flanken. Dit resulteert in een zandaccumulatie naar de top van de banken. Daar de getijdenstroming het sterkst is in ebrichting, zijn de oostelijke flanken van de Hinderbanken het steilst.



Figuur 5-5: Schematische visualisatie van de richtingen van de maximale getijstroomsnelheid (zwarte pijlen) en het totale sedimenttransport (rode pijlen) (uit Mathys 2009, data uit Lanckneus et al. 2001)

De Kust Banken en een deel van de Vlaamse Banken vertonen een grote globale stabiliteit over tientallen of zelfs honderden jaren, ondanks de zeer dynamische omgeving (Van Cauwenberghe 1971; Ceuleneer en Lauwaert, 1987; Van Lancker et al. 2009). Ook de Hinderbanken worden als stabiel beschouwd (Houbolt, 1968). Het optreden, de onderlinge afstand en de morfologie van de zandbanken als geheel over het algemeen zijn niet drastisch veranderd in de afgelopen 200 jaar.

Een belangrijk fenomeen op deze zandbanken zijn de zandduinen. Duinen zijn aanzienlijk kleiner dan zandbanken - enkele meters hoog - maar meer dynamisch en zeer prominent aanwezig in het BDNZ. Algemeen komen de hoogste zandgolven voor op het noordelijk uiteinde van de Vlaamse Banken (tot 8 m) en in het noordelijk deel van de Hinderbanken. Velden van hoge structuren komen eveneens voor in het noordelijk deel van de Hinderbanken waar ze in grote mate in de geulen geobserveerd kunnen worden (tot 11 m, Deleu, 2001). Duinen kunnen sterk migreren (vb. tot meer dan 50 m op 1,5 jaar voor duinen op de Westhinder; Deleu et al., 2004), zij het soms in een oscillerende beweging. Zandduinen

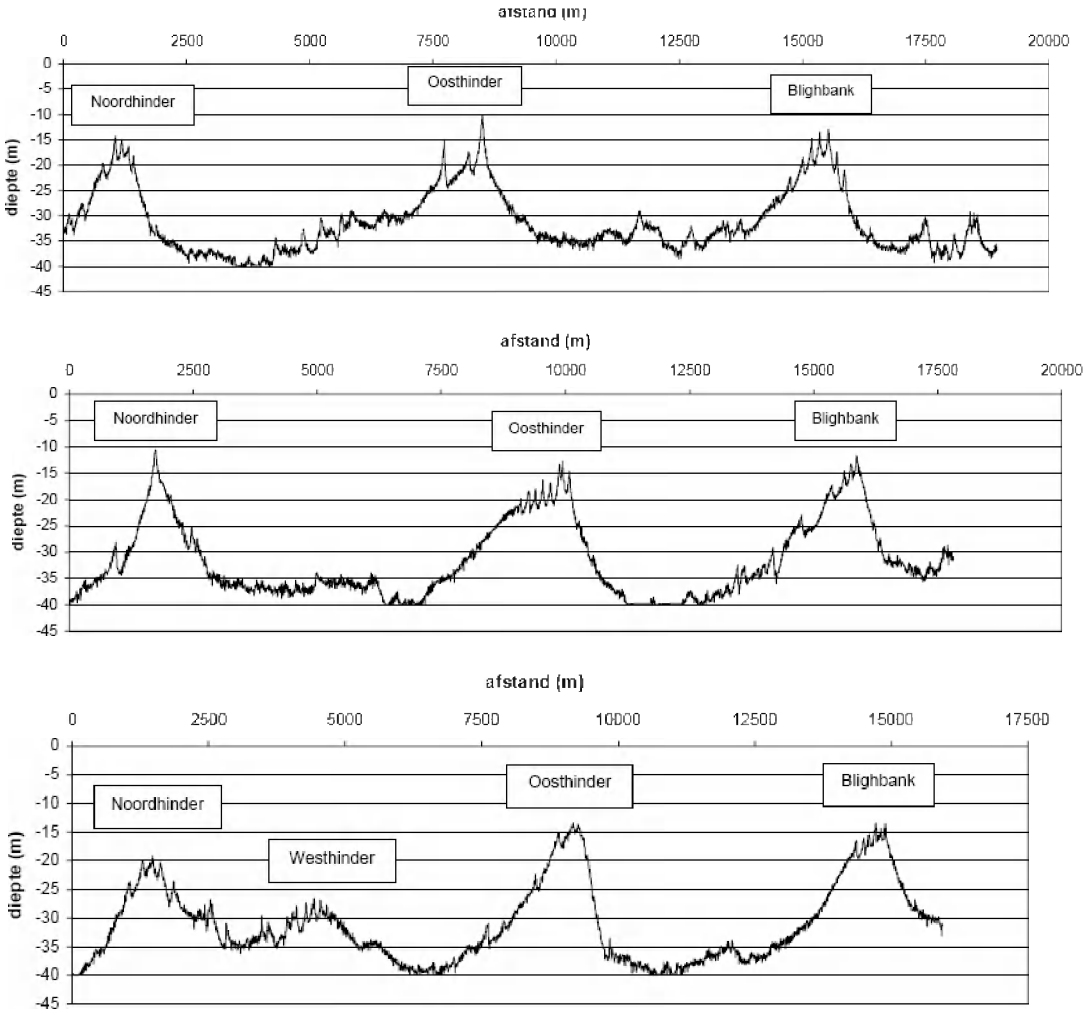
zijn loodrecht gericht op de overheersende stromingsrichting, aan weerskanten van de bank zijn ze meestal naar de kam van de bank toe gericht.

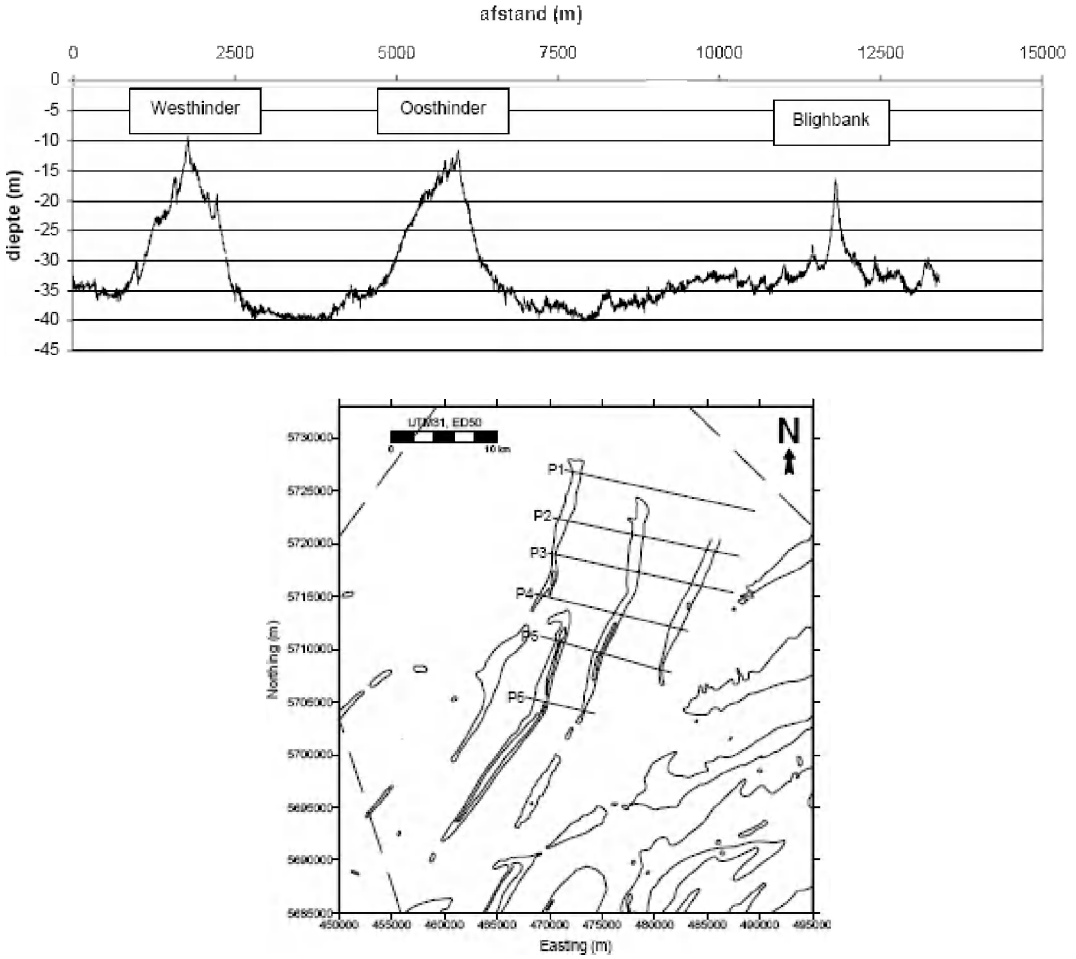
De banken van de Hinderbanken groep zijn langgerekte ruggen tussen 17 km en 34 km lang, die stijgen tot 30 m boven de omringende zeebodem. In dwarsdoorsnede zijn ze meestal asymmetrisch. Zoals gezegd is in de meeste gevallen de oostelijke helling steiler. De verschillende banken zijn niet geïsoleerd, maar evolueren over in elkaar, zodat de geulen tussen de banken als semi-gesloten depressies bestaan.

5.1.2.3.2 De Noordhinder

Als de 20 m isobath wordt gevolgd, is de Noordhinder ongeveer 31 km lang en maximaal 2,1 km breed. De Noordhinder bestaat uit twee delen gescheiden door een dieper deel. Het noordelijke deel wordt gekenmerkt door een aantal ondiepten. Het noordelijke einde van de bank is breed en afgerond (hoofd), terwijl het zuidelijke uiteinde van de bank smal en lang is (staart).

Het hoofd van de bank wordt gekenmerkt door een symmetrische doorsnede, ter hoogte van de knik (P3 in Figuur 5-6; Deleu, 2001) heeft de bank een asymmetrische doorsnede met een steile westelijke flank, terwijl de rest van de Noordhinder voornamelijk een asymmetrisch profiel vertoont met een steilere oostelijke flank (Mathys 2009). Het onderzoek van Deleu (2001) betreft een verkennende morfo-sedimentologische studie gebaseerd op wijd uit elkaar liggende vaarlijnen (2 km). Het onderzoek van Mathys (2009) bevat een aantal bijkomende dwarsdoorsneden doorheen de Hinderbanken.





Figuur 5-6: Dwarsdoorsnedes P2 tot P5 Noordhinder – Westhinder - Oosthinder (Deleu, 2001).

5.1.2.3.3 De Oosthinder

Als men terug de 20 m isobath grens beschouwt, dan is de Oosthinder, zoals de Noordhinder, gescheiden in twee stukken door een iets dieper gedeelte. Het meest noordelijk deel is het grootste en vertoont een uitgesproken knik (Deleu, 2001). De Oosthinder is ongeveer 34 km lang, inclusief het zuidelijke stuk dat buiten het interessegebied ligt, en maximaal 1,6 km breed. Het NNO-einde is ook breed en afgerond (hoofd), terwijl het ZZW einde (staart) smal is en langwerpig.

Opnieuw vertoont de kop een symmetrisch profiel, en ook het staartgedeelte is symmetrisch (Mathys, 2009). De bank is verder overwegend asymmetrisch met een steile oostelijke flank (P2, P3, P4, P5 in Figuur 5-6). Ter hoogte van een minder uitgesproken zuidelijke knik is de asymmetrie omgekeerd, met een steile westelijke flank (Deleu, 2001).

5.1.2.3.4 De Westhinder

Volgens de 20 m isobaat is de Westhinder ongeveer 26 km lang en maximaal 1,5 km breed (Deleu et al., 2001). De Westhinder vertoont een scherpe knik waardoor het noordelijke deel ongeveer 17° in tegenwijzerzin georiënteerd is ten opzichte van het zuidelijke deel. Het NNO-uiteinde is opnieuw breed en afgerond (kop) en het ZZW-uiteinde smal en langgerekt (staart). Kenmerkend is ook dat het NNO-uiteinde als het ware verbonden is met de Noordhinder.

Als men de asymmetrie bestudeert dan valt op dat er op de bank twee delen te onderscheiden vallen. Enerzijds is er een noordelijk deel met een asymmetrie waarvan de steile flank helt naar het oosten (in het projectgebied) en anderzijds een zuidelijk deel met symmetrische profielen in het centraal zuidelijke deel en asymmetrische profielen met een steile westelijke flank aan de staart (Mathys, 2009). De steilste schijnbare helling bevindt zich in de knik en bedraagt 5.5°.

In Deleu et al. (2004) werden de karakteristieken onderzocht van de knik die de Westhinderbank vertoont op gebied van sedimentologie, morfologie, hydrodynamica en sedimenttransport. Het blijkt dat de knik een zone is waar het depositie-budget verandert. Er wordt gesuggereerd dat de knik een zone is waar de bank zich ooit zal splitsen omdat aan beide kanten van de knik er een convergerend zandtransport is in de richting van de top van de bank terwijl er ter hoogte van de knik een oostelijk gericht zandtransport is die de knik doet afnemen in hoogte. De knik ligt ongeveer op de grens van exploratiezone 4 en de voorgestelde extractiezone op de Westhinderbank bevindt zich ten N van de knik.

5.1.2.3.5 Duinen in het gebied van de Hinderbanken

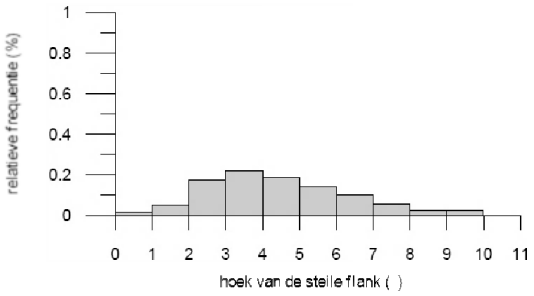
De meeste duinen in het gebied hebben een hoogte tussen 2 en 3 m (Figuur 5-7), met een maximale waarde van 10,8 m (Deleu, 2001). De steilste helling van de duinen ligt meestal tussen 3 en 4°, met een maximale waarde van 34°.

De ebgedomineerde duinen komen voornamelijk voor op de oostelijke flanken van de banken en in de geulen tussen het noordelijk deel van de Noordhinder en de Oosthinder. In de geul tussen het noordelijk deel van de Westhinder en de Oosthinder komen bijna geen grote duinen voor en dagzoomt het Paleogeen aan het oppervlak.

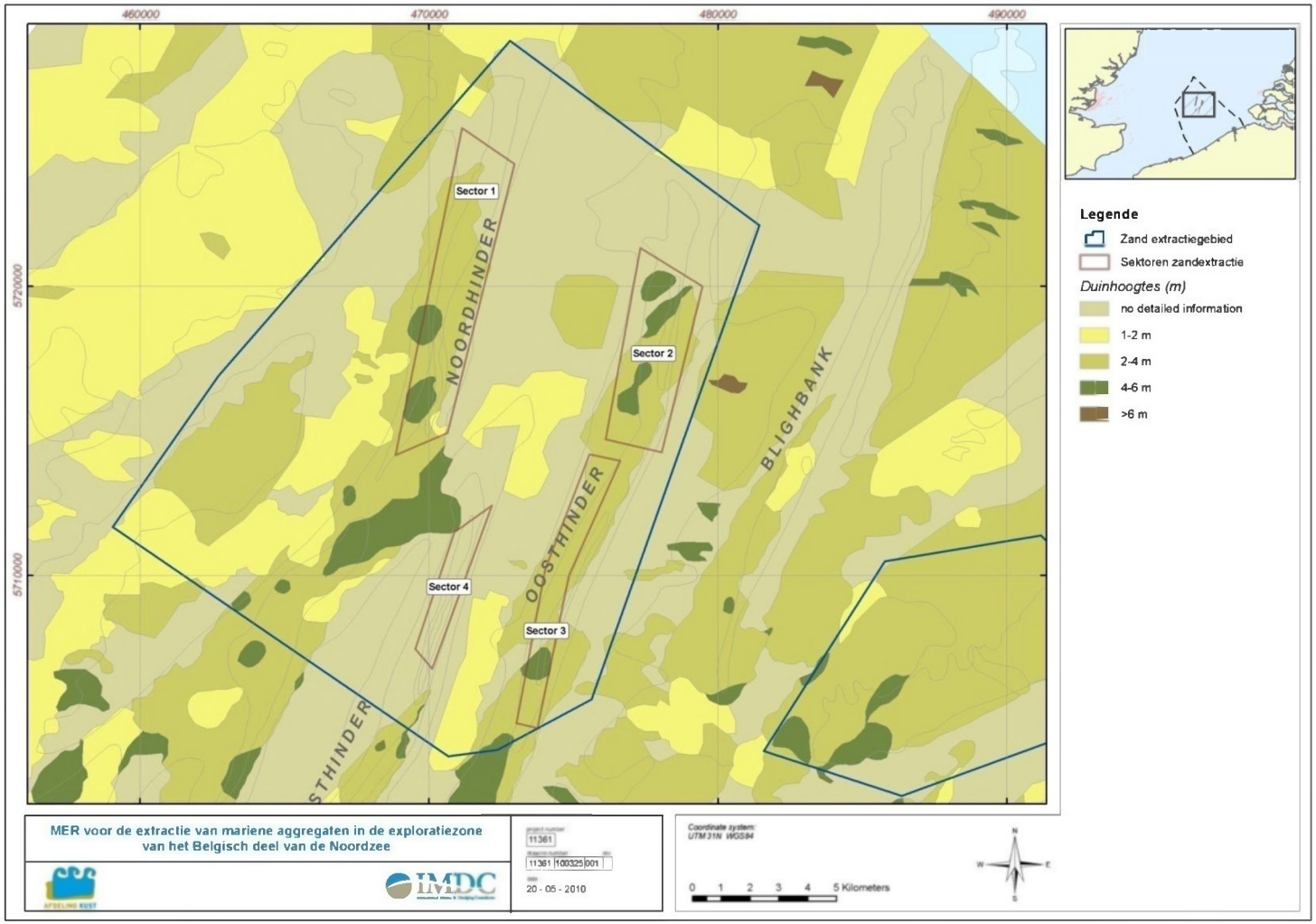
Daar grote tot zeer grote duinen zich trager aanpassen aan veranderingen in stromingssterkte geven de grote duinen een goed beeld van de richting van het nettozandtransport over een langere periode (Deleu, 2001).

De morfodynamische evenwichtstoestand van zandbanken blijkt te worden bepaald door een (getij-gemiddelde) balans tussen (i) een destabiliserende sedimentflux als gevolg van de getijdenstroming en (ii) het neerwaartse transport geïnduceerd door zowel golven als getij. De rol van grootschalige zeebodempatronen is cruciaal in een studie naar de morfodynamische gevolgen van zandwinning. Deze bodemvormen bepalen immers de kwalitatieve eigenschappen van de bodemrespons, zoals morfodynamische (in)stabiliteiten (Roos, 2004).

Hoogte (m)	***Frequentie (%)***
0.75-3.00	50.8
3.00-5.00	33.9
5.00-8.00	14.4
>8.00	0.9



Figuur 5-7:Frequentie van voorkomen van duinhoogte en hoek van de steile flank in het gebied van de Hinderbanken (Deleu, 2001)



Figuur 5-8: Voorkomen van duinen in exploratiezone 4 (naar Van Lancker et al, 2007)

5.1.2.4. Sedimentkarakteristieken

5.1.2.4.1 Granulometrie – korrelgrootteverdeling

5.1.2.4.1.1 Algemeen

Bij de beschrijving van de granulometrie wordt gebruik gemaakt van de beschrijvende termen conform de NEN norm (die danig verschilt van de klassieke Wentworth classificatie):

Tabel 5-1: Gebruikte korrelgrootteclassificatie (omrand in rood)

d50 (mm)		Beschrijving (NEN norm 5104)	Wentworth classificatie	d50 (mm)	
16	63	zeer grof grind	grof grind	16	geen limiet
5,6	16	matig grof grind	medium grind	8	16
			fijn grind	4	8
2	5,6	fijn grind	zeer fijn grind	2	4
d50 (µm)		**Beschrijving (NEN norm 5104)**	**Wentworth classificatie**	**d50 (µm)**	
420	2000	uiterst grof zand	zeer grof zand	1000	2000
			grof zand	500	1000
300	420	zeer grof zand	medium zand	250	500
210	300	matig grof zand			
150	210	matig fijn zand	fijn zand	125	250
105	150	zeer fijn zand			
63	105	uiterst fijn zand	zeer fijn zand	63	125

Over het algemeen bestaan de Hinderbanken binnen exploratiezone 4 uit een basis van Pleistocene (Eem) sedimenten waarboven de eigenlijke Holocene getijdenbank voorkomt. Binnen de Holocene afzettingen komt enkel matig grof zand, zeer grof zand en uiterst grof zand voor. Enkel deze fracties werden dan ook uitgekarteerd en beschreven. De matig grove zanden kunnen 0-50% kalk bevatten, de zeer grove zanden 0-30% kalk en de uiterst grove zanden 0-40% kalk. Voor een meer gedetailleerde beschrijving (schelpinhoud, siltbijmenging, specifiek kalkgehalte, etc.) wordt verwezen naar Mathys et al. (2009) en Depret-G-tec (2009).

De basis van de Holocene getijdenbanken in de Noordhinder, Oosthinder en Westhinder bestaat uit een zeer homogeen matig grof zand (210-300 µm) met 0-10% kalk en zeer weinig schelpengrit of schelpenfragmenten. Met name in de zuidelijke delen van de Noordhinder en Oosthinder en het noordelijk deel van de Westhinder kan dit pakket 15 m tot zelfs 20 m dik zijn.

Naar het noorden van de banken toe wordt het matig grof zandpakket dunner en wordt het bovenliggende pakket steeds belangrijker. Het is een zeer grof zand (300-420 µm) met 0-10% kalk. Het is opnieuw een zeer homogeen pakket met zeer weinig schelpengrit en –fragmenten. In het noorden van de Noordhinder, Oosthinder en Westhinder bereikt het pakket diktes tussen 10 en 15 m onder de top van de bank, en 2 tot 10 m onder de flanken van de bank. Op de zuidelijke westflank van de Oosthinder is het pakket hoofdzakelijk slechts 2 tot 4 m dik. Al kunnen zones tot 10 m dik voorkomen.

Het zeer grof zand (300-420 µm) komt ook voor ten westen van de Noordhinder en in de geul tussen de Noordhinder en Oosthinder. Daar is het pakket over het algemeen tussen 1 en 4 m dik.

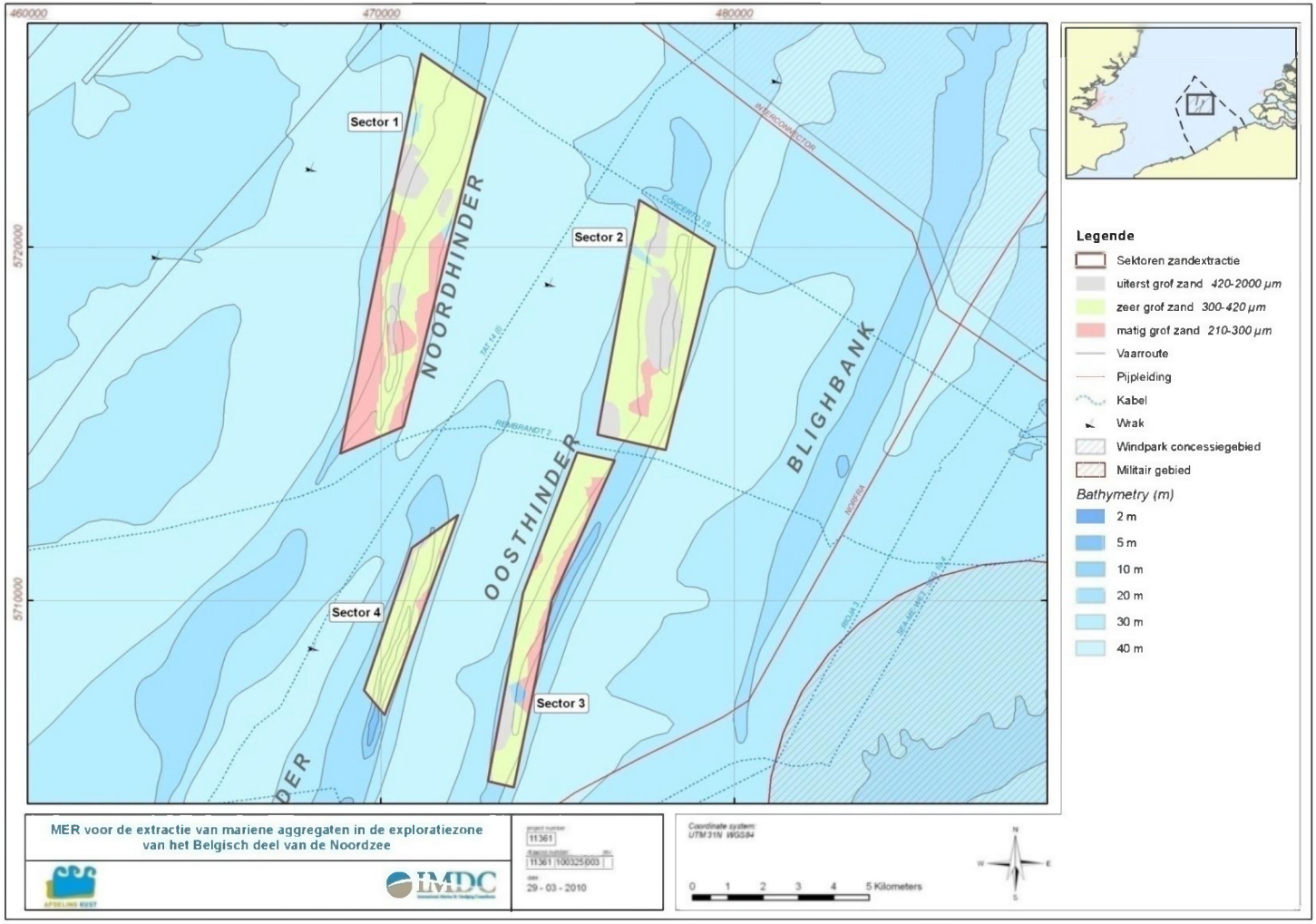
Uiterst grove zanden (420-2000 µm) die dagzomen aan de zeebodem, komen voornamelijk voor ter hoogte van de kop van de Westhinder. Het pakket kan daar tot 15 m dik zijn. Uiterst grof zand komt ook voor aan de zeebodem ten zuiden van de Noordhinder, maar daar is het slechts een laag van 1 m dik. Een tweede belangrijk voorkomen van deze zanden in ter hoogte van de kop van de Oosthinder en de top van deze bank in het noordelijk deel. Het uiterst grof zandpakket is er tot 10 m dik.

Grind is aanwezig in sterk heterogene lagen bovenop de Paleogene en Eem afzettingen (resp. basisgrind Quartair en basisgrind Holoceen). De dikte ervan is gemiddeld minder dan 50 cm. Waar het Eem en Paleogeen dagzomen aan de zeebodem is het potentieel ontginbaar. Dit zijn echter beperkte stroken aan de basis van de flanken van de banken en in de geulen tussen de banken.

De Eem afzettingen zijn meestal fijner dan de Holocene getijdenbankafzettingen (o.a. uiterst fijn zand, zeer fijn zand). Ze bevatten vaak siltbijmenging en silt- en kleilagen, ook organisch materiaal en occasioneel grind (Mathys et al., 2009). De top van het Eem of basis van het Holoceen wordt gekenmerkt door een grove, grindhoudende laag. De dikte ervan varieert tussen 15 en 110 cm, en is gemiddeld 45 cm dik. Het basisgrind is een heterogene mengeling van schelpengrit, schelpenfragmenten, zeer veel grof grind (2-15 cm diameter) en occasioneel hele schelpen in een matrix van voornamelijk zeer grof zand (Mathys et al. 2009). Ook de Top-Paleogeen of Basis-Quartair grindlaag is een heterogene mengeling van schelpenfragmenten, zeer veel grof grind en occasioneel kleifragmenten in een matrix van uiterst grof zand (Mathys et al., 2009).

5.1.2.4.1.2 Sector 1

In sector 1, gelegen in het noordelijk deel van de Noordhinder, komen een aantal zones met uiterst grof zand voor aan de zeebodem. Hun oppervlakte bedraagt ongeveer 1,6 km² of 9% van de sector (Figuur 5-9,Tabel 5-2). Daaronder bevindt zich een geïsoleerde zone van matig grof zand, bovenop een uitgestrekt gebied van zeer grof zand. Het zeer grof zand dagzoomt aan de zeebodem over een oppervlakte van ongeveer 59% van sector 1. In het zuidelijk deel van de sector dagzoomt matig grof zand aan de flanken van de bank, over een oppervlakte van ongeveer 33% van de sector. De totale oppervlakte aan beschikbaar materiaal is iets kleiner dan de totale oppervlakte van sector 1. Dit is omdat ook Eem afzettingen dagzomen binnen de sector, en deze werden te fijn en dus als niet bruikbaar beschouwd (niet ingevulde gebieden inFiguur 5-9).



Figuur 5-9: per sector het voorkomen van de verschillende korrelgroottefracties (uiters grof zand, zeergrof zand, matig grof zand) aan de zeebodem (data Mathys et al., 2009)

Tabel 5-2: Voorkomen van de verschillende fracties (matig grof zand, zeer grofzand en uiterst grof zand) aan de zeebodem, per sector (in km²). De oppervlaktes zijn horizontaal (op kaart) geprojecteerde oppervlaktes, er werd geen rekening gehouden met reliëf.

Oorspronkelijke oppervlakte dagzomend aan de zeebodem	210-300 µm		300-420 µm		420-2000 µm		Totaal bruikbaar opp.
	matig grof zand_0-50% kalk		zeer grof zand_0-30% kalk		uiterst grof zand_0-40% kalk		
	km²	%sector	km²	%sector	km²	%sector	km²
SECTOR 1	6,051	33	10,879	59	1,604	9	18,534
SECTOR 2	0,560	4	9,753	72	3,220	24	13,533
SECTOR 3	1,715	21	5,815	71	0,604	7	8,134
SECTOR 4	0,276	6	3,788	86	0,316	7	4,380
Totaal	8,602	19	30,234	68	5,745	13	44,581

De zones met uiterst grof zand kunnen tot 4 m dik zijn. De geïsoleerde zone van matig grof zand is tot 5 m dik. Het pakket met zeer grof zand is centraal op de bank tot 15 m dik en het onderliggende matig grof zand bereikt diktes tot 14 m.

5.1.2.4.1.3 Sector 2

In sector 2, gelegen in het noordelijk deel van de Oosthinder, komen een aantal zones met uiterst grof zand voor aan de zeebodem. Hun oppervlakte bedraagt ongeveer 3,2 km² of 24% van de sector (Figuur 5-9, Tabel 5-2). Deze zones liggen bovenop een uitgestrekt pakket zeer grof zand, en zelf zijn ze bedekt door een geïsoleerde zone van zeer grof zand. Centraal op de bank dagzoomt nog een klein gebied matig grof zand, dat omgeven is door zeer grof zand. Het matig grof zand dagzoomt aan de zeebodem over een gebiedje van slechts 4% van sector 2. Het zeer grof zand komt voor aan 72% van het zeebodemoppervlak binnen sector 2. De totale oppervlakte aan beschikbaar materiaal is iets kleiner dan de totale oppervlakte van sector 2. Dit is omdat ook Eem afzettingen dagzomen binnen de sector, en deze werden niet als bruikbaar beschouwd (niet ingevuld gebied in Figuur 5-9).

De zones met uiterst grof zand kunnen 5 tot 13 m dik zijn. De zone van matig grof zand is tot 12 m dik. Het pakket met zeer grof zand is in de oostelijke helft van de sector 5-18 m dik en het geïsoleerde pakketje zeer grof zand bereikt diktes tot 4 m.

5.1.2.4.1.4 Sector 3

In sector 3, gelegen in het zuidelijk deel van de Oosthinder, komen een aantal zones met uiterst grof zand voor aan de zeebodem. Hun oppervlakte bedraagt ongeveer 0,6 km² of 7% van de sector (Tabel 5-2, Figuur kaartje). Daaronder bevindt zich een uitgestrekt gebied van zeer grof zand. Het zeer grof zand dagzoomt aan de zeebodem over een oppervlakte van ongeveer 71% van sector 3. In het oostelijk deel van de sector dagzoomt matig grof zand aan de flank van de bank, over een oppervlakte van ongeveer 21% van de sector. De totale oppervlakte aan beschikbaar materiaal is iets kleiner dan de totale oppervlakte van sector 3. Dit is omdat in een beperkt gebied de seismische en trilboring datasets ontoereikend waren voor interpretatie (niet ingevuld gebied in (Figuur 5-9).

De zones met uiterst grof zand kunnen tot 7 m dik zijn. Het pakket met zeer grof zand is op een aantal plaatsen tot 15 m dik en het naastliggende matig grof zand bereikt diktes tot 20 m.

5.1.2.4.1.5 Sector 4

In sector 4, gelegen in het noordelijk deel van de Westhinder, komen een aantal zones met uiterst grof zand voor aan de zeebodem. Hun oppervlakte bedraagt ongeveer 0,3 km² of 7% van de sector (Tabel 5-2). Daaronder bevindt zich een uitgestrekt gebied van zeer grof zand. Het zeer grof zand dagzoomt aan de zeebodem over een oppervlakte van ongeveer 86% van sector 4. In het oostelijk deel van de sector dagzoomt matig grof zand aan de flank van de bank, over een oppervlakte van ongeveer 6% van de sector.

De zones met uiterst grof zand kunnen 5 tot 16 m dik zijn. Het pakket met zeer grof zand is in het noordelijke gedeelte van de sector 5 tot 12 m dik en het naastliggende matig grof zand bereikt eveneens diktes tot 12 m.

5.1.2.4.1.6 Chemische samenstelling van de bodem

Op basis van de data uit de BMDC databank als steekproef (BMM, 2010) stelt men vast dat, voor alle opgenomen waarden voor open zee op het BDNZ, voor metalen meestal maximale waarden worden

vastgesteld tussen streefwaarde en grenswaarde en voor TBT maximale waarden hoger dan de grenswaarde. TBT of Tributyltin of is een stof die sinds het begin van de jaren 1970 soms in verf zit die gebruikt wordt om de aangroei van algen en zeepokken op de scheepsrompen tegen te gaan.

Voor TBT en zware metalen (bijvoorbeeld 4,6 ppm voor Hg t.ov. een grenswaarde van 1,5 ppm) worden hogere waarden vastgesteld in de buurt van havens. Zowel in open zee als in de buurt van havens liggen de meeste waarden, zowel voor zware metalen als voor TBT, onder de streefwaarden. Voor meer informatie per parameter wordt verwezen naar het MER van het windturbinepark van Eldepasco (Ecolas, 2008).

5.1.2.5. Stromingskarakteristieken

De hydrodynamica van vele ondiepe gebieden, zoals onder andere de Hinderbanken regio, wordt gedomineerd door getijwerking.

5.1.2.5.1 Waterdiepten

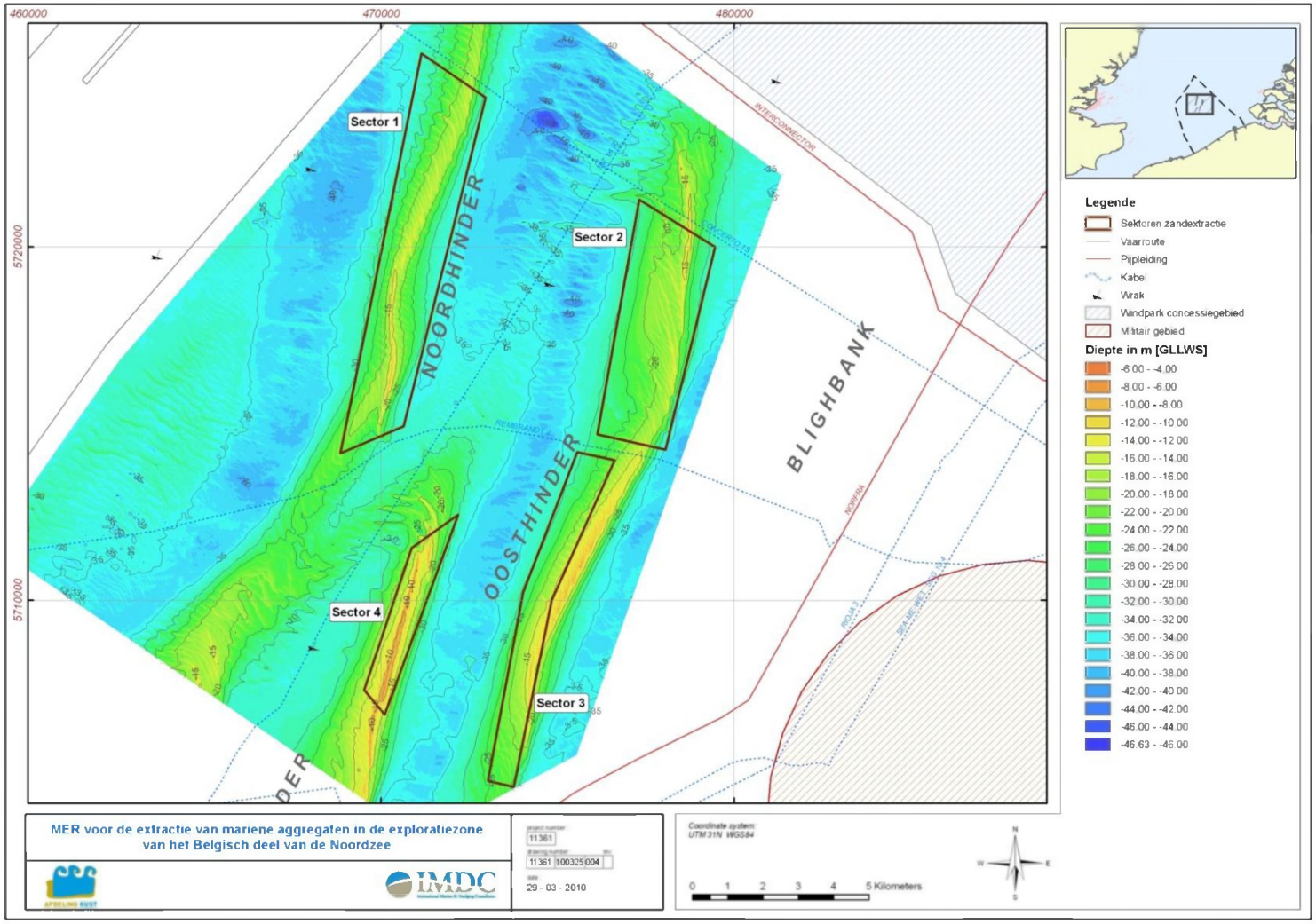
De gemiddelde waterdiepte (onder GLLWS) in sector 1 is -24,17 m. De maximale waterdiepte is -35,63 m en de minimale is -8,49 m op de kam van de Noordhinder.

De gemiddelde waterdiepte in sector 2, boven het noordelijk deel van de Oosthinder, is -22,57 m GLLWS, de maximale waterdiepte is er -36,62 m en de minimale is er -9,44 m.

De gemiddelde waterdiepte in sector 3, boven het zuidelijk deel van de Oosthinder, is -21,28 m GLLWS, de maximale waterdiepte is -32,44 m en de minimale is -9,16 m.

De ondiepste waardes worden bereikt in sector 4, ter hoogte van de Westhinder. Daar is de gemiddelde waterdiepte -15,06 m GLLWS, de maximale waterdiepte is er -31,04 m en de minimale is er -5,44 m GLLWS.

Deze waterdieptes zullen o.a. ook bepalend zijn voor de types schepen die ingezet zullen worden (zie Tabel 4-2 en 4-3). Schepen met een beunvolume van 2.500 m³ hebben slechts een geladen diepgang van 6,62 m, maar worden beperkt in hun baggerdiepte tot 26 m. De diepste extractiegebieden kunnen dus niet bereikt worden met dit type schip. Schepen met een beunvolume van 12.500 m³ bereiken baggerdieptes tot 50 m, maar hebben een geladen diepgang van 9,45 m waardoor de ondiepste extractiezones enkel bij hoogwater bereikt kunnen worden.

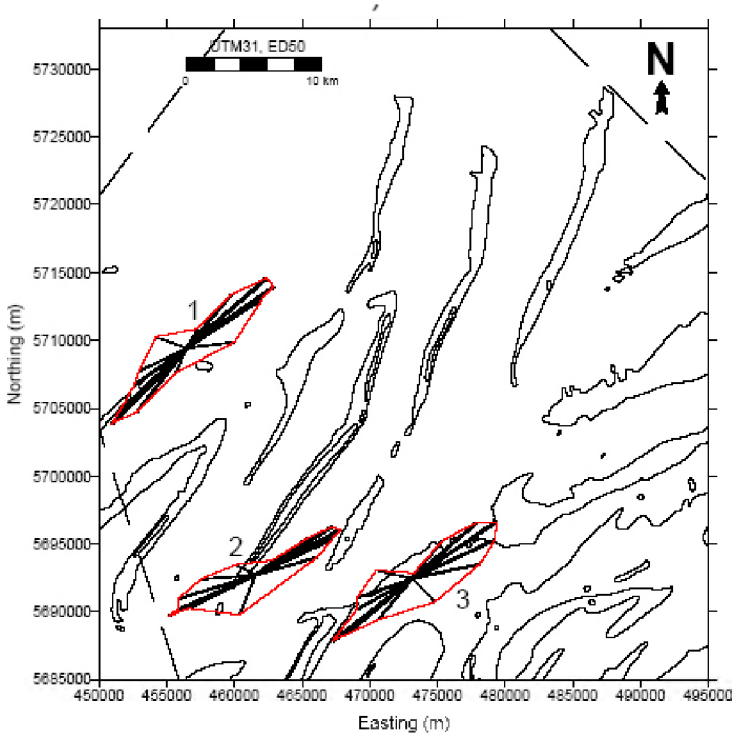


Figuur 5-10: Bathymetrie binnen exploratiezone 4, gebaseerd op multibeam data van FOD Economische Zaken (diepte in meter GLLWS) (Degrendele et al., 2010

5.1.2.5.2 Stroomsnelheden

Een eerste indicatie over stroomsnelheden kan worden gegeven op basis van de morfologische kenmerken aanwezig in de projectgebieden. Grote duinen, die aanwezig zijn in het projectgebied, ontstaan bij gemiddelde getijdenstroomsnelheden groter dan 0,4 m/s (bij een korrelgrootte van meer dan 0,15 mm) (Ashley, 1990).

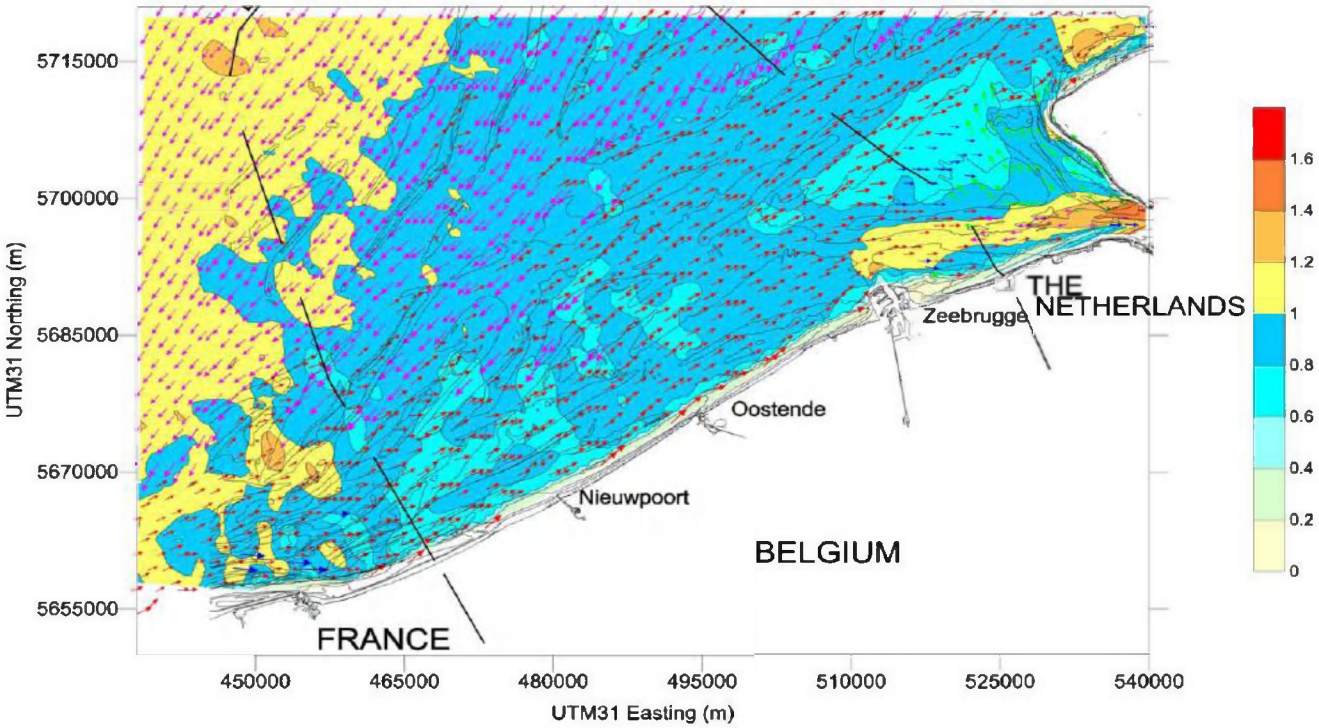
In het werk van Deleu, S. (2001) worden de resultaten van drie meetcampagnes op de Hinderbanken vermeld, weliswaar buiten het projectgebied. Deze resultaten, verkregen bij kalme weersomstandigheden, tonen een maximale geregistreerde oppervlaktesnelheid van ongeveer 1,1 m/s bij een springtij-cyclus. De stromingsellipsen van deze meetcampagne tijdens een springtij illustreren dat de lange as NO-ZW georiënteerd is (zie Figuur 5-11).

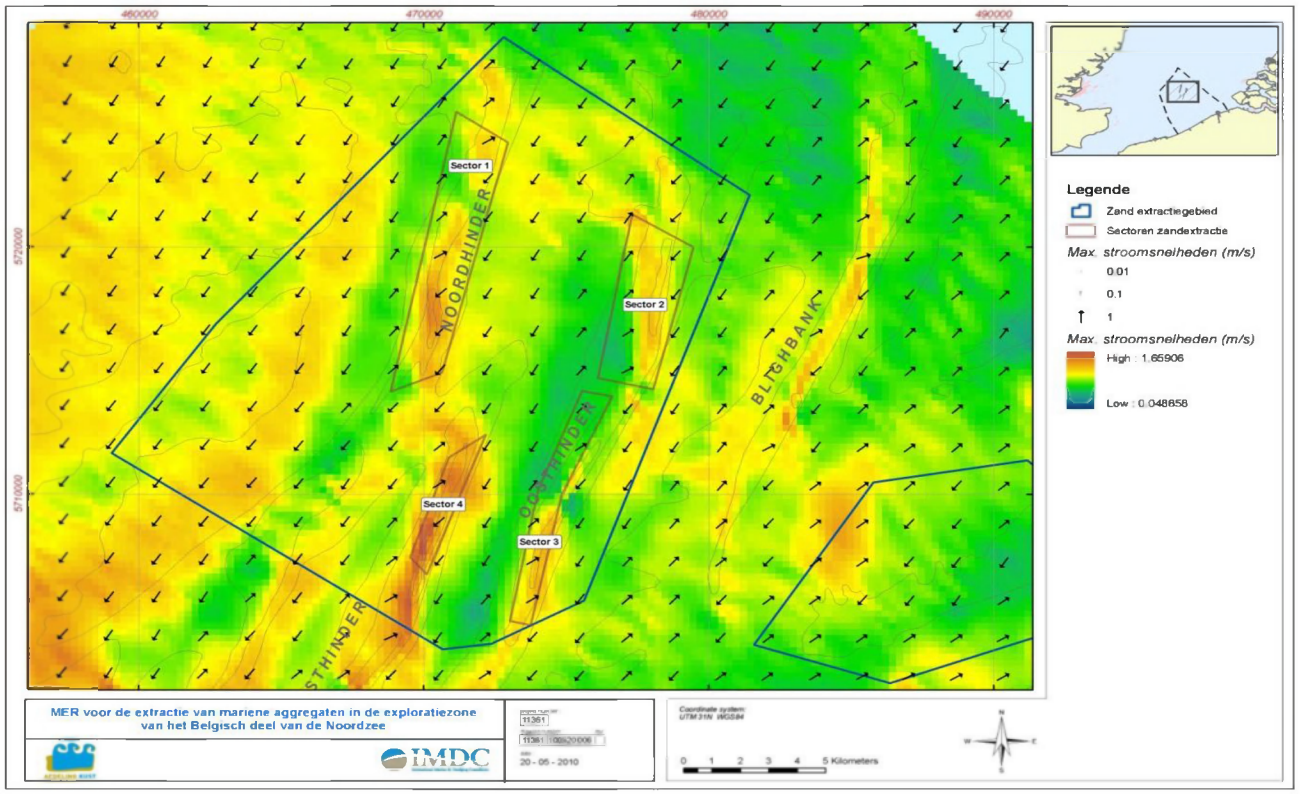


Figuur 5-11: Stromingsellipsen in de regio van de Hinderbanken (Van Cauwenberghe, 1992 in: Deleu, 2001)

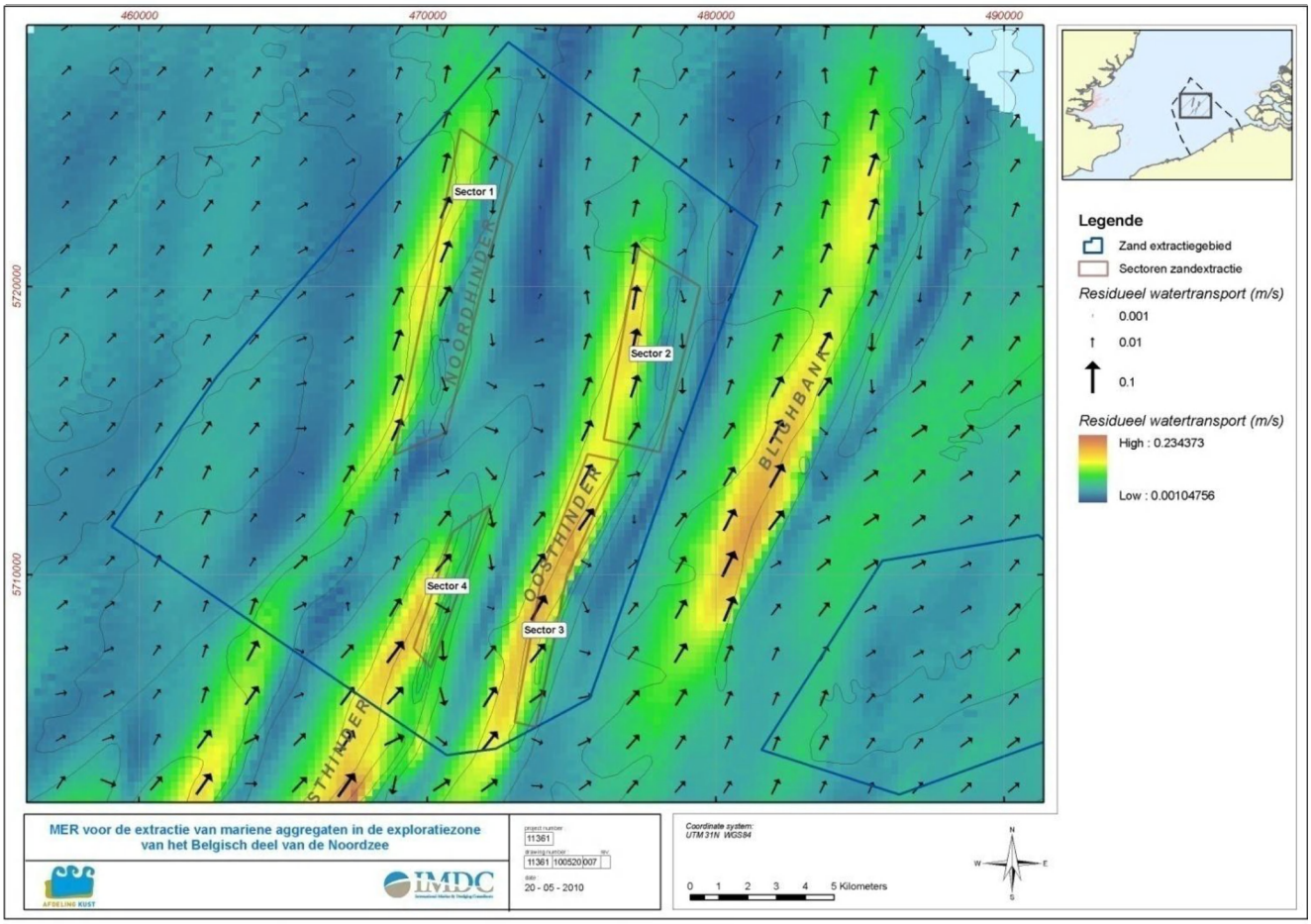
Figuur 5-12 toont de gemodelleerde maximale stroomsnelheden over het BDNZ. In het kustnabije gedeelte en langs de Vlaamse Banken bereiken de getijdenstroomsnelheden hun maximum tijdens vloed, terwijl de maximale stroomsnelheden langs de Hinderbanken voornamelijk in ebrichting gericht zijn (ZW). De gemodelleerde maximale stroomsnelheid bereikt in het Hinderbanken gebied een maximale waarde van 1,039 m/s over het noordelijk deel van de Westhinder. In de geulen naast de banken liggen de maximale stroomsnelheden rond 0,9 m/s.

Figuur 5-13 toont het residuele watertransport over de Hinderbanken. De schijnbare tegenstelling tussen de richting van het residuele watertransport en de maximale stromingsrichting kan verklaard worden door het feit dat het vloedgedeelte van langere duur is en residueel gezien zal het watertransport dan ook in die richting zijn die over de ganse getijcyclus gezien domineert.





Figuur 5-12: Boven: maximale stroomsnelheden (m/s) over het BDNZ. Gegevens uit het BMM mu-BCZ model (uit: Lanckneus et al., 2001) De gekleurde vectoren groeperen de stroomrichtingen per kwadrant. Onde: maximale stroomsnelheden (waardes weergegeven met kleurenschaal, richtingen met vectoren) in exploratiezone 4 (naar Van Lancker et al., 2007)



Figuur 5-13: Voorstelling van het residuele watertransport (naar Van Lancker et al., 2007)

Hierbij valt het noordelijk deel van de Westhinder nog extra op door de richting en sterkte van zowel de maximale stroming gedurende de getijcyclus als van het residueel watertransport (Van Lancker et al., 2007). Dit is in overeenstemming met het grovere sediment dat hier werd bemonsterd en duidt op sterke hydrodynamische omstandigheden.

5.1.2.6. Sedimenttransport

5.1.2.6.1 Algemeen sedimenttransport op het Belgisch Deel van de Noordzee

Vanuit de vastgestelde lange termijnstabiliteit van de getijdenbanken op het BDNZ, werd in het verleden aangenomen dat een aanzienlijke hoeveelheid zand vanuit het Nauw van Calais wordt aangevoerd (BMM, 2006). Na periodes van erosie door storm of zandextractie kon dan een proces van regeneratie optreden tijdens perioden van kalm weer, waarbij materiaal langsheen de flanken terug de zandbank op wordt getransporteerd (BMM, 2006).

De laatste jaren is echter door voortschrijdend inzicht een groter onderscheid gemaakt tussen de sedimentbalans van fijner materiaal en van zand. Terwijl voor het slib wordt aangenomen dat er ongeveer 20 miljoen ton droge stof per jaar naar het BDNZ wordt getransporteerd door het Nauw van Calais (Van Lancker et al., 2007), is dit voor de zandfractie veel minder zeker. De volumetoenames en –afnames van zandbanken op het BDNZ zouden eerder het gevolg zijn van lokale herschikkingen (BMM, 2006).

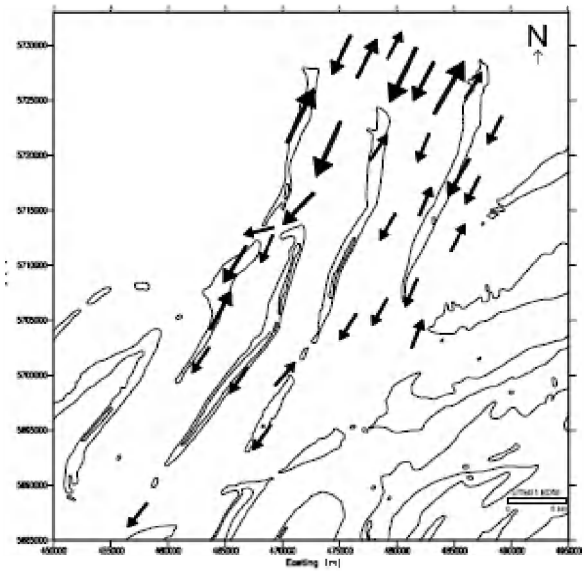
5.1.2.6.2 Sedimenttransport ter hoogte van het projectgebied

Een van de eerste technieken om het residueel bodemtransport te achterhalen was het bepalen van de asymmetrie van bodemstructuren die dwars op de stroomrichting voorkomen (Lanckneus et al., 2001). Ook nu nog zijn bodemstructuren de belangrijkste indicatoren voor bodemtransport. De steile zijde van een asymmetrische bodemstructuur geeft de voortschrijdingrichting aan, en de strekking van de kam is meestal loodrecht gericht op de stroming. In een getijdensysteem wordt de sedimenttransportrichting bepaald door het feit dat tijdens eb (of vloed) een grotere hoeveelheid zand wordt getransporteerd dan tijdens vloed (of eb). De asymmetrie van de bodemstructuren wordt dus in eerste instantie gedefinieerd door de dominante stroomrichting.

Zowel kleine tot gemiddelde duinen (megaribbels) als grote tot heel grote duinen (zandgolven) werden gebruikt als transportindicatoren op het BDNZ. Op een groot aantal zandbanken zoals de Vlaamse Banken en de Hinderbanken, is de residuele vloedstroom verantwoordelijk voor de vloedasymmetrie van de bodemstructuren op de westelijke bankflank en in het oostelijk deel van de geul en leidt de residuele ebstroom tot een ebasymmetrie op de oostelijke bankflank en in het westelijk deel van de geul. Dit mechanisme is verantwoordelijk voor een convergentie van zand naar de bankas toe wat leidt tot een sedimentophoping op de banktop.

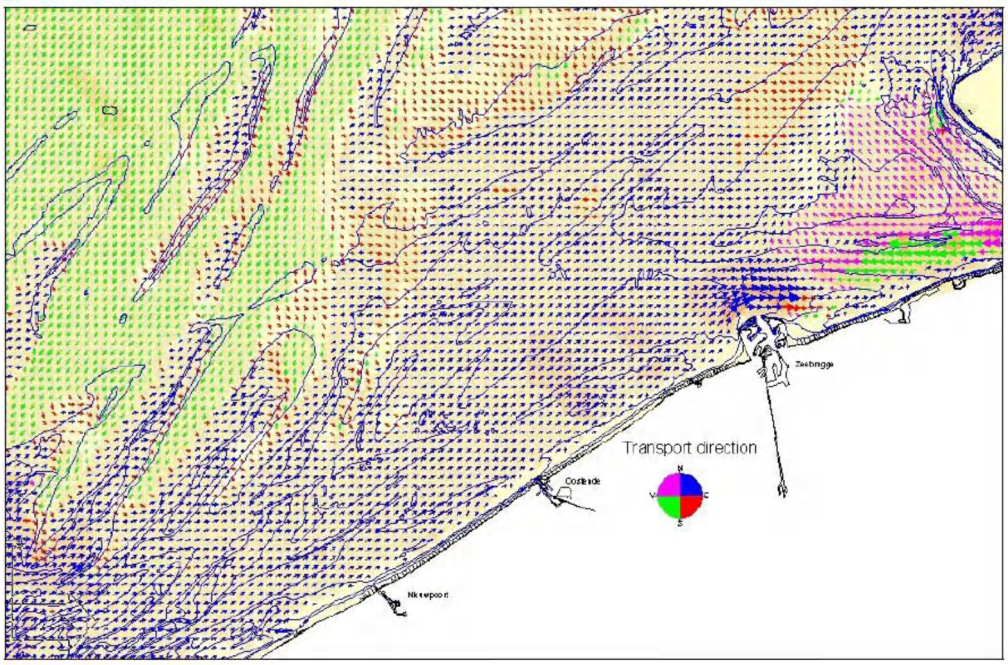
In de Hinderbanken regio werden de algemene transportrichtingen begroot door Deleu (2001), gebaseerd op de asymmetrie van de grote duinen. De asymmetrie van de grote duinen heeft bewezen een betrouwbare indicator van sedimenttransport te zijn op de lange termijn (Lanckneus et al., 2001).

In Figuur 5-14 geven de pijlen de richting van het sedimenttransport aan, met behulp van de asymmetrie van de grote duinen. De lengte van de pijl geeft de lengte van de zone met dezelfde asymmetriepatronen weer (en is dus geen maat voor de omvang van het sedimenttransport).



Figuur 5-14: Sedimenttransportrichtingen in de regio van de Hinderbanken (Deleu, 2001)

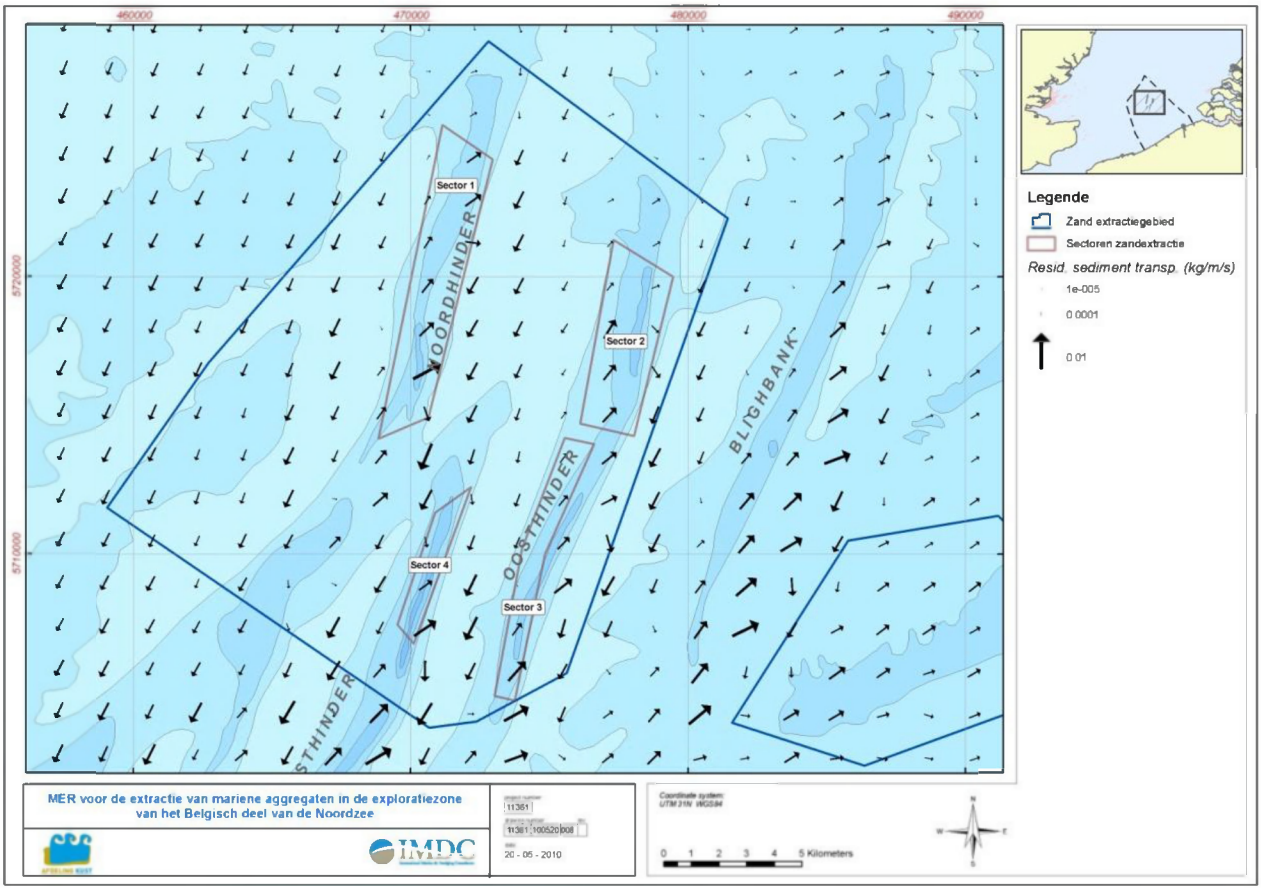
Daarnaast kan ook een mathematisch zandtransportmodel inlichtingen geven over de residuele sedimenttransportrichting. Hieruit blijkt dat op een meer regionale schaal het bodemtransport voornamelijk ZW gericht in de Hinderbanken regio.

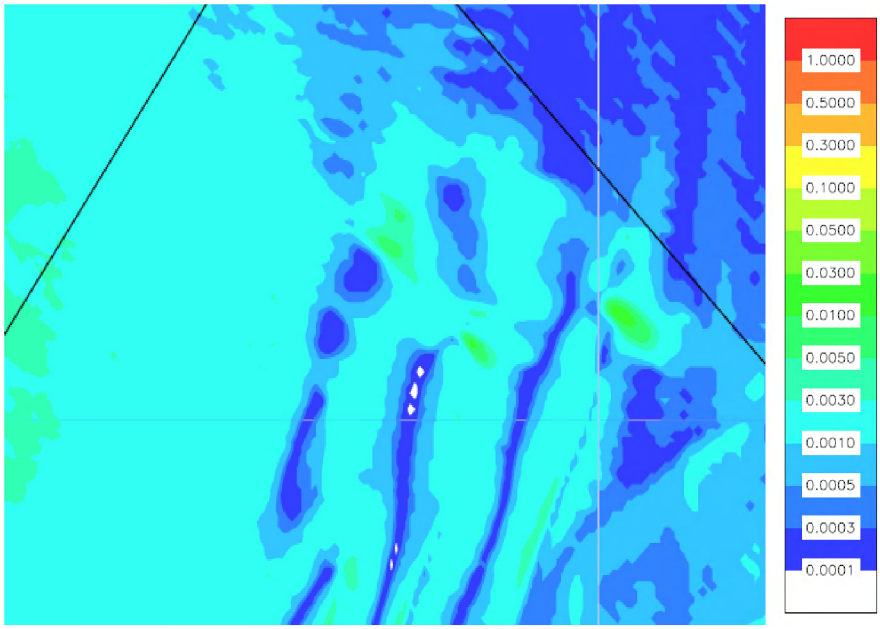


Figuur 5-15: Sediment transport vectoren verkregen uit een 2D trqnsport model (totale bodemtrqnsport) (uit Lanckneus et ql., 2001). De gekleurde vectoren groeperen de trqnsportrichting per kwadrant)

Ook in de dubbele Figuur 5-16 wordt de residuele sedimenttransportrichting (boven) en het netto sedimenttransport (onder) gegeven, op basis van een 2D-model voor zandtransport (Van Lancker et al., 2007). In de bovenste figuur vertegenwoordigen de kleuren de bathymetrie, vandaar dat de zandbanken duidelijk waarneembaar zijn (in blauw-groentinten).

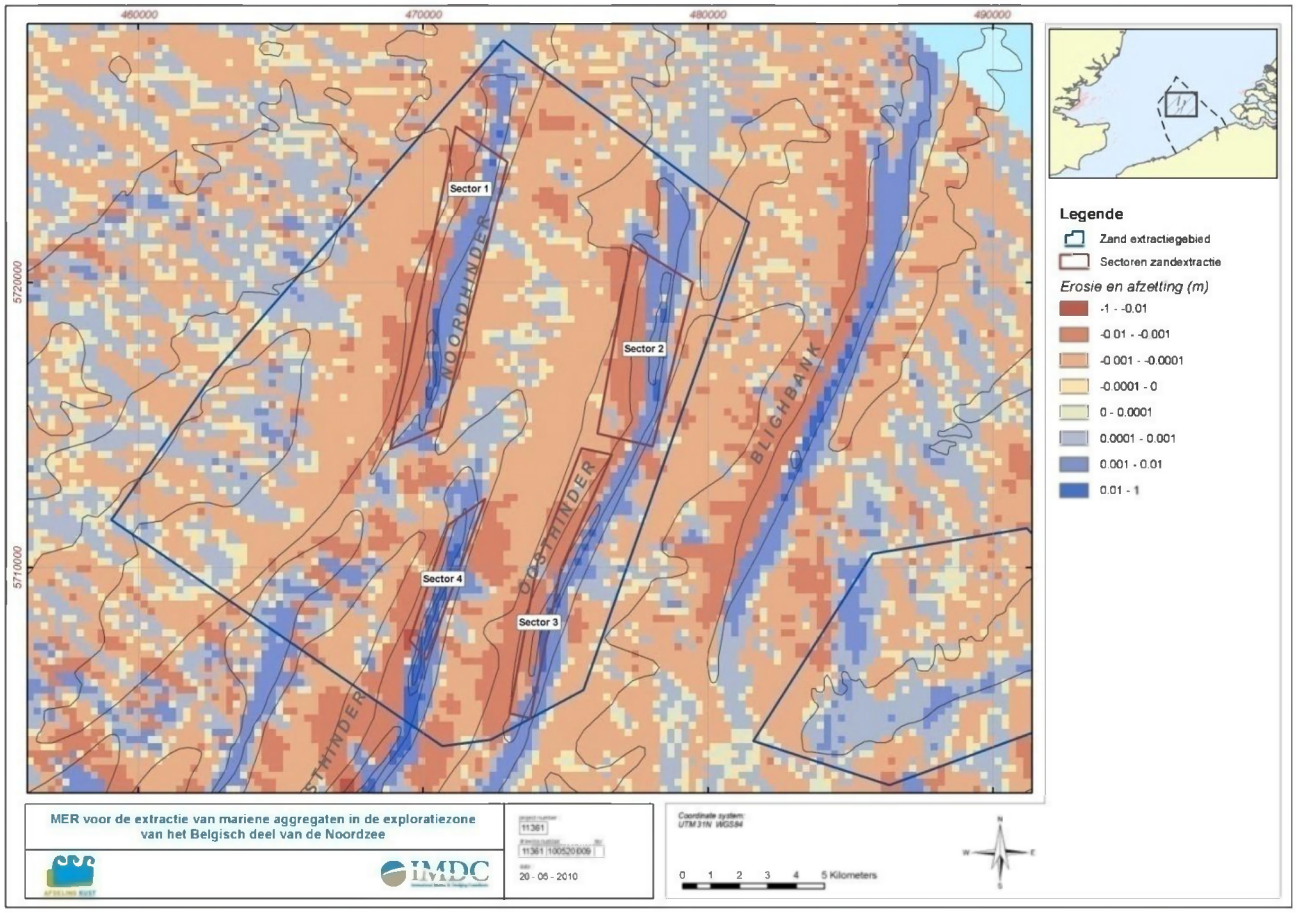
In de onderste figuur geeft de kleurcode het netto transport in kg/(m².s) gebaseerd op een simulatieperiode van 14 dagen. De donkerblauwe kleur komt overeen met 0,0002 kg/(m².s) in de geulen, de felblauwe kleur met 0,002 kg/(m².s) (op de zandbanken) en de lichtgroene kleur met 0,02 kg/(m².s).





Figuur 5-16: Residuele sedimenttransportrichting (boven) en omvang van het sedimenttransport in kg/m². s (onder) in het gebied van de Hinderbanken (uittreksel vqn Van Lancker et al., 2007)

De uiteindelijk zones met erosie en depositie worden gevisualiseerd in Figuur 5-17. Uit de patronen kan worden afgeleid dat er sprake is van een kleine netto-erosie in de geulen tussen de banken (rode kleuren, erosie van 0,0001 tot 0,001 m per 14 dagen); op de W-kant van de banken is er een iets hoger netto erosie patroon (erosie van 0,001 tot 0,01 m per 14 dagen), terwijl op de O- zijde van de banken er een depositiepatroon is (blauwe kleuren, depositie van 0,001 tot 0,01 m per 14 dagen).



Figuur 5-17: Erosie- en afzettingspatronen van zand (in meter/14dagen), gemodelleerd over 14 dagen (2D zandtransportmodel) naar Van Lancker et al., 2007)

5.1.2.7. Waterkwaliteit

5.1.2.7.1 Fysico-chemische parameters

Er worden in de BMDC-databank temperatuurwaarden teruggevonden tussen 1 °C en 20 °C (BMM, 2010). De gemiddelde watertemperatuur in het BDNZ is ongeveer 11 °C. Er treden dus seizoenale variaties op met een grootteorde van 8 à 9 °C ten opzichte van de gemiddelde temperatuur. Van oktober tot maart is de temperatuur van het water hoger aan de bodem dan aan het wateroppervlak (maximaal 0,6 °C), maar vanaf maart wordt het wateroppervlak warmer dan de waterkolom t.h.v. de zeebodem door de stijgende luchttemperaturen.

Er worden in de BMDC-databank saliniteiten teruggevonden tussen 26 en 36 ppt (BMM, 2010). De saliniteit in het BDNZ bedraagt gemiddeld 31-35 g/kg. Er is een lichte seizoenale variatie door de invloed van de riviertoevoer (Ospar, 2000a). De saliniteit aan het wateroppervlak is hoger en constanter (32 ppt) dan aan de zeebodem (25 tot 31 ppt).

Men kan voor het projectgebied aannemen dat de natuurlijke concentraties aan metalen relatief laag zijn. Uit de BMDC databank (BMM, 2010) haalt men de volgende gemeten waarden in open zee: zink 0,1 – 2,6 µg/l; kwik max. 0,001 µg/l; cadmium max. 0,035 µg/l; lood max. 0,31 µg/l; koper max. 1,0 µg/l.

Ospar (2000a) haalt men de volgende richtwaarden voor open zee (niet specifiek voor de Noordzee): cadmium 10-50 ng/l, kwik 0,1-2 ng/l, lood 50-60 ng/l, koper 600-700 ng/l: de teruggevonden waarden voor het BDNZ (als steekproef) liggen inderdaad in de grootte-orde van de richtwaarden voor open zee.

De belangrijkste organotinverbinding is tributyltin (TBT). Het is een biocide dat in het aquatische milieu als "antifouling" gebruikt wordt. De concentratie tributyltin offshore bedraagt <1 ng/l. De waarde in frequent gebruikte vaarroutes ligt opmerkelijk hoger en kan oplopen tot ca. 100 ng/l (OSPAR, 2000b). In de BMDC databank (BMM, 2010) werd voor TBT geen specifieke recente waarde voor de BDNZ teruggevonden. Het gebruik van TBT is reeds verboden voor vaste structuren die zich volledig of gedeeltelijk onder water bevinden en vanaf 2008 mogen deze producten op geen enkel schip meer voorkomen.

De belangrijkste persistente organische componenten zijn PCB's (polychloorbifenyl) en PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen). Door hun lage oplosbaarheid is de concentratie in het water meestal laag en bovendien moeilijk te detecteren (Ecolas, 2008).

Bunkerolie en smeerolie zijn de belangrijkste bronnen van olievervuiling in de Noordzee. De olielozing afkomstig van boringen voor de offshore olie- en gasindustrie is over de laatste 10 jaar sterk gereduceerd (tot meer dan 80 %). Deze afname is vooral het gevolg van een vervanging van oliegebaseerde boorkleien naar boorkleien die op water gebaseerd zijn.

De aanvoer van stikstof (N) in het marien milieu kan op twee manieren plaatsvinden: via het water en via de atmosfeer. 65-80 % van de nutriënteninput van stikstof in de Noordzee gebeurt via de rivieren. Voor fosfor (P) bedraagt dit zelfs 80-85 % (OSPAR, 2000b). Nutriënten (N, P, Si) spelen een heel belangrijke rol in aquatische ecosystemen omdat ze aan de basis liggen van de primaire productiviteit. De zones die sterk beïnvloed zijn door menselijke activiteiten worden gekenmerkt door te hoge nutriëntenconcentraties en afwijkende nutriëntratio's. De menselijke invloed op de nutriëntenbalans is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone en minder detecteerbaar ter hoogte van het projectgebied. De nutriëntenconcentratie is tijdens de winter hoger dan tijdens de zomer. Dit is het gevolg van de natuurlijke verhoogde periodieke algenontwikkeling (primaire productie) in de lente en zomer.

5.1.2.7.2 Turbiditeit en zwevend stof

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. De lichtinval is sterk gecorreleerd met de hoeveelheid zwevend materiaal en fytoplankton in de waterkolom (Ecolas, 2008).

Volgens satellietbeelden, die de hoeveelheid zwevend stof in de bovenste waterlaag meten, is er een duidelijke ruimtelijke variatie in concentraties met een afname van de Belgische kust naar de zee toe. In het gebied van de Vlaamse Banken is er altijd een geringere gemiddelde concentratie (< 10 mg/l; Lauwaert et al., 2004) dan ter hoogte van de kust (bijvoorbeeld Zeebrugge, waar de hoogste concentraties voorkomen) omwille van het zandige sediment. Specifieke informatie voor het projectgebied werd niet teruggevonden, maar er kan worden aangenomen dat gemiddelde concentraties zeker lager dan 15 mg/l bedragen.

Bij storm kunnen de maximumconcentraties tot 15 maal hoger liggen dan bij goed weer. Offshore liggen de maximale concentraties rond 300 mg/l maar ze treden slechts occasioneel op (Fettweis et al., 2005). In de BMDC-databank worden, als steekproef, concentraties aan zwevende stof in open zee teruggevonden tussen 1 en 412 mg/l (BMM, 2010) terwijl de gemiddelde waarde – zonder kennis te hebben van de weersomstandigheden – op 14 mg/l ligt.

Concentraties zijn normaliter lager in lente en zomer dan in winter en herfst, voornamelijk door de variatie van toevoer via de Straat van Dover, meer storm in de winter en een snellere bezinkingssnelheid van sedimentvlokken bij hogere temperatuur (Fettweis et al., 2005).

5.1.3. Autonome ontwikkeling

Getijdenbanken zijn stabiele structuren die zich begonnen te vormen ongeveer 7000 jaar geleden toen het getijklimaat vergelijkbaar werd met het huidige. Getijdenbanken zijn voornamelijk opgebouwd uit materiaal dat lokaal aanwezig was. Dit blijkt uit het sterk erosieve karakter van de basis van de getijdenbanken (Mathys, 2009). De banken blijven nu bestaan in een dynamisch evenwicht door lokale herschikking van materiaal (BMM, 2006).

De klimaatverandering zal zorgen voor veranderingen in de stromingskarakteristieken op het BDNZ (Van den Eynde et al., 2009). Mogelijke veranderingen in de hydrodynamica (zeespiegel, stormen) worden bijvoorbeeld wel al beschouwd in het kader van ontwerpen van kustverdediging en windturbinefunderingen. Er is echter nog geen consensus over potentiële invloed van klimaatverandering op de morfodynamische stabiliteit van de (Hinder)banken in de Noordzee. Bijkomend wetenschappelijk onderzoek en duidelijker scenario's zijn noodzakelijk alvorens de complexe invloeden volledig kunnen begroot worden in het kader van een MER.

Er wordt niet verwacht dat de bouw en exploitatie van windturbineparken in het daarvoor aangeduide gebied ten oosten van de exploratiezone 4 een invloed zal hebben op de hydrodynamische karakteristieken, de bodemgesteldheid of de waterkwaliteit van de hier beschouwde extractiezone voor aggregaten. Ook vanuit andere socio-economische actoren actief in het BDNZ wordt er geen impact verwacht de volgende jaren op de geologische, morfologische of watergebonden aspecten binnen het projectgebied.

5.1.4. Effectbeschrijving en –beoordeling

De volgende potentiële effecten komen aan bod:

- Veranderingen in de topografie (verlagen van de bodem);
- Veranderingen in de samenstelling van de bodem;
- Effecten op de globale hydrodynamica en het algemene sedimenttransport;
- Verhoging van de turbiditeit tijdens de werken;
- Effecten op de waterkwaliteit.

Een recent overzicht van alle potentiële effecten van zandwinning wordt weergegeven in Van Lancker et al. (2010), als resultaat van het Eumarsand project. Bij dit alles is het belangrijk om potentiële effecten af te wegen tegen natuurlijke veranderingen. Zowel qua aard als qua effectgrootte is het bijvoorbeeld zo dat tijdens stormen er sterke veranderingen optreden in de hydrodynamica (stromingen, golven) waardoor het zandtransport sterk wordt beïnvloed, er tijdelijke turbiditeitsverhogingen optreden, de morfologie en de topografie van een bank verandert, …. (Posford et al., 2001). Dit betekent eveneens dat het, in de toekomst bij monitoring van de activiteiten in exploratiezone 4, niet altijd eenvoudig zal zijn om de effecten van zandwinactiviteiten te onderscheiden van natuurlijke variaties in parameters.

5.1.4.1. Verlagen van de zeebodem

In deze eerste paragraaf komt de verlaging van de topografie (zeebodem) door de zandwinning aan bod. Dit is het "primaire" effect van de zandwinning, dat zal leiden tot een aantal "secundaire" effecten.

Ten eerste kunnen een aantal mogelijke effecten – van permanente aard - van zandextractie van zuiver "fysische" aard geformuleerd worden, deze komen in de volgende paragrafen aan bod:

a) een verandering in zeebodemtopografie kan veranderingen in de hydrodynamische processen tot gevolg hebben (zie 5.1.4.3),

b) door een verlaging van de zeebodem kunnen oudere, onderliggende lagen met een andere samenstelling (korrelverdeling, …) beginnen dagzomen (zie 5.1.4.2).

c) de effecten gerelateerd aan de sedimentbalans die verstoord wordt door de extractie : eventuele ontstaan van lokale putten of sleuven, verstoring van de lange termijn stabiliteit van de zandbanken, van het natuurlijke sedimenttransport (zie 5.1.4.3),…;

Daarnaast zijn er nog een aantal tijdelijke effecten (verhoging turbiditeit, slechtere waterkwaliteit, …) tijdens de zandwinning.

Deze “abiotische” veranderingen van permanente aard zullen op hun beurt kunnen leiden tot een aantal effecten op het biotisch leven aanwezig in het projectgebied, deze aspecten komen dan ook uitgebreid aan bod in het hoofdstuk “fauna, flora en biodiversiteit”:

a) de effecten door extractie zelf, het effectief verwijderen van het substraat, waardoor bepaalde benthische gemeenschappen of paaigronden vernietigd worden. Het belang van deze impact hangt af van de laterale uitbreiding en diepte van de extractie.

b) een verandering in zeebodemtopografie kan de migratieroutes van bepaalde schaaldieren beïnvloeden (Posford et al., 2001). Bovendien wordt op het BDNZ de soortensamenstelling, densiteit en diversiteit van macrofauna, epifauna en bodemvissen vooral bepaald door de locatie. De hoogste diversiteit en densiteit is aanwezig in de geulen, terwijl de laagste waarden worden gemeten op de top van de banken (De Backer et al., 2010);

c) veranderingen in de hydrodynamische processen kan op zich een impact hebben op bvb. de visverdeling.

Voor de zandextractie binnen exploratiezone 4 werden 2 baggerstrategieën voorgesteld, die leiden tot een verschillende verandering in zeebodemtopografie:

Een scenario waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning gelijkmatig plaatsvindt over alle 4 sectoren. Voor een totaal benodigd volume van 35 miljoen m³ zou dit een extractie betekenen tot een diepte van ongeveer 0,75 m gespreid over de vier sectoren (totaal oppervlak 45,66 km²).

Een worst-case strategie waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning slechts plaatsvindt in 1 specifieke sector, met name sector 2. Voor een totaal benodigd volume van 35 miljoen m³ zou dit een extractie betekenen tot een diepte van ongeveer 2,5 m in sector 2 (totaal oppervlak 13,79 km²).

Deze berekening van “gemiddelde” diepte is gebaseerd op het maximaal benodigde beschikbare materiaal, zoals hieronder uitgewerkt.

Het volume aan beschikbaar materiaal binnen de bovenste 75 cm onder de zeebodem in de vier sectoren (scenario 1) is weergegeven in onderstaande tabel, waar enkel de fracties matig grof zand, zeer grof zand en uiterst grof zand zijn beschouwd.

Beschikbaar volume (m³) van een bepaalde fractie, binnen de bovenste 75 cm onder de zeebodem in een bepaalde sector

Tabel 5-3: Beschikbaar volume (m³) van een bepaalde fractie, binnen de bovenste 3m onder de zeebodem in sector 2

Scenario 1 Volume materiaal binnen 0-0,75 m onder de zeebodem (m³)	210-300 µm **matig grof zand_0-50% kalk**	300-420 µm **zeer grof zand_0-30% kalk**	420-2000 µm **uiterst grof zand_0-40% kalk**	Totaal
SECTOR 1	4.496.471,88	7.852.562,50	1.029.498,75	13.378.533,13
SECTOR 2	414.843,75	7.174.425,00	2.296.700,00	9.885.968,75
SECTOR 3	1.274.062,50	4.136.706,25	436.781,25	5.847.550,00
SECTOR 4	219.843,75	2.807.675,00	256.406,25	3.283.925,00
Totaal	6.405.221,88	21.971.368,75	4.019.386,25	32.395.976,88
%	19,77	67,82	12,41	100,00

Het volume aan beschikbaar materiaal binnen de bovenste 3 m onder de zeebodem in sector 2 (scenario 2) is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-4: Beschikbaar volume (m³) van een bepaalde fractie, binnen de bovenste 3 m onder de zeebodem in sector 2

Scenario 2 Volume materiaal binnen 0-3 m onder de zeebodem (m³)	210-300 µm **matig grof zand_0-50% kalk**	300-420 µm **zeer grof zand_0-30% kalk**	420-2000 µm **uiterst grof zand_0-40% kalk**	Totaal
SECTOR 2				
Totaal	1.666.875,00	26.531.037,50	8.423.250,00	36.621.162,50
%	4,55	72,45	23,00	100,00

Het is te verwachten dat wanneer materiaal verwijderd wordt het niet zal aangevuld worden door aanvoer van elders, maar eerder gecompenseerd zal worden door materiaal lokaal aanwezig, bvb. in de geulen. In de Hinderbanken regio is het Quartaire dek in de geulen tussen de banken echter beperkt en dagzoomt op sommige plaatsen het Paleogeen (Fig. 2.7 in: Mathys et al., 2009). De impact van de verlaging op de stabiliteit van de bank, de eventuele aanwas door depositie, … komt verder aan bod (zie 5.1.4.3).

Ter vergelijking met de gemiddelde verlagingen van 0,75 m (scenario 1) of 2,5 m (scenario 2) bij zandwinning, de “klassieke” hoogten van zandduinen in het projectgebied bedraagt tussen 2 en 3 m, met maximale waarden die meer dan het dubbel bedragen. De gemiddelde verlaging zal dus niet groter zijn dan variaties in hoogte door het natuurlijk aanpassingsproces van een bodem aan de hydrodynamische omstandigheden.

Deze totale verlaging van 0,75 m (scenario 1) of 2,5 m (scenario 2) treedt op verspreid over de volledige periode van 10 jaar, dit betekent – vereenvoudigd – een gemiddelde verlaging van 7,5 cm per jaar (scenario 1) of 25 cm per jaar (scenario 2). Deze “gemiddelde” verlagingen zijn evenwel te relateren ten opzichte van een technische minimum extractiediepte van minstens 20 cm (tot 50 cm) als een sleephopper een bepaalde zone passeert.

In een periode van 3 maanden waarin maximaal wordt geëxtraheerd (ongeveer 2,9 miljoen m³ op 3 maanden) zou dit leiden tot een gemiddelde verlaging van ongeveer 6 cm per 3 maanden (scenario 1) of 21 cm per 3 maanden (scenario 2).

5.1.4.2. Veranderingen in de samenstelling van de bodem

Door het wegnemen van de toplaag van de zeebodem kunnen lagen met een andere korrelgrootte aan het oppervlak komen te liggen. De verschillen zullen het grootst zijn als een laag van een andere geologische periode komt dagzomen. Overgangen tussen verschillende geologische periodes worden immers dikwijls gekenmerkt door een grindlaag (Holoceen-Pleistoceen, Quartair-Paleogeen). Bovendien zijn in het interessegebied de Pleistocene (Eem) estuariene afzettingen veel fijner dan de bovenliggende Holocene getijdenbank-afzettingen. Het contrast tussen de Quartaire zanden en onderliggende Paleogene kleien is nog groter. Vandaar dat vanuit geologisch standpunt moet worden verzekerd dat de dikte van de Quartaire laag voldoende is. Een dikte van 5 m lijkt een minimum (BMM, 2006).

In paragraaf 5.1.2.4 werd beschreven wat de huidige korrelgrootteverdeling is aan het zeebodemoppervlak binnen de 4 voorgestelde sectoren. Hierna wordt beschreven wat het effect zal zijn op de samenstelling van de zeebodem bij zandextractie volgens de twee voorgestelde strategieën.

Scenario 1: na extractie van 0,75 m over de vier sectoren verandert er relatief weinig aan de korrelgrootteverdeling op de zeebodem (FiguurFiguur 5-18). Over de vier sectoren is vooral de (horizontaal geprojecteerde) oppervlakte van het uiterst grof zand afgenomen (met 10% of ongeveer 0,5 km²), waardoor de uitbreiding van het onderliggende matig grof zand is toegenomen (met 9% of ongeveer 0,6 km²) (Tabel 5-5). In totaal is de oppervlakte van het zeer grof zand slechts met 1% afgenomen (of 0,2 km²).

Scenario 2: na extractie van 3 m in sector 2 is er vooral een verfijning van de granulometrie van de zeebodem (meer “matig grof zand i.p.v; “zeer/uiterst grof zand”). De oppervlakte van het matig grof zand binnen sector 2 is bijna verviervoudigd (toegenomen met een oppervlakte van 1,6 km²) (Tabel 5-5). De oppervlakte van het zeer grof zand is met 23% afgenomen (-2,2 km²) en ook het gebied met uiterst grof zand is verkleind met 26% (- 0,9 km²). Ook het totale oppervlak aan ontginbaar materiaal

binnen sector 2 is afgenomen (-1,5 km²), omdat op sommige plaatsen na 3 m ontginning het Eem komt dagzomen (witte zones in Figuur Figuur 5-18).

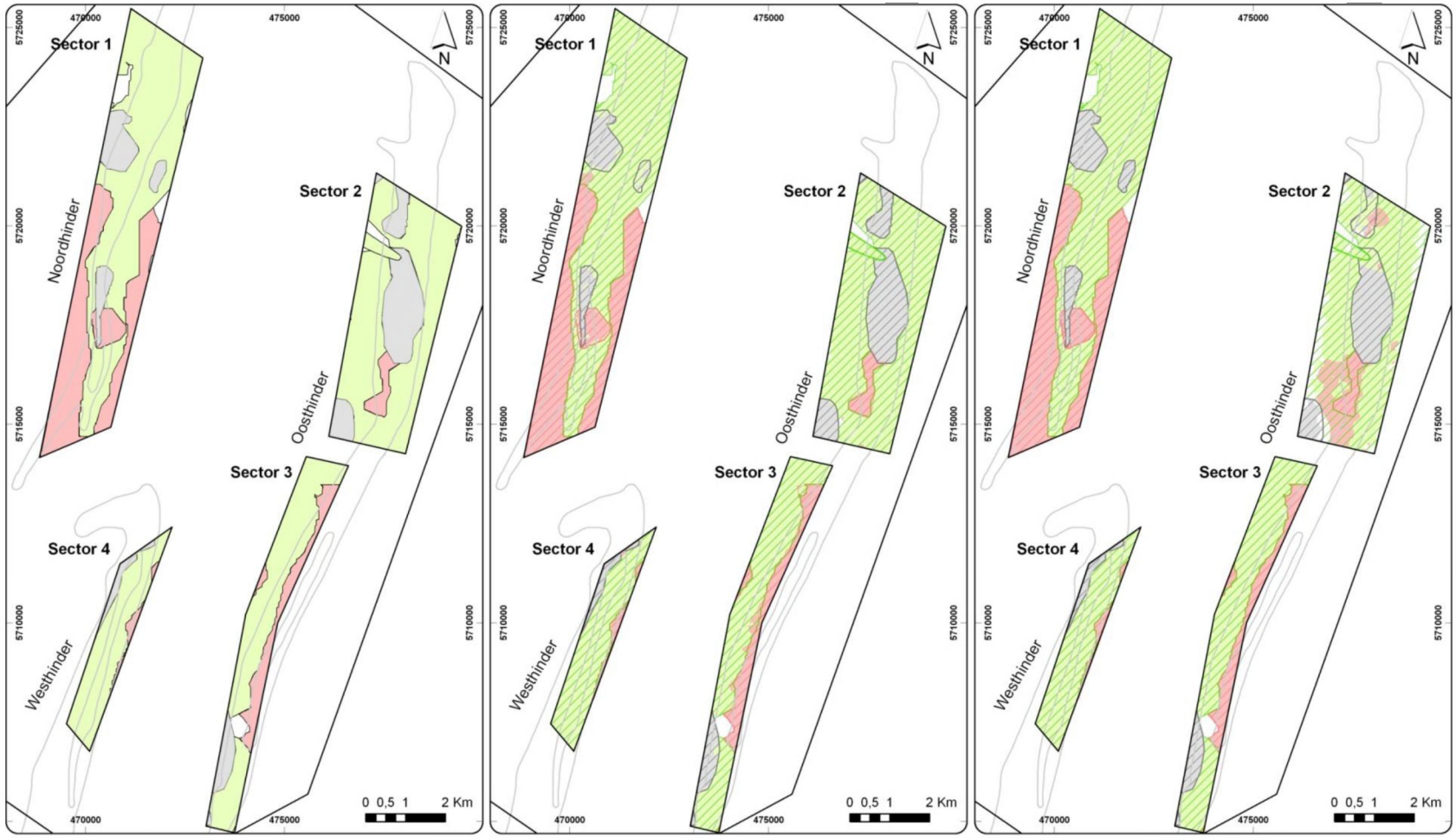
Voorkomen van de verschillende fracties aan de zeebodem (matig grof zand, zeer grof zand en uiterst grof zand), per sector (in km²). Boven: oorspronkelijke situatie, midden: scenario 1, onder: scenario 2

Tabel 5-5: Voorkomen van de verschillende fracties aan de zeebodem (matig grof zand, zeer grof zand en uiterst grof zand), per sector (in km²). Boven: oorspronkelijke situatie, midden: scenario 1, onder: scenario 2)

Oorspronkelijke oppervlakte dagzomend aan de zeebodem	210-300 µm		300-420 µm		420-2000 µm		Totaal
	matig grof zand_0-50% kalk		**zeer grof zand_0-30% kalk**		**uiterst grof zand_0-40% kalk**		
	km²	**%**	**km²**	**%**	**km²**	**%**	km²
SECTOR 1	6,051	100	10,879	100	1,604	100	18,534
SECTOR 2	0,560	100	9,753	100	3,220	100	13,533
SECTOR 3	1,715	100	5,815	100	0,604	100	8,134
SECTOR 4	0,276	100	3,788	100	0,316	100	4,380
Totaal	8,602	100	30,234	100	5,745	100	44,581

Oppervlakte dagzomend aan de zeebodem na wegnemen 0,75 m	210-300 µm		300-420 µm		420-2000 µm		Totaal
	matig grof zand_0-50% kalk		**zeer grof zand_0-30% kalk**		**uiterst grof zand_0-40% kalk**		
	km²	**%**	**km²**	**%**	**km²**	**%**	km²
SECTOR 1	6,305	104	10,988	101	1,288	80	18,580
SECTOR 2	0,677	121	9,797	100	3,026	94	13,499
SECTOR 3	2,050	120	5,512	95	0,563	93	8,124
SECTOR 4	0,305	110	3,738	99	0,316	100	4,359
Totaal	9,337	109	30,034	99	5,192	90	44,563

Oppervlakte dagzomend aan de zeebodem na wegnemen 3 m	210-300 µm		300-420 µm		420-2000 µm		Totaal
	matig grof zand_0-50% kalk		**zeer grof zand_0-30% kalk**		**uiterst grof zand_0-40% kalk**		
	km²	**%**	**km²**	**%**	**km²**	**%**	km²
SECTOR 2	2,199	393	7,511	77	2,369	74	12,079



Figuur 5-18:Het voorkomen van de verschillende korrelgroottefracties (grijs: uiterst grof zand, groen: zeer grof zand, rood: matig grof zand) aan de zeebodem. De oorspronkelijke situatie is als gearceerd weergegeven, het eindresultaat na extractie als volledig gekleurde zones.

5.1.4.3. Effecten op de hydrodynamica en het sedimenttransport

5.1.4.3.1 Hydrodynamica

Gezien de relatieve grootte van de verlaging (ongeveer 0,75 m bij scenario 1 of ongeveer 2,5 m bij scenario 2) ten opzichte van natuurlijke variaties in duinhoogten (gemiddeld 2 à 3 m) en ten opzichte van de waterdiepten (gemiddeld 20 à 30 m) worden er geen significante veranderingen in de globale stroomsnelheden, golfhoogten, stroomrichtingen of belang van eb- en vloedcyclus verwacht door de zandwinning. Lokaal kunnen er zich natuurlijk wel veranderingen manifesteren.

De potentiële impact van zandextractie op factoren zoals (richting en grootte van) golfklimaat, stroomsnelheden, belang eb- en vloedcyclus, … in de directe omgeving van de ontginningszone of voor het volledige BDNZ kan echter enkel kwantitatief bepaald worden door hydrodynamische modellering in combinatie met grondige monitoring. Het is daarbij niet evident om de natuurlijke variaties in de hydrodynamische parameters te onderscheiden van de effecten door extractie.

5.1.4.3.2 Kustverdediging

Zandextractie kan potentieel ook een (indirecte) invloed hebben op de hydrodynamische processen en het sedimenttransport in de ruime omgeving, en zelfs op de kust (Posford et al., 2001). Die impact kan zich uiten als:

- Erosie van stranden door een zandnood in het verdiepte gebied;
- Veranderingen in golfkarakteristieken aan de kust door stromingsveranderingen over het gebaggerde gebied (refractie, shoaling, breken van golven);
- Vermindering van het natuurlijk beschuttend effect van de zandbanken voor de kust;
- Onderbreking in de sedimentaanvoer naar de kust.

Offshore zandbanken kunnen in principe een natuurlijk bescherming bieden van de kustlijn, door grote golven te laten breken voor ze de kust bereiken en door de bodemfrictie te laten toenemen, wat leidt tot minder golfwerking aan de kustlijn. Door verlaging van de offshore zandbanken kan er een verhoogd risico op stormafslag aan de kust ontstaan, doordat grotere golven zich in ondiep water kunnen voortplanten.

Dit effect is echter vermoedelijk niet significant gezien de ligging van de Hinderbanken in diepe zee:

- Zo werd de impact op de kustveiligheid onderzocht voor een aantal extractiescenario's voor de Kwintebank, die veel dichter bij de kust ligt (Verwaest, 2008). Bij alle scenario's (maximale verlaging van 1,9 m) bleek de directe impact van de verlaging op de maatgevende parameter (toename van de golfhoogte bij een 1000 jarige storm) minder dan 1 %, terwijl de relatieve onzekerheid over deze maatgevende parameter 10 % bedraagt.
- Er kan ook een indirect effect optreden door het versnellen van kusterosie tengevolge van het winnen van zand in zee. Dit veronderstelt dat er een natuurlijk transport (aanvoer) is van zand vanuit het extractiegebied naar de kust. In Verwaest (2008) wordt als pragmatische regel naar voor geschoven dat de impact op de kusterosie verwaarloosbaar is als de zandextractie zeewaarts van de 20 m –dieptelijn ligt en meer dan 20 km uit de kust.
- Bovendien zal een grote fractie van het ontgonnen zand door afdeling Kust ingezet worden voor suppletie van zand ter hoogte van de kust en dus de veiligheid van de kust juist gaan verhogen.

5.1.4.3.3 Sedimentbalans en transportprocessen ter hoogte van de Hinderbanken

Ten eerste kunnen lokale extractiesporen van zandwinning langsheen het pad dat door de sleephopper werd gevolgd, vrij lang zichtbaar blijven. De BMM (2006) vermeldt perioden van 6 maanden tot 4 jaar.

Het is belangrijker om te bestuderen of de natuurlijke regeneratieprocessen de totale hoogte van de bank (die wordt verlaagd door de zandextractie) kunnen herstellen na verloop van tijd:

- Dit zou impliceren dat het aanbeveling verdient om gebieden met een grotere sedimentdynamica te kiezen, zodat de bodem zich sneller zal herstellen (BMM, 2006). Deze dynamische gebieden worden gekarakteriseerd door de aanwezigheid van belangrijke zandduinen (vooral in het noordelijk deel van de Hinderbanken). Daarbij moet gezocht worden

naar gebieden waar depositie optreedt, in plaats van gebieden waar erosie optreedt. Dit kan eventueel uit modelresultaten worden afgeleid. Depositie treedt vooral op de O-flank van de banken, maar deze depositiegebieden, weliswaar begrepen in het aangeduide projectgebied, zijn te beperkt in oppervlakte om zich enkel daar toe te beperken.

- Idealiter zou dit betekenen dat men de snelheid van extractie aanpast aan de snelheid van regeneratie (Van Lancker et al., 2009a, Van Lancker et al., 2010). Dit betekent dat de extractie binnen de natuurlijke variabiliteit zou moeten liggen. Uit 5.1.2.3 wordt echter duidelijk dat de natuurlijke (variatie in) waarden van erosie- en depositiesnelheid enerzijds vrij gering is, anderzijds dat er hierover nog grote onzekerheden bestaan. Voor de Kwintebank bijvoorbeeld kon na 2 jaar observatie nog geen bewijs van regeneratie worden aangetoond (Van den Eynde en Noro, 2009, Degrendele et al., 2010). Het lijkt dus zeer moeilijk om een zandwinningscapaciteit op dit moment te definiëren vanuit deze regeneratiehoeveelheid.

Dit leidt tot de conclusie dat, zowel voor scenario 1 (gemiddelde verlaging van 0,75 m op 10 jaar) als voor scenario 2 (gemiddelde verlaging van 2,5 m op 10 jaar), men niet kan garanderen dat de verlagingen door zandextractie op een relatief korte termijn (termijn van de vergunning) zullen gecompenseerd worden door aanvoer van zand via natuurlijke weg. Door de extractie in exploratiezone 4 zal een duidelijke stijging optreden van de globale hoeveelheid zand over alle concessiezones. die geëxtraheerd wordt op het BNDZ. Het verdient daarom aanbeveling om verder onderzoek te richten op de globale zandbalans van het BDNZ om sluitende uitspraken te kunnen verrichten over natuurlijke variaties in grootte en richting van zandtransport, in bijzonder ter hoogte van de Hinderbanken. Zo is er zeker nog ruimte voor onderzoek naar de significante invloed van extreme stormomstandigheden op de transportbalans.

Een derde effect is de eventuele invloed van deze verlaging op de voorheen heersende sedimenttransportpatronen (versnelling van erosie). In dit verband haalden Van den Eynde en Norro (2009) aan dat, op basis van metingen en numerieke modellering voor de zandextractie-activiteiten op de Kwintebank, ondanks de (eenmalige) impact op het volume van deze bank, bij de nieuwe bathymetrie er geen significante verandering in de globale erosie of sedimentatie optreedt en er dus geen “versnellling van de erosie” of “destabilisatie” lijkt op te treden.

5.1.4.4. Verhoging van de turbiditeit en sedimentatie van de turbiditeitspluim

Eén van de grote indirecte effecten van zandextractie is de vorming van een sediment- of turbiditeitspluim en de resulterende toegenomen turbiditeit in de waterkolom. Pluimvorming kan op drie manieren gebeuren (Posford et al., 2001): (1) de zuigkop vormt een pluim tijdens het varen, hierbij sedimenteert het materiaal over een relatief korte afstand; (2) overstroom (overflow) van de hopper tijdens extractie; (3) afvoer van fijn materiaal door het baggerschip op een andere locatie dan waar het zand gewonnen wordt.

Van groot belang is de doorvertaling van de potentiële tijdelijke verhogingen van de turbiditeit en tijdelijke effecten door depositie van sedimentpluimen naar de effecten op fauna en flora (zie hoofdstuk fauna, flora en biodiversiteit).

De vorming van sedimentpluimen en depositie ervan is afhankelijk van de extractiemethode, de sedimentsamenstelling in het gebied (korrelgrootte, cohesiviteit) de snelheid en hoeveelheid van overstroming en de locale hydrodynamische omstandigheden (Birklund en Wijsman, 2005).

Sedimentpluimen verspreiden zich verticaal en horizontaal in de waterkolom. De omvang van de pluim & de zone van depositie wordt bepaald door de sterkte en richting van de heersende stroming en de betreffende korrelgrootte (Posford et al., 2001). Korrelgrootte en sedimentatiesnelheid hangen nauw samen. Hoe groter de diameter, hoe groter de sedimentatiesnelheid. Grovere fracties zullen dus dichterbij de extractiesite afgezet worden dan kleinere fracties.

Zoals vermeld in (Ecolas, 2006), (BMM, 2006), (Posford et al., 2001), zal de tijdelijke verhoging van turbiditeit bij het winnen van zand zowel qua concentraties in de waterkolom als met betrekking tot het beïnvloede watervolume gering zijn. Posford et al. (2001) haalt aan dat de zone die beïnvloed wordt vaak slechts enkele honderden meters is. BMM (2006) vermeldt bijvoorbeeld dat concentraties in de grootte-orde van 30 mg/l kunnen liggen maar dat dit kleiner is dan concentraties die van nature optreden bij stormen. Antropogene turbiditeitsverhogingen moeten vergeleken worden met natuurlijke turbiditeits-ranges die optreden in het gebied. In de open Noordzee treden bij mooi weer concentraties

op kleiner dan 3 mg/l (OSPAR, 2008). Er zijn echter (omwille van meetmoeilijkheden) weinig of geen data over concentraties bij stormweer (de hoogste natuurlijke concentraties). Voor een uitgebreider bespreking wordt de lezer verwezen naar o.a. (Birklund en Wijsman, 2005), (OSPAR, 2008) en (Bray et al., 2008). Dit effect wordt als niet significant gecatalogeerd voor beide scenario's.

Het is aangetoond dat voor zand en grind de impact van depositie op de aanwezige organismen beperkt is tot een paar honderd meter rond het baggervaartuig (Newell et al., 1998). Bovendien zullen depositiesnelheden (cm/periode) gering zijn. Dit is vrij logisch gezien de hoeveelheid materiaal in suspensie dat in aanmerking komt voor sedimentatie bij zandige bodems grootte-orden lager ligt dan bij slibbodems. Bovendien zal de straal waarbinnen sedimentatie optreedt, beperkt blijven tot de zone van de banken, waar de benthische rijkdom sowieso beperkter is dan in de geulen. Net zoals bij het potentieel turbiditeitseffect, kan ook de sedimentatie-problematiek als niet significant worden gecatalogeerd voor beide scenario's.

5.1.4.5. Effect op de waterkwaliteit

Er is een potentieel negatief effect op de fysico-chemische kwaliteit van de zeebodem en het zeewater (maar dit is vermoedelijk een bijzonder klein risico) tengevolge van een calamiteit bij de werkzaamheden of het vrijkomen van vb. anaërobe sedimentlagen.

Chemisch transport aan de sediment-water overgang wordt bepaald door de fysische karakteristieken van de toplaag van de zeebodem (porositeit, korrelgrootte, enz.), het verschil in concentratie van het materiaal tussen het sediment en het water, de dikte van de diffunderende grenslaag en de activiteit van bodemorganismen in de toplaag (Posford et al., 2001).

Zandextractie vernietigt deze grenslaag en verstoort de chemische gradiënt tussen het sediment en het water. De fysische eigenschappen van de gesuspendeerde deeltjes tijdens extractie zijn gelijkaardig aan deze oorspronkelijk aanwezig in de waterkolom, maar ze kunnen chemisch verschillen. Bvb. als tijdens de extractie anaerobe sedimentlagen verstoord worden, kan het opgelost zuurstofniveau in het water dalen doordat de anoxische sedimenten een 'biologische zuurstofvraag' creëren (Posford et al., 2001). Bovendien, kan de verhoogde afzetting uit de turbiditeitspluim de zuurstofuitwisseling in de sedimenten verminderen.

Verstoring door extractie stelt begraven sedimenten bloot aan meer oxische omstandigheden. Dit kan resulteren in mobilisatie van zware metalen door de oxidatie van metaalcomplexen. In het geval van zand of grindextractie zal dit echter geen significante betekenis hebben, daar deze fracties slechts kleine hoeveelheden aan natuurlijke zware metalen bevatten.

In sommige gevallen veroorzaakt het vrijkomen van organisch materiaal door extractie een verandering in de soortendiversiteit en kan de populatiedichtheid toenemen in de buurt van de turbiditeitspluim. In de Hinderbanken regio is er weinig organisch materiaal aangetroffen in de Holocene getijdenbankafzettingen (in tegenstelling tot de Pleistocene estuariene afzettingen) (Mathys et al., 2009; Depret-G-tec, 2009).

Bovendien is er door de stroming van het zeewater een zodanig snelle verversing dat potentiële effecten op de zuurstofvraag, zware metalen of organisch materiaal concentraties niet significant zijn (BMM, 2006).

Voor beide scenario's wordt er geen significant effect op de waterkwaliteit gedetecteerd.

5.1.5. Leemten in de kennis

Het verdient aanbeveling om verder onderzoek te richten op de globale zandbalans van het BDNZ om sluitende uitspraken te kunnen verrichten over natuurlijke variaties in grootte en richting van zandtransport versus antropogene invloeden o.a. door zandwinning, in bijzonder ter hoogte van de Hinderbanken. Zo is er zeker nog ruimte voor onderzoek naar de significante invloed van extreme stormomstandigheden op de transportbalans. Ook zijn er weinig gegevens voorhanden over lokale processen en sedimentologie t.h.v. de Hinderbanken; de literatuur waarnaar gerefereerd in dit MER zijn vooral grootschalige, verkennende studies.

De periode van ontginning zal samenvallen met het ingaan van verplichtingen die de lidstaten hebben m.b.t. de richtlijnen van de Europese Mariene Strategie. De verplichtingen die vanuit de implementatie

van deze richtlijn zullen opgelegd worden inzake monitoring en dataverzameling zijn op vandaag onvoldoende gekend.

5.1.6. Mitigerende maatregelen en compensaties

Voor de aspecten bodem en water worden geen specifieke mitigerende maatregelen en/of compensaties voorgesteld. Er wordt wel verwezen naar de suggesties voor monitoring.

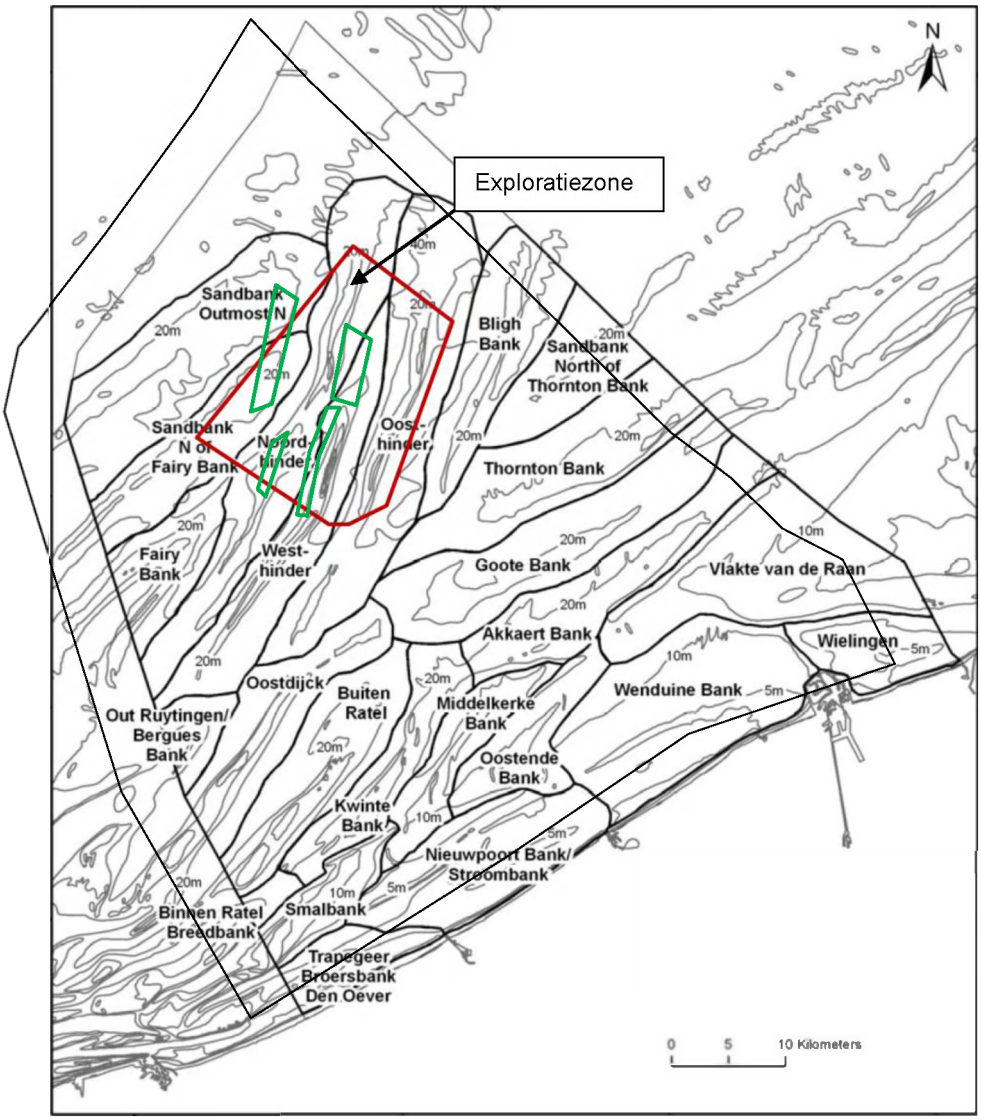
5.1.7. Monitoring

De potentiële impact van zandextractie op factoren zoals golfklimaat, stroomsnelheden, enz, in de directe omgeving van de ontginningszone kan bepaald worden door modellering. Het is echter niet evident om de natuurlijke achtergrondeffecten te onderscheiden van de effecten door extractie. Bovendien heeft elk numeriek model calibratie nodig op basis van data gehaald uit monitoring. Een monitoringsprogramma voor bathymetrie en hydrodynamica lijkt dus aangewezen, wellicht geïnspireerd door de strategie gehanteerd voor de monitoring van de Kwintebank. Een beperkte controle via bodemmonsters op veranderingen in de bodemsamenstelling lijkt een nuttige aanvulling.

5.2. Fauna, flora en biodiversiteit

5.2.1.1. Beschrijving van het project- en studiegebied

Het projectgebied verwijst naar de 4 extractiesectoren in exploratiezone 4 waarbinnen zand- en grindontginning kan plaatsvinden. Het studiegebied is de volledige zone waarbinnen effecten ondervonden worden van deze extractie. Aggregaatextractie gaat enerzijds gepaard met rechtstreekse, eerder lokale effecten, anderzijds kunnen effecten ook op een grotere afstand van het projectgebied doorwerken (Figuur 5-19).

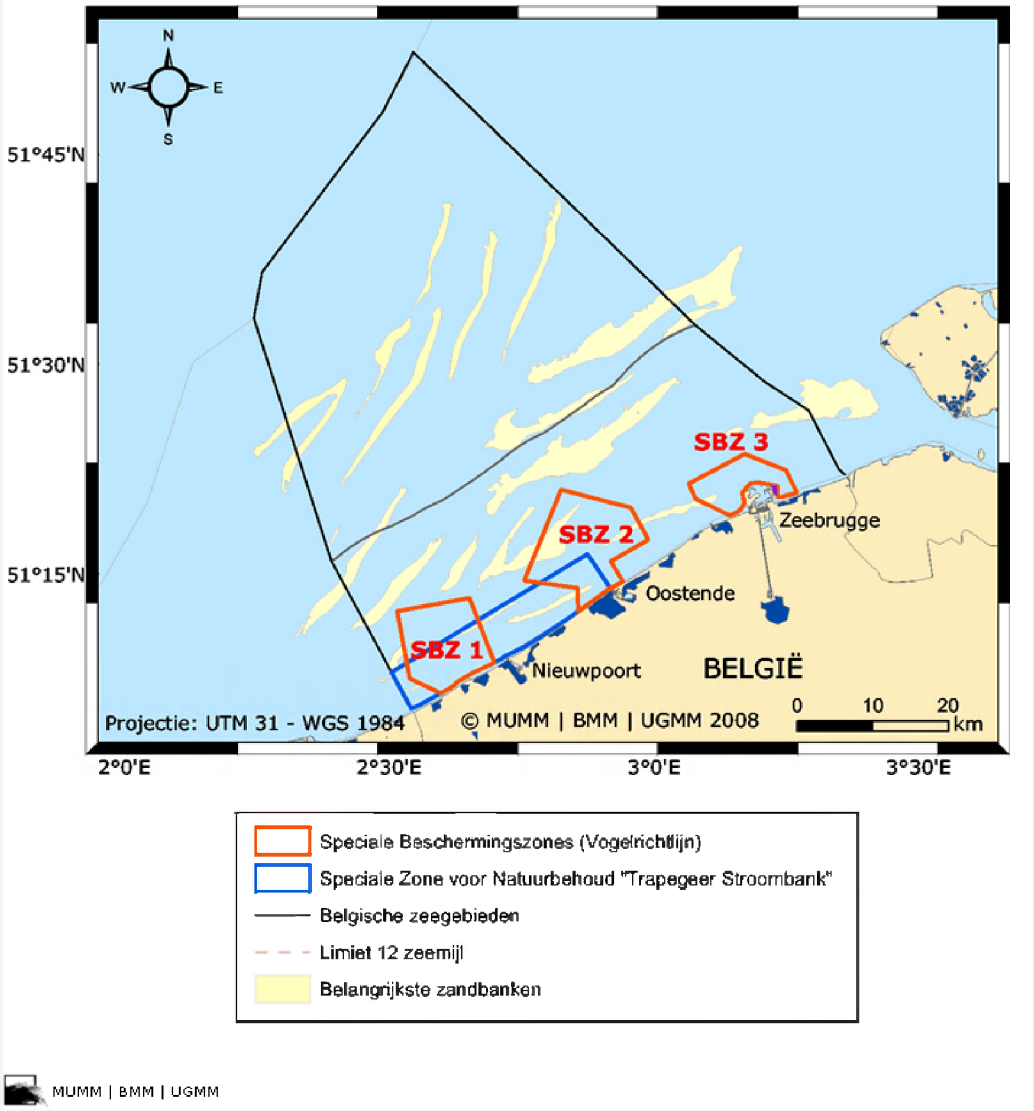


Figuur 5-19: Situering van het projectgebied in het Belgisch deel van de Noordzee met aanduiding van exploratiezone 4 (rood) en de 4 extractiesectoren (groen)[1]

Het gebied dat initieel als studiegebied wordt beschouwd bestaat uit de Hinderbanken binnen de exploratiezone (Noordhinder, Oosthinder, Westhinder). Het studiegebied wordt vervolgens uitgebreid zodat het de zone omvat waarbinnen verstoring van fauna en flora kan optreden ten gevolge van de uitvoering van het project. Op deze manier kan het studiegebied, gezien de aard van het project, zich maximaal uitstrekken naar delen van de aangrenzende zandbanken (Sandbank outmost North, Sandbank north of Fairybank, Fairybank, Bligh bank).De Hinderbanken zijn samen met de Zeeland banken, de Kustbanken en de Vlaamse banken gelegen in het Belgisch Deel van de Noordzee (BDNZ)

[1] Afbakening en indeling van de zandbanken (zwart) volgens Degraer et al. (2009)

(Figuur 5-19). De ecologische waarde van het BDNZ blijkt onder andere uit de verschillende beschermde gebieden die er in het verleden reeds werden afgebakend (Speciale beschermingszones, Ramsar-gebieden,…). In Figuur 5-20 wordt een overzicht gegeven van deze beschermingen.



In 1984 werden de Vlaamse Banken aangeduid als Ramsar gebied , omwille van het belang voor vogels. Dit gebied omvat de ondiepe gedeeltes van de zandbanken ten westen van Oostende tot drie mijl in zee. Het gebied is volledig gelegen binnen het habitatrichtlijngebied Trapegeer-Stroombank.

België stelde in 1996 het gebied ten westen van Oostende, van de laagwaterlijn tot drie mijl in zee, aan de Europese Commissie voor als habitatrichtlijngebied Trapegeer-Stroombank (H1). Het gebied werd opgenomen in de lijst van gebieden van communautair belang. Ondiepe zandbanken zijn één van het habitats die onder deze richtlijn aangeduid moeten worden. Dit gebied van 181 km² is nu officieel beschermd volgens de Belgische wetgeving.

In 2005 werden drie zones aangeduid onder de Vogelrichtlijn, op basis van het belang voor diverse vogelsoorten (Haelters et al., 2004). SBZ 1 bevindt zich voor de kust van Nieuwpoort tot De Panne, SBZ 2 bevindt zich voor de kust van De Haan tot Middelkerke en

SBZ 3 bevindt zich rond de haven van Zeebrugge (B1, B2 en B3).

België heeft in 2006 aan de Europese Commissie voorgesteld om een gedeelte van de Vlakte van de Raan (H2) aan te duiden als habitatrichtlijngebied. De oppervlakte van het gebied bedraagt 19 km². Na het aanmelden van het gebied werd een klacht ingediend bij de Raad van State omdat de eerder toegekend bouwmachtiging en exploitatievergunning voor de bouw van windmolens in het gebied nietig werd (artikel 10 van het betreffende KB van 14/10/2005). In februari vernietigde de Raad van State de aanmelding van het gebied , wegens onvoldoende motivatie. Bijkomend studiewerk naar de biologische waarde van de Vlakte van de Raan en een mogelijke aanmelding als SBZ wordt sindsdien verricht.

In uitvoering van de Wet Marien Milieu werd de Baai van Heist, een gebied van 6,76 km² grenzend aan de haven van Zeebruge, aangeduid als gericht marien reservaat, vooral als uitbreiding van het strandreservaat te Heist en als bijkomende bescherming van de foeragerende sternen die broeden in Zeebrugge.

In de studie Degraer et al. (2009) worden twee bijkomende gebieden voorgedragen als potentieel Habitatrichtlijngebied. (zie paragraaf 5.2.1.4.8)

Figuur 5-20: De aanduiding van de Speciale beschermingszones in het Belgisch Deel van de Noordzee

Typerend voor de Hinderbanken zijn de lokale **grindgebieden**. Deze grindbedden worden gekenmerkt door een hoge biodiversiteit en soortenrijkdom en worden voornamelijk waargenomen in de geulen. Deze geulen vormden vroeger ook het biotoop van de Europese oester (waardevolle oesterbedden). (Degraer et al., 2009)

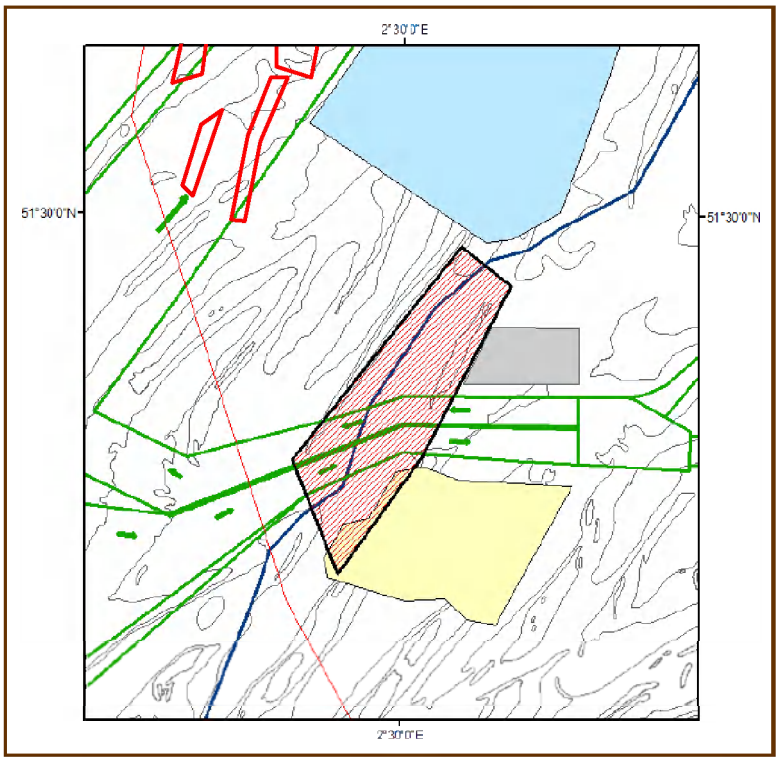
In de tweede helft van de 19e eeuw werden de Oesterbanken rond de Hinderbanken intensief geëxploiteerd. De densiteit aan oesters daalde echter sterk, zodat het gebied vanaf 1970 commercieel niet meer aantrekkelijk was.

In 1883 beschreef Van Beneden de fauna in het gebied als volgt: "Op deze plaatsen is de zeebodem letterlijk bedekt met een onontwarbaar bos van Sponzen, Hydroidpoliepen, Anemonen, zachte Koralen, Mosdiertjes, Manteldieren en Mollusken kort opeen gepakt, elkaar zelfs doordringend. Ik moet toegeven dat ik nergens gezien heb dat een sleep dergelijke hoeveelheid dieren van alle soorten en vormen naar boven bracht".

In de 20ste eeuw werd het Westhindergebied opgenomen in een onderzoeksprogramma. Er werd vastgesteld dat het gemengde zand-grind sediment zorgde voor een grote diversiteit aan microhabitats, met een hoge biodiversiteit aan organismen die typisch zijn voor harde én zachte substraten. Het gebied werd beschreven als paaigebied voor Haring (Gilson, 1921, 1934; Postuma et al. 1977) waardoor er werd voorgesteld het gebied te vrijwaren voor sedimentextractie (Postuma et al. 1977; Stips, 1988). Er is niet bekend of het gebied nog steeds gebruikt wordt als paaigebied voor Haring.

Volgens Houziaux et al. (2007) wordt de bodem van de geulen rond de Westhinder zandbank gekenmerkt door een oppervlakkige laag met harde structuren van verschillende grootte, van grind tot rotsblokken. Geologische studies (Van Lancker et al., 2006) toonden aan dat deze laag relatief dun is (ten hoogste enkele meters). Accumulaties van grind en stenen wisselen af met zandige zones. De grotere stenen zijn gekoloniseerd door onder meer sponzen, holtedieren, mosdiertjes, zakpijpen en kokerwormen. Hier en daar bevinden zich accumulaties van grote schelpen, zoals oude oesterschelpen. Relatief grote kolonies van zich vertakkende soorten organismen kunnen aangetroffen worden in de zones tussen grote zandgolven, waar ze beter beschermd zijn tegen boomkorvisserij. Ze vormen op hun beurt een bijkomende driedimensionale structuur.

In kader van het OSPAR verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noord-oostelijke deel van de Atlantische Oceaan stelde Haelters et al. (2003) voor om ter hoogte van de Westhinder een gebied met harde substraten af te bakenen als een te beschermen gebied (Figuur 5-21). Deze zone is gelegen buiten de sectoren die afgebakend werden voor zandextractie.



Figuur 5-21: Situering van het voorgestelde te beschermen gebied (rood) ten opzichte van de aanwezige activiteiten (geel = controlezone zandwinning; blauw = exploratiezone zandwinning; grijs = ankergebied; groene lijnen = scheepvaartroute; blauwe lijnen = gaspijpleiding) (Haelters et al., 2003)

5.2.1.2. Benthos

5.2.1.2.1 Beschrijving van de methodiek

Met betrekking tot data over het voorkomen van benthos in het Belgisch Deel van de Noordzee wordt gebruik gemaakt van onderzoeken uitgevoerd door het Departement Zeevisserij van het voormalige Centrum van Landbouwkundig Onderzoek (De Clerck et al. 2003, Hillewaert et al., 2003, De Maersschalk et al. 2006).

De beschrijving van het benthos in het **studiegebied** is voornamelijk gebaseerd op recente monitoringsstudies uitgevoerd door het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO).

In het rapport van De Backer et al. (ILVO, 2010) wordt aan de hand van de resultaten van de monitoringscampagnes van het benthos in de 4 exploitatie- en exploratiezones in het BDNZ een inschatting gemaakt van het effect van de mariene extractie van aggregaten. De bemonsteringcampagnes van het ILVO vonden telkens plaats in de lente en herfst en gebeurden met behulp van het oceanografisch onderzoeksschip Belgica. Het macrobenthos werd bemonsterd met een Van Veengrijper met een bemonsteringsoppervlak van 0,1 m². Het monster werd telkens gefixeerd met formaldehyde en gewassen over een 1 mm zeef. De diepte en positie van elk monster werd geregistreerd en de korrelgrootte van het sediment werd bepaald. In het laboratorium werden de monsters gesorteerd en werden de soorten gedetermineerd. Het epibenthos en de demersale visfauna werden bemonsterd door middel van een 8 m boomkor voorzien van een garnalennet met overhoekse maaswijdte van 22 mm. Er werd telkens gedurende 30 minuten gesleept, over een afstand van ongeveer 3 zeemijl, waarna alle gevangen organismen gesorteerd werden en geregistreerd.

In exploratiezone 4, waarin het projectgebied afgebakend is, werden in de periode 2004-2008 129 locaties bemonsterd.

5.2.1.2.2 Beschrijving van de referentiesituatie

Algemeen

Benthos zijn mariene organismen die leven op en in de bodem. Ze vormen een belangrijke schakel in het mariene ecosysteem, vooral als voedselbron voor allerlei organismen. Benthos kan ingedeeld worden volgens grootte (macro-, meio-, en microbenthos) of volgens levenswijze (endo-, epi- en hyperbenthos). In deze studie wordt het epibenthos en het macrobenthos beschouwd.

Epibenthos: omvat alle organismen die op of dicht boven de zeebodem voorkomen. De belangrijkste groepen zijn:

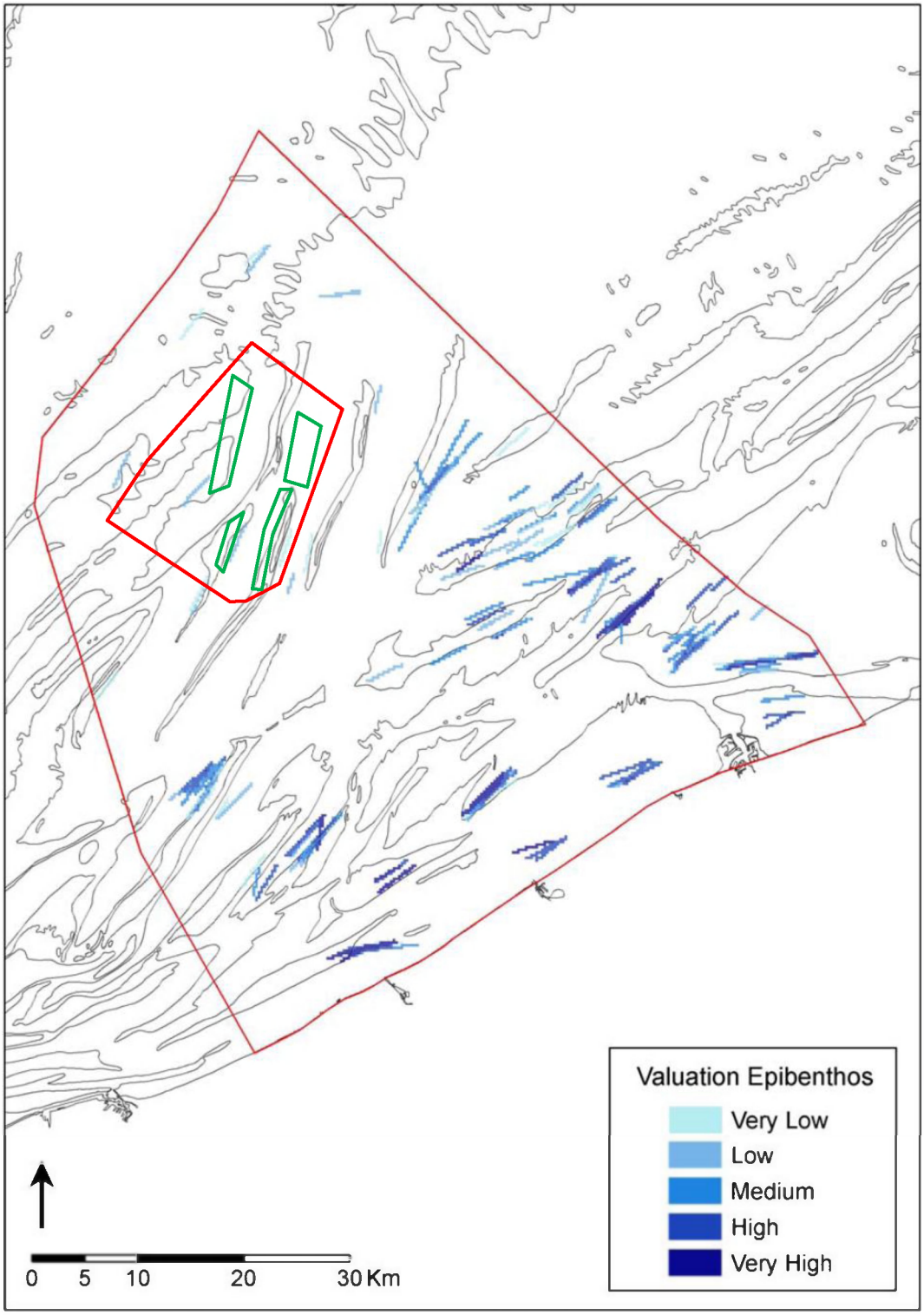
- Zeeanemonen (Anthozoa)
- Schaaldieren (Crustacea): voornamelijk Decapoda of Tienpotigen zoals Krabben (Brachyura), Heremietkreeften (Paguridae) en Garnalen (Caridea)
- Schelpdieren (Mollusca): voornamelijk Zeehuisjesslakken (Gastropoda), Inktvissen en Pijlinktvissen (Cephalopoda)
- Stekelhuidigen (Echinodermata): Slangsterren (Ophiuroidea), Zeesterren (Asteroidea) en Zee-egels (Echinoidea).

Uit een kwantitatieve analyse van de epifauna in de Belgische kustwateren (CLO-DVZ) volgt dat de Decapoda (meer specifiek de Gewone zwemkrab, en Grijze garnaal) en de Echinodermata (Gewone zeester, Kleine slangster en Gewone slangster) minstens 90% van de epifauna uitmaken (De Clerck et al., 2003 en De Maersschalck et al., 2006).

In de dieper gelegen stations worden algemeen iets meer soorten gevonden dan in de ondiepere stations (De Maersschalck et al., 2005). De stations op de top van de zandbanken worden bovendien gekenmerkt door een veel lagere densiteit en biomassa (gemiddeld 20 ind/1000 m² en 30 gWW/1000 m²) dan de diepere stations (gemiddeld 125 ind/1000 m² en 280 gWW/1000 m²). Ook in Vandendriessche et al. (2009) werd bij monitoring van de Thorntonbank/Goote Bank en Bligh Bank/Hinderbanken een duidelijk verschil vastgesteld tussen de stalen die genomen werden in de geulen en op de zandbanktoppen, zowel voor densiteit, soortendiversiteit als biomassa. Verder werden alle soorten die waargenomen werden op de zandbanken ook waargenomen in de geulen wat aantoont dat de geulen in het algemeen meer divers zijn en soortenrijker dan de zandbanktoppen.

Figuur 5-22 geeft een overzicht van de biologische waardering met betrekking tot epibenthos volgens Derous et al. (2007). Het BDNZ nog niet volledig in kaart gebracht, aangezien enkel sinds de laatste jaren gegevens beschikbaar zijn over epibenthos. Als gevolg daarvan is de waarderingskaart voorlopig nog onvolledig. De waarderingskaart toont dat de kustzone een hoge biologische waarde heeft met betrekking tot epibenthos. Ook de westelijke zone van de Hinderbanken heeft een hoge tot zeer hoge waarde. De waarderingskaart toont een relatieve waardering op basis van een beperkt aantal taxonomische groepen. Bij het gebruik van de kaart als beoordelingsinstrument dient hiermee rekening gehouden te worden.

Voor het verder in kaart brengen van de biologische waardering van het BDNZ voor epibenthos is verdere monitoring en onderzoek noodzakelijk. Specifiek voor de extractiezones en exploratiezone voor zandextractie werd een monitoringscampagne opgestart. De resultaten van deze studie (De Backer et al., 2010) worden verder weergegeven bij de bespreking van het studiegebied.



Figuur 5-22: Mariene Biologische Waarderingskaart voor epibenthos in het Belgisch Deel van de Noordzee (Derous et al., 2007)

Macrobenthos: zijn soorten die in het sediment leven met een gemiddelde grootte tussen 1 en 100 mm. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn:

- Borstelwormen (Polychaeta)
- Schaaldieren: voornamelijk Vlokreeften (Amphidpoda)

- Schelpdieren: voornamelijk Tweekleppigen (Bivalvia), Zeehuisjesslakken (Gastropoda)
- Stekelhuidigen: Zeeklitten (Spatangidae)

Uitgaande van de kwantitatieve analyse van het macrobenthos zijn de Borstelwormen en de Schaaldieren de meest diverse en abundante taxa op de Hinderbanken en de rest van het BDNZ. De dominantie van de borstelwormen stijgt in de richting van de offshore zandbanken, terwijl de relatieve abundantie van de 2-kleppigen volgens die gradiënt afneemt (Hillewaert et al., 2003, Van Hoey et al., 2004).

In de aanwezigheid van macrobentische organismen op het BDNZ worden 2 gradiënten waargenomen.

Een eerste gradiënt in de biodiversiteit loopt van het westen naar het oosten. Ten gevolge van de negatieve invloed van de instroom van verontreinigd water (nutriënten, organische polluenten en zware metalen) afkomstig uit de Westerschelde, is de biodiversiteit in de oostelijke BDNZ-zone minder groot dan in de westelijke zone (Cattrijsse & Vincx, 2001).

Een tweede gradiënt loopt van de ondiepe kustzone naar de zone dieper in zee. De verspreiding van de macrobenthos soortenrijkdom en abundantie langs deze onshore-offshore gradiënt is sterk variabel, met soorten- en densiteitsarme stations langsheen de volledige gradiënt en soorten- en densiteitsrijke stations beperkt tot de kustzone (Van Hoey et al., 2004).

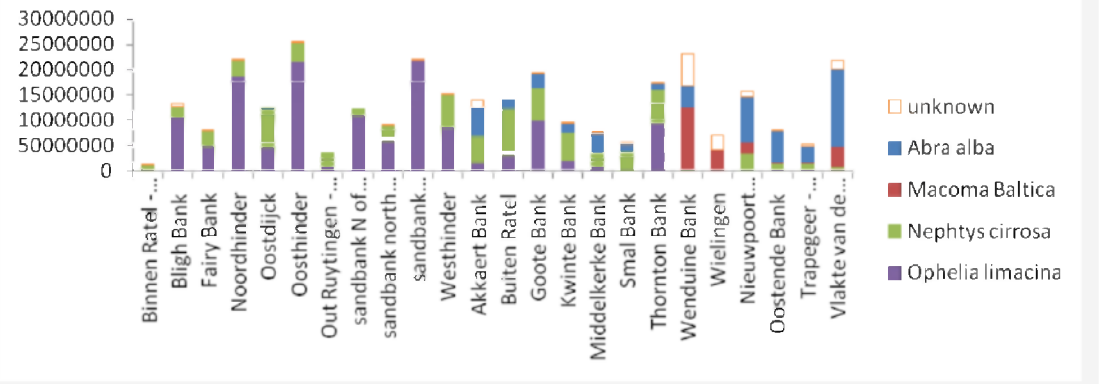
Vier algemeen voorkomende macrobenthische gemeenschappen kunnen worden onderscheiden in de subtidale mobiele substraten van het Belgische deel van de Noordzee. Deze worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en dichtheid en worden elk in een specifieke en goed-gedefineerde omgeving waargenomen (Degraer et al., 2009; Van Hoey et al., 2004). Deze gemeenschappen komen niet geïsoleerd van elkaar voor, maar graduele overgangen tussen de gemeenschappen worden wijd verbreid in het BDNZ aangetroffen. De kenmerken van deze macrobenthische gemeenschappen worden samengevat in Tabel 5-6.

Tabel 5-6: Kenmerken van de macrobenthische gemeenschappen van het Belgisch deel van de Noordzee.

Gemeenschap	***Sediment***	***Korrelgrootte***	***Densiteit***	***Soortenrijkdom***
Macoma balthica	Slib	95 µm	967 ind. / m²	7 spp. / 0,1 m²
Abra alba	Slib – fijn zand	219 µm	6432 ind. / m²	30 spp / 0,1 m²
Nephtys cirrosa	Fijn – medium zand	274 µm	402 ind. / m²	7 spp / 0,1 m²
Ophelia limacina	Medium – grof zand	409 µm	190 ind. / m²	5 spp / 0,1 m²

In Degraer et al. (2009) werd voor elk van de 24 individuele zandbanken in het BDNZ de relatieve verdeling van het habitatgeschiktheid voor de 4 macrobenthische gemeenschappen (biotopen) bepaald. Deze habitatgeschiktheid werd bepaald aan de hand van enkele sedimentologische karakteristieken (mediane korrelgrootte en slibgehalte). Deze verdeling van de habitatgeschiktheid wordt weergegeven in Figuur 5-23*: Relatieve verdeling van de habitatgeschiktheid voor de vier biotopen binnen elk van de 24 zandbanken (Degraer et al., 2009) .*

.

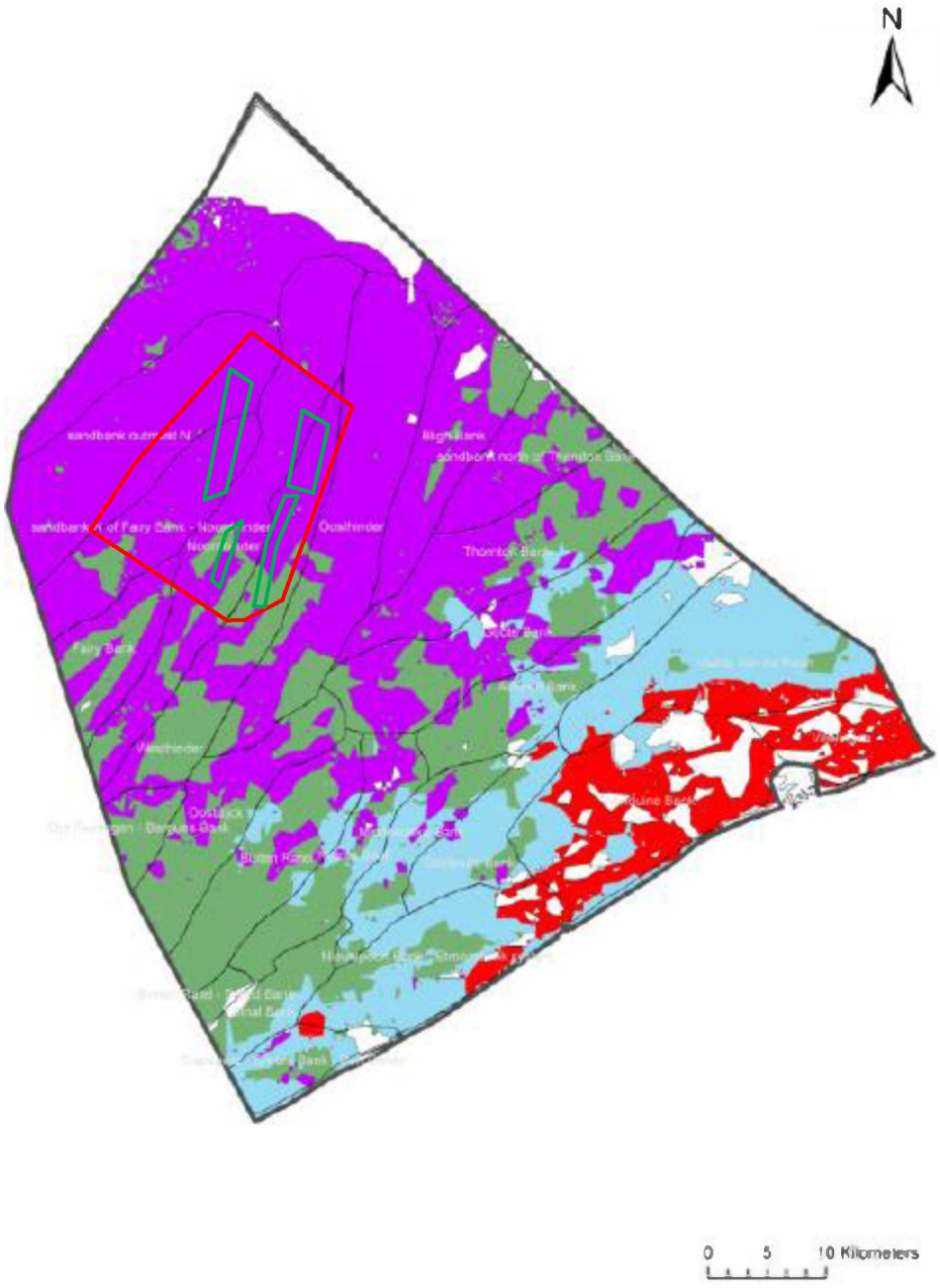


(Y-as = oppervlakte biotoopbeschikbaarheid in m²; unknown = bij een te lage voorspelbaarheid van welke gemeenschap waar voorkomt, is er geen voorspelde gemeenschap voorhanden.)

Figuur 5-23: Relatieve verdeling van de habitatgeschiktheid voor de vier biotopen binnen elk van de 24 zandbanken (Degraer et al., 2009) .

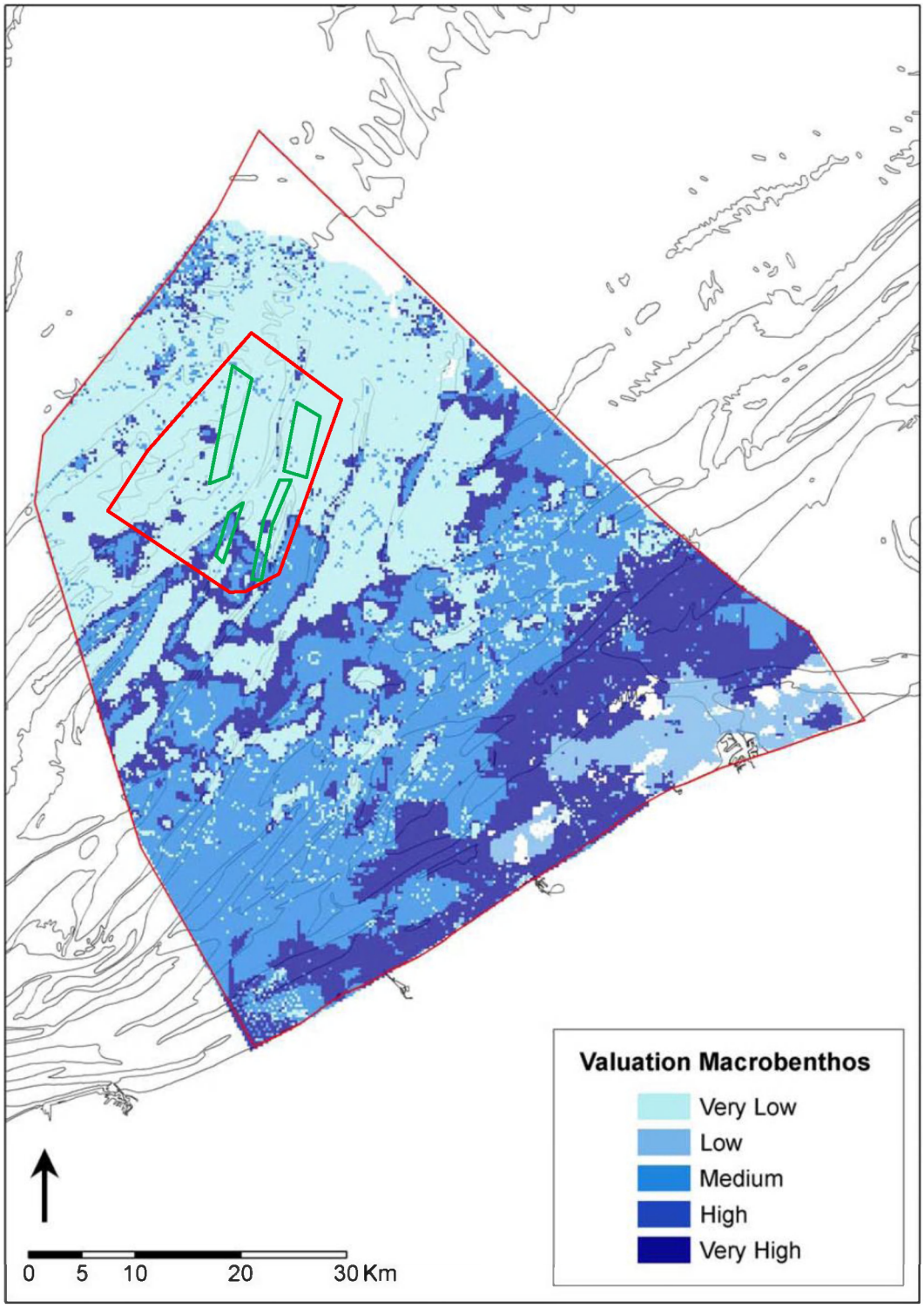
Zowel de Noordhinder, de Oosthinder als de Westhinder zijn het meest geschikt als habitat voor de Ophelia limacina en de Nephtys cirrosa-gemeenschappen/biotopen.

Uit de geografische verdeling van de verschillende biotopen blijkt duidelijk de typische onshore – offshore en oost – west gradiënt (Figuur 5-24).



Figuur 5-24: Geografische verdeling van de verschillende biotopen in het Belgisch deel van de Noordzee (Zie Figuur 1-5 voor legende) (Degraer et al., 2009)

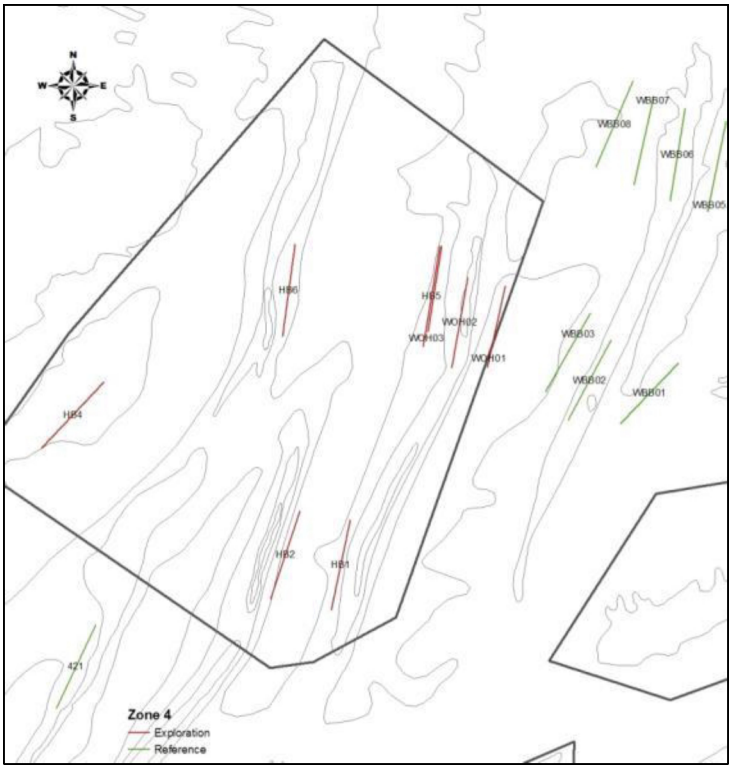
Figuur 5-25 geeft een overzicht van de biologische waardering met betrekking tot macrobenthos volgens Derous et al. (2007). De hoogste waardering voor macrobenthos wordt weergegeven in de kustzone, voornamelijk in het westelijk deel. Andere waardevolle gebieden voor macrobenthos zijn de Akkaert bank, de geulen boven de Thorntonbank en de zone tussen de Vlaamse en de Hinderbanken (zie Figuur 5-19). De oostelijke kustzone rond Zeebrugge en de monding van de Westerschelde krijgt een lagere waardering. Ook de gebieden verder uit de kust worden lager gewaardeerd.



Figuur 5-25: Mariene Biologische Waarderingskaart voor macrobenthos in het Belgisch Deel van de Noordzee (Derous et al., 2007)

Studiegebied

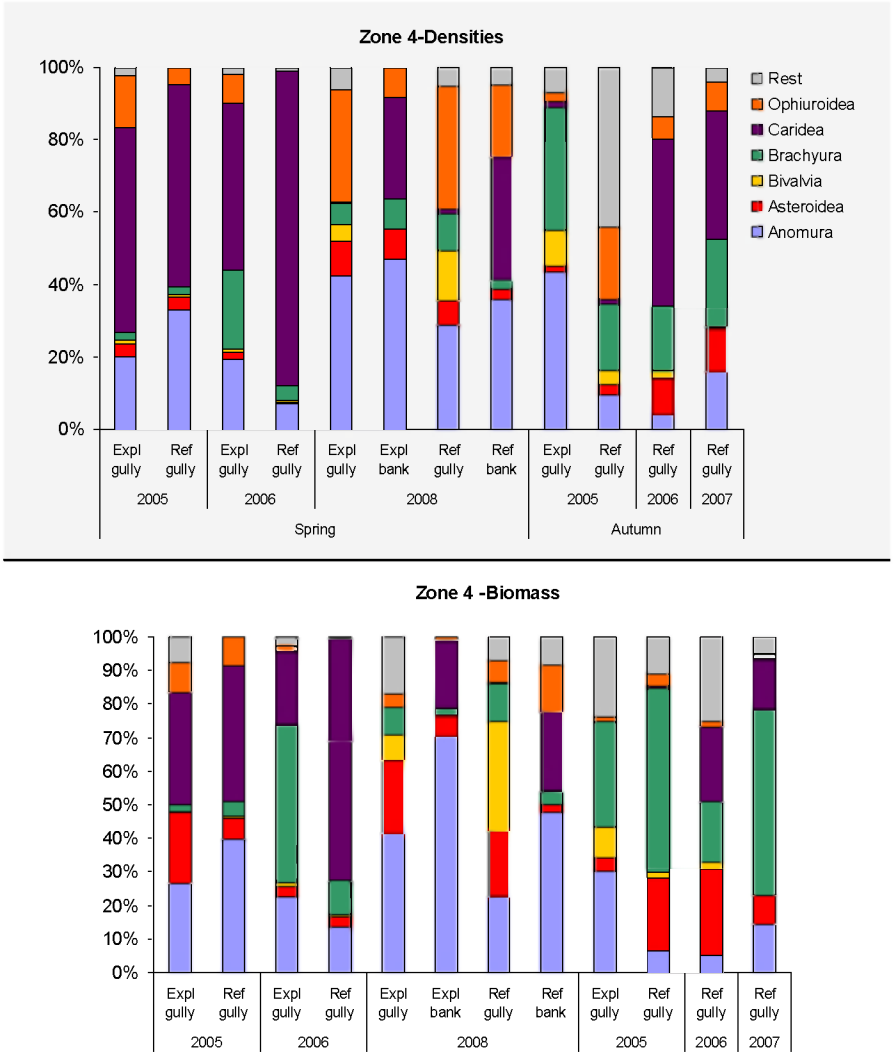
Voor de beschrijving van het epibenthos worden gegevens van enkele bemonsteringsstations op de Hinderbanken geselecteerd (Figuur 5-26). De staalnames vonden plaats in kader van de monitoringsstudie van het ILVO en waren verspreid over verschillende jaren, seizoenen en plaatsen, waarbij de meeste stalen werden genomen in het voorjaar van 2008 in de geulen.



Figuur 5-26: Bemonsteringslocaties epibenthos in de exploratiezone (Bron: De Backer et al., 2010)

De geulen worden gekenmerkt door een duidelijk hogere densiteit en soortenrijkdom dan de zandbanktoppen. Het epibenthos bleek erg onderhevig aan een jaarlijkse variatie zowel met betrekking tot densiteit en biomassa als soortensamenstelling. Ook de stalen, genomen in eenzelfde jaar en ter hoogte van 2 nabije stations bleken erg verschillend te zijn.

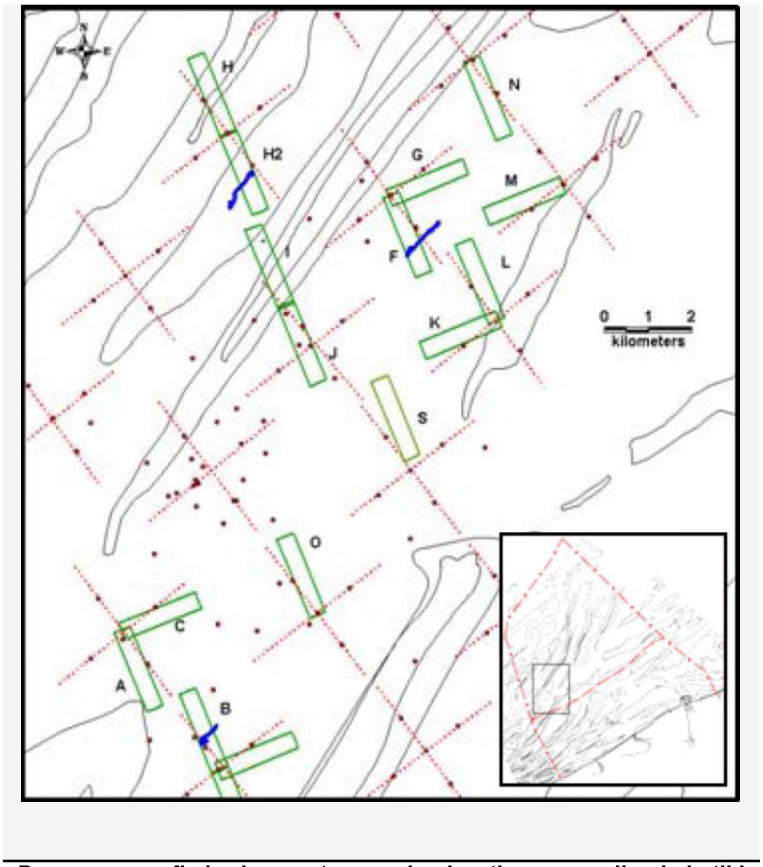
Over het algemeen worden de stalen uit de lente gedomineerd door Heremietkreeften (Paguroidae), Garnalen (Caridea) en Slangsterren (Ophiuroidea). In de herfst worden er meer Krabben (Brachyura) en Inktvissen (Cephalopoda) waargenomen. Een gelijkaardige trend werd waargenomen in de gegevens omtrent biomassa, met een groter aandeel van Zeesteren (Asteroidea) in de geulstalen (Figuur 5-27*: Relatieve aanwezigheid van de verschillende taxa (De Backer et al., 2010).*



Figuur 5-27: Relatieve aanwezigheid van de verschillende taxa (De Backer et al., 2010).

In het kader van de monitoringscampagne voor de windmolenparken op de Thorntonbank en de Bligh Bank (Vandendriessche et al., 2009) werden stalen genomen van het epibenthos op de Oosthinder (als referentiestation). De Stekelhuidigen (Echinodermata) werden dominant waargenomen (40 %) met 12 ind/1000m² in de lente en 51 ind/1000m² in de herfst. Ook de Heremietkreeften (Anomura) waren dominant aanwezig (4 - 32ind/1000 m²). Ook met betrekking tot de biomassa waren de Stekelhuidigen dominant (40%) voor alle staalnames gevolgd door de Heremietkreeften (20%) en Krabben (Brachyura) (10%). De Tweekleppigen (Bivalvia) werden waargenomen in de geulen (20 %). Op de Bligh Bank en de Hinderbanken samen werden 41 soorten epibenthos waargenomen, waarvan 31 soorten in de lente en 34 soorten in de herfst.

In 2005 onderzochten Houziaux et al. de morfologie van de zeebodem en de biodiversiteit ter hoogte van de Hinderbanken. In kader hiervan gebeurde er terreinonderzoeken in juni 2005 en in september 2005 (Figuur 5-28:).



De groene afbakeningen tonen de locaties aan die indertijd vermoedelijk door Gilson in een historische studie werden geïnventariseerd.

De rode punten geven de locaties aan van de staalnames door Houziaux et al. (2005).

De blauwe lijnen geven de locaties aan waar video- transecten werden gemaakt.

Figuur 5-28:Terreininventarisatie door Houziaux et al. (2008)

Tijdens dit onderzoek werden er duidelijke verschillen opgemerkt tussen de stalen ter hoogte van de zandbanken en de stalen ter hoogte van de grindbedden. Deze grindbedden bevinden zich hoofdzakelijk ter hoogte van de geulen tussen de verschillende zandbanken.

Uit de inventarisaties bleek dat de zandbanken gekarakteriseerd worden door een eerder soortenarme fauna, die voornamelijk bestaat uit Zwemkrab, Heremietkreeft, Nassarius reticulatus (een Zeehuisjesslak), Slangster en Garnalen.

Ter hoogte van de grindvelden werden zeer soortenrijke stalen verzameld, plaatselijk gekenmerkt door een groot aantal keien van variërende grootte:

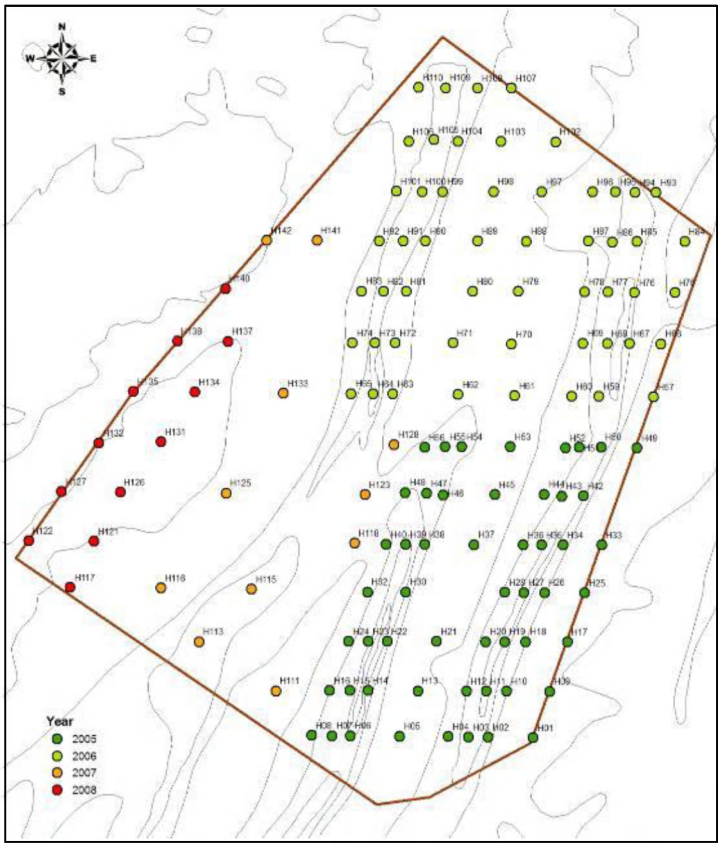
- Deze keien worden geassocieerd met enkele specifieke soorten epibenthos. Driehoekige kalkkokerworm, Groene bladkieuwworm, Geschubte zeerups, Schelpkokerworm, Gorgelpijp, Penneschaft en Harige vliercelpoliep domineren de oppervlaktes van de keien. Verder werden in de stalen ook regelmatig volgende soorten aangetroffen: Doorschijnende zakpijp, Dodemansduim, 10 tot 20 soorten Bryozoa (o.a. Zeevitrage), verschillende soorten Hydroïden (o.a. Zeespriet), verschillende Anemonen (o.a. Zeeanjelier en Sierlijke slibanemoon) en ongeveer 10 soorten Sponsen (voornamelijk Boorspons).

- De mobiele epibenthos wordt gedomineerd door Echinodermata: Gewone zeester, Gewone zeeappel, Gewone slangster en Kleine slangster. Verder werden ook Porseleinkrab, Wulk, Fluwelen zwemkrab en Boompjesslak aangetroffen.
- Ter hoogte van het meest zuidelijke punt van de Oosthinderzandbank werd een zeer grote concentratie aan brokkelster waargenomen, in zone S (Figuur 5-28:), tot zelfs 2000 exemplaren per m². Deze zone was ook rijker aan oude schelpen van Platte oester, wat mogelijk kan wijzen op een voormalig oesterbed (vermoedelijk waren dit de oesterbedden die in de 19e eeuw werden geëxploiteerd). Het feit dat zowel de platte oester als de Brokkelster zich voeden door middel van filtervoeding en deze soorten hier respectievelijk in de 19e eeuw en nu overvloedig voorkomen, kan wijzen op een heterogene hydrodynamica ten gunste van deze voedingswijze op deze locatie.

Tijdens deze inventarisaties werden ook de gevolgen van mechanische verstoring waargenomen. Zo vertoonde de coating van Driehoekige kalkkokerworm rond verschillende keien soms beschadigingen en hebben de meeste van de waargenomen Zeesterren 1 of 2 regenererende armen. Vermoedelijk zijn dit de gevolgen van boomkorvisserij.

De waardevolle zone van de grindbedden rond de Westhinderbank wordt geselecteerd als marien te beschermen gebied. Deze zone overlapt niet met de extractiesectoren voor mariene aggregaten in exploratiezone 4.

In het kader van een onderzoek naar de aanwezigheid van macrobenthos werden 129 locaties in de exploratiezone over een periode van 4 jaar (2004 - 2008) bemonsterd (Figuur 5-29). Alle staalnames gebeurden in het voorjaar om temporale variatie in de resultaten uit te sluiten.

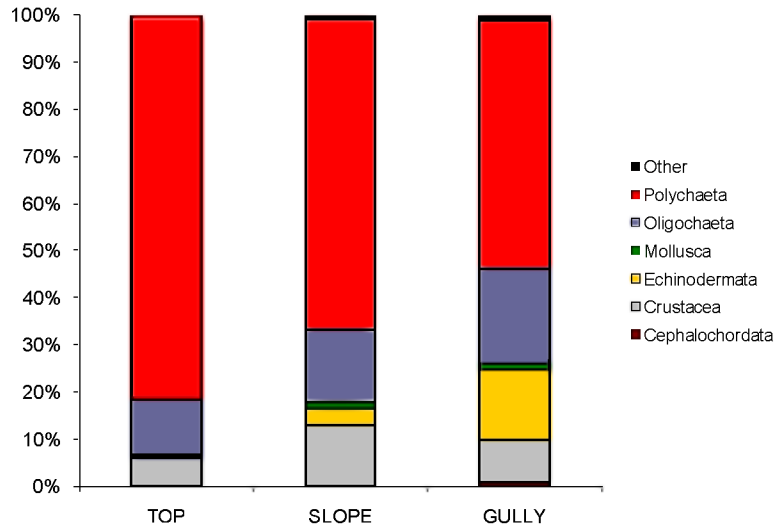


Figuur 5-29:Bemonsteringslocaties macrobenthos met aanduiding van het jaar van de staalname (De Backer et al., 2010)

In totaal werden 116 verschillende soorten **macrobenthos** gedetermineerd. De meeste kwamen voor in een beperkt aantal stalen. Drieëndertig soorten kwamen voor in slechts 1 staal en 16 soorten in 2 stalen. Slechts 5 soorten kwamen voor in meer dan 75% van de stalen, namelijk Hesionura elongata, Nepthys cirrosa, Nepthys juvenile, Polygordius appendiculatus en Oligochaeta sp.

Gepaarde testen toonden een verschil aan in de samenstelling van de gemeenschappen tussen de zandbanktoppen en de geulen. Ook de densiteit en de diversiteit vertonen dit patroon. In de geulen wordt een grotere densiteit en grotere diversiteit waargenomen dan op de zandbanktoppen.

Deze relatie tussen de densiteit en de plaats op de zandbank geldt ook voor de hogere taxa. Op de zandbanktop vormen de Borstelwormen (Polychaeta) meer dan 80% van de organismen. Ook Oligochaeta en Crustacea komen hier in hogere aantallen voor. In de geulen daarentegen komen ook Echinodermata, Molusca en Cephalochordata voor (Figuur 5-30).



Figuur 5-30: Relatieve densiteit van de hogere taxa op de zandbank (De Backer et al., 2010).

Plaatselijk komen ter hoogte van de Hinderbanken ook eerder zeldzame soorten voor zoals verschillende soorten Syllida en het Kortsnuitzeepaardje (Haelters et al., 2003).

5.2.1.2.3 Autonome ontwikkeling

Bij het afzien van het project voor zandextractie in exploratiezone 4, mag verondersteld worden dat de waarde van de site voor de huidige benthosgemeenschappen nagenoeg hetzelfde zal blijven.

De autonome ontwikkeling bestaat uit de natuurlijke evolutie van de benthosgemeenschappen en -biotopen in het studiegebied. De bestaande verstoring ten gevolge van de visserij blijft bestaan, al kan de door de aanleg van de windmolenparken een verschuiving in de visserijactiviteiten optreden, aangezien de zones rond de windmolenparken afgesloten worden voor de visserij.

Volgende planningsprocessen en beleidsbeslissingen veroorzaken mogelijk verstoringen van het benthos in het studiegebied:

- Windmolenpark op de Thorntonbank: de eerste zes windmolens op de Thorntonbank van het C-Power project werden in gebruik genomen op 25/6/2009. In totaal zijn 60 windmolens gepland op een oppervlakte van 18 km². In kader van dit project werd een monitoringsprogramma voorgesteld om de effecten op de fauna en flora te kunnen opvolgen. De referentiestudie (T0) werd uitgevoerd in 2005 (De Maerschalck et al., 2006). In 2008 werd de status tijdens de constructiefase bestudeerd (Vandendriessche et al., 2009 voor epibenthos en Reubens et al., 2009 voor endo-macrobenthos). De resultaten uit 2009 toonden geen duidelijke negatieve impact op het epibenthos ten gevolge van de aanleg van 6 windturbines. Een belangrijke opmerking is wel dat de methode van staalname via lange slepen het moeilijk maakt om de lokale effecten van de constructie van de windturbines te beschouwen. Wel wordt in de studie vermeld dat aangezien de geulen in het algemeen een grotere biologische waarde

vertonen, bij de constructie van windturbines in de geulen een groter effect kan verwacht worden. Voor het endobenthos werd eveneens geen impact ten gevolge van de 6 windturbines aangetoond. In de nabijheid van de sokkels werden echter geen stalen genomen, om dit te verhelpen worden in de toekomst aanpassingen in de staalnamelocaties gedaan voor verdere monitoring.

- Verder zijn nog twee windmolenparken gepland in het BDNZ, namelijk Belwind op de Bligh Bank en Eldepasco op de Bank zonder naam. De eerste constructiefase (55 turbines) van het Belwindpark is momenteel bezig, de molens worden waarschijnlijk in gebruik genomen eind 2010. Een tweede constructiefase van opnieuw 55 turbines volgt later. De totale oppervlakte bedraagt 35 km². De studies van Vandendriessche et al. (2009) en Reubens et al. (2009) omvatten de referentiestudie (T0) voor het Belwindpark op de Bligh Bank, in functie van monitoring van de effecten op het epi- en macrobenthos.

  Het Eldepasco-project is voorzien op de Bank zonder naam. De bouw van 36 windmolens op een oppervlakte van 9 km² is voorzien voor 2011.

  In het MER 'Milieueffectenbeoordeling van het Belwind offshore windmolenpark op de Bligh Bank' worden de cumulatieve effecten beoordeeld van de verschillende geplande windmolenprojecten voor de Belgische kust. In dit MER werd besloten dat de aanleg van deze windmolenparken geen significante invloed zal hebben op de fauna in het Belgische deel van de Noordzee.

5.2.1.2.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

De meest ernstige effecten die optreden ten gevolge van de mariene extractie van aggregaten zijn het verwijderen van het zandsubstraat (biotoopverlies), het wijzigen van de zeebodemtopografie, het wijzigen van de sedimentsamenstelling en het ontstaan van sedimentpluimen. Het belangrijkste biologische effect is het direct verlies van benthische soorten en organismen.

Biotoopverlies of biotoopwijziging

Het direct effect van biotoopverlies of biotoopwijziging van het benthos treedt op door het verwijderen van het zandsubstraat in de projectgebieden. Door deze extractie wordt het habitat vernietigd en sterft het bodemleven af (zie mortaliteit). Indirect heeft de vernietiging van het benthos en het habitat ook een gevolg in de verdere voedselketen.

De mate van verstoring is afhankelijk van de hoeveelheid zand die ontgonnen wordt en de oppervlakte en diepte van de ontginning.

Voor de effectbeoordeling worden twee scenario's beschouwd:

- een scenario waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning gelijkmatig plaatsvindt in alle 4 de extractiesectoren (scenario 1);
- een worst-case scenario waarbij er van uitgegaan wordt dat de zandwinning slechts plaatsvindt in sector 2 (scenario 2).

In het eerste scenario wordt de zandontginning van 35 miljoen m³ verspreid over een totale oppervlakte van 45,66 km². Dit betekent een gemiddelde diepte van 0,75 m. In het worst-case scenario wordt het volledige volume gewonnen in sector 2 (13,79 km²). Dit betekent dat de diepte van de extractie toeneemt tot 2,5 m (zie discipline bodem).

Aangezien de oppervlakte van het biotoopverlies varieert tussen 14 km² en 46 km² en de totale oppervlakte van het Belgisch Deel van de Noordzee 3600 km² bedraagt, wordt besloten dat het habitatverlies van het benthos relatief gering is. De zandextractie is ook beperkt tot de hogere delen van de zandbanken en wordt niet uitgevoerd in de geulen. De geulen kennen een groter soortenaantal, een grotere diversiteit en hogere biomassa.

De gemiddelde diepte van extractie van 0,75 m en 2,5 m over een periode van 10 jaar, betekent vereenvoudigd gemiddeld 7,5 cm en 25 cm per jaar. Deze waarden geven echter niet de reële diepte van de verstoring aangezien er rekening moet gehouden worden met de technische randvoorwaarden van de methode van extractie door middel van een sleephopperzuiger. Een sleephopperzuiger is een zelfvarend schip dat via een sleepzuigbuis een mengsel van bodemmateriaal en zeewater oppompt.

Per baan wordt over een breedte van 1-3 m en een diepte van 20-50 cm de bovenzijde van de zeebodem opgezogen. De reële diepte van verstoring bedraagt tussen 20 en 50 cm onder de zeebodem.

Deze werkwijze heeft een grote impact op de benthische fauna in het projectgebied, aangezien mariene benthos voornamelijk in de bovenste 20 cm van het sediment aanwezig is. In beide scenario's wordt een groot deel van de benthische habitat en van het benthos zelf (zie later) verwijderd. Zoals eerder werd aangegeven bedraagt de verstoorde oppervlakte wel slechts een kleine fractie van het BDNZ en is de impact op de totale benthische biotoop gering.

Naast het directe effect van het verwijderen van de zandlaag dient ook rekening gehouden te worden met een mogelijke verandering in de samenstelling van de bodem en een mogelijke impact op de geschiktheid als benthische habitat. Een wijziging in de sedimentsamenstelling kan een verschuiving naar andere benthische gemeenschappen teweegbrengen. In de discipline bodem wordt echter vermeld dat in scenario 1 de korrelgrootteverdeling op de zeebodem relatief weinig verandert. In scenario 2 is er wel een verschuiving merkbaar van zeer grof zand naar matig grof zand. Het effect van deze minder grove textuur op het functioneren van het sediment als benthisch habitat is echter beperkt.

Sedimentatie

Ten gevolge van mariene zandwinning door middel van een sleephopperzuiger ontstaan sedimentatiepluimen, zowel ten gevolge van de sleepkoppen als ten gevolge van het lozen van opgepompt zeewater (overflow). Verder kan een pluim ontstaan wanneer fijn materiaal door het baggerschip afgevoerd of gestort wordt op een andere locatie dan waar het zand gewonnen wordt.

Deze sedimentpluimen kunnen de turbiditeit van het water tijdelijk verhogen en tijdelijke effecten veroorzaken door depositie van opgelost sediment. In de discipline bodem wordt vermeld dat de zone met verhoogde turbiditeit een straal heeft van ongeveer 100 m rond het vaartuig. Met betrekking tot de sedimentatie van de pluim is aangetoond dat de depositie optreedt in een zone van enkele honderden meters rond het vaartuig. De sedimentatiesnelheid is ook gering. De straal waarbinnen de sedimentatie gebeurt, blijft dus grotendeels beperkt tot de zone van de banken. In de geulen, waar het benthische soortenaantal en de biomassa groter is, is het effect gering.

De verhoogde troebelheid van het zeewater kan een negatief effect hebben op bepaalde organismen die behoren tot de filtervoeders. De filtermechanismen waarmee de organismen voedselpartikels uit het water zeven kunnen verstopt geraken. Er is wel gekend dat bepaalde filtervoeders zoals de Mossel in staat zijn om voedselpartikels te selecteren uit een mengsel van wier en sediment.

Algemeen kan ook aangenomen worden dat de verhoogde turbiditeit die ontstaat ten gevolge van zandextractie van gelijkaardige grootteorde is als de verhoogde turbiditeit die optreedt tijdens stormen. De concentratie ten gevolge van de sedimentpluim kunnen in de grootteorde van 30 mg/l liggen, terwijl natuurlijke concentraties tijdens stormen kunnen toenemen tot grotere waarden. Er kan verondersteld worden dat de meeste organismen bestand zijn tegen deze natuurlijke dynamiek. Aangezien de zandextractie activiteiten ook voornamelijk plaatsvinden bij goede weersomstandigheden, treedt geen cumulatief effect op met de verhoogde concentraties tijdens een storm, enkel de frequentie van het optreden van verhoogde concentraties zal gedurende de uitvoering van het project toenemen. De impact van de sedimentpluimen wordt daarom als gering beschouwd.

De depositie van het sediment uit de pluimen veroorzaakt daarnaast een negatief effect op benthos, dat hierdoor bedolven kan geraken. De mogelijke impact is wel afhankelijk van de soort. Sommige mobiele soorten zijn in staat om zich aan te passen en om zich door het sediment te bewegen. De sedimentatiesnelheid is eveneens een belangrijke factor, bij te hoge sedimentatie zal een groter aandeel van de organismen afsterven.

Zoals eerder aangegeven vindt de depositie in hoofdzaak plaats op de zandbanken, die armer zijn aan benthische fauna en is de sedimentatiesnelheid gering. De verstoorde oppervlakte is ook beperkt ten opzichte van de totale oppervlakte van het BDNZ. De impact op de benthische organismen in het projectgebied wordt daarom voor beide scenario's als niet significant beoordeeld.

Het effect van de pluim die kan ontstaan wanneer het baggerschip fijn materiaal afvoert en opnieuw in suspensie brengt, is eerder gering aangezien benthos dat aanwezig is op de depositie sites aangepast is aan natuurlijk hoge suspensieniveaus veroorzaakt door golf- en getijdenwerking (Newell et al., 2004)

Mortaliteit benthos

Naast het rechtstreeks vernietigen van de benthische biotoop door de zandextractie met sleepkoppen, zal deze methode van zandextractie ook de directe vernietiging van een aandeel van het benthos in het projectgebied veroorzaken. Deze vernietiging vormt het belangrijkste biologische effect.

De extractie van mariene aggregaten veroorzaakt, onafhankelijk van de gebruikte methode, een aanzienlijke daling van de benthische soortenaantallen, diversiteit en biomassa in de extractiezone. De meeste studies over de impact van baggerwerkzaamheden op mariene benthos tonen een daling van 30 tot 70% in soortenrijkdom, een daling van 40 tot 95% in individuen en een vergelijkbare daling in biomassa in de gebaggerde zone (Newell et al., 2004). In deze studie werd ook bevonden dat intensieve baggeractiviteiten een impact hebben op de samenstelling van de gemeenschappen van de benthische macrofauna. Voornamelijk mobiele en opportunistische soorten zullen de sedimenten herkoloniseren na de verstoring. Daarnaast werd bevonden dat de impact op de omgeving van de geëxploiteerde site echter gering is.

Het verlies aan benthische biomassa is rechtstreeks evenredig met het biotoopverlies. De biomassa kan berekend worden aan de hand van de biomassawaarden van benthosgemeenschappen die voorkomen in het studiegebied. Als benadering worden de gegevens van de referentiestudie van de Thorntonbank (De Maersschalk et al., 2006) gebruikt. Deze indicatieve waarde wordt gebaseerd op de gemiddelde biomassawaarde voor de twee concessiegebieden op de Thorntonbank (top + randzone). In volgende tabel worden de gemiddelde AFD-waarden weergegeven voor epi- en macrobenthos in het voorjaar en najaar.

	Macrobenthos		Epibenthos	
	Voorjaar 2005	Najaar 2005	Voorjaar 2005	Najaar 2005
Westelijk concessiegebied (g AFD/m²)	3,59	3,03 g	0,12 WW/m²	0,054 WW/m²
Oostelijk concessiegebied (g AFD/m²)	2,15 g	1,78 g	0,16 WW/m²	0,079WW/m²
Gemiddelde concessie (g AFD/m²)	2,87	2,41	-	
Gemiddelde (g WW/m²)	35,83	30,11	0,14	0,06

(AFD : Asvrij droog gewicht; WW = nat gewicht)

Op basis van deze gegevens wordt de gemiddelde biomassa voor macro- en epibenthos geschat op 33 g/m². Dit cijfer wordt ook gehanteerd in andere MER's (MER Belwind, MER Eldepasco). Het verlies aan benthische biomassa wordt vervolgens als volgt berekend:

	Opp.	*Gemiddelde biomassa benthos*	*Biomassaverlies*
scenario 1	45,664 km²	33 g/m²	1506 ton
scenario 2	13,792 km²	33 g/m²	455 ton

Ondanks dit relatief groot verlies aan biomassa, is het effect beperkt in vergelijking met de totale benthische biomassa in het Belgische Deel van de Noordzee. Na het stopzetten van de activiteiten is ook herkolonisatie en herstel van het benthos mogelijk.

Over de directe impact van de extractieactiviteiten in het Belgisch Deel van de Noordzee op de benthos zijn weinig studies beschikbaar door het ontbreken van basisgegevens over de benthische fauna vóór de start van de mariene extractie in het BDNZ.

De effecten van de zandextractie op de Kwintebank (tussen 1976 en 2003) op de macrobenthosgemeenschappen werden bestudeerd in De Backer et al. (2010). Ook in deze studie kon de initiële impact ten gevolge van de start van extractieactiviteiten niet bepaald worden door het ontbreken van basisgegevens. De studie focust dus enkel op de evolutie van het benthos gedurende en na de exploitatie. De extractie van mariene aggregaten op de Kwintebank gedurende 30 jaar veroorzaakte een wijziging van de sedimentsamenstelling en bodemdiepte. Dit leidde tot een wijziging in de samenstelling van de macrobenthos- gemeenschappen. In de zones met intensieve extractie is de benthische fauna sterk gereduceerd met een zeer lage biomassa. In de minder intensief geëxploiteerde zones lag de densiteit licht hoger. Met betrekking tot de evolutie van het macrobenthos werden gedurende de laatste 25 jaar van de extractie geen significante schommelingen in de samenstelling, dichtheid of diversiteit van het macrobenthos waargenomen. In de centrale zone van de Kwintebank, waar de extractie activiteiten de laatste 4 jaren toegenomen zijn, werd daarentegen een daling van het soortenaantal en de diversiteit vastgesteld. De resultaten tonen aan dat zandextractie een negatief effect heeft op het macrobenthos op de zandbanken, maar dat bepaalde soorten kunnen overleven in dynamische zones op de zandbanken en zijn aangepast aan de verstoring ten gevolge van de extractieactiviteiten.

Daarnaast werd geanalyseerd in welke mate de macrobenthospopulaties zich herstellen na het stopzetten van de extractieactiviteiten op de Kwintebank in 2003 (De Backer et al., 2010). De arme macrobenthospopulatie die werd waargenomen vlak na het stopzetten van de activiteiten evolueerde binnen 2 tot 3 jaar naar een populatie met hogere soortenaantallen, hogere diversiteit en grotere biomassa. De soortensamenstelling is ook gelijkaardig met de soortensamenstelling op vergelijkbare zandbanken in het BDNZ. Verder onderzoek moet wel nog uitwijzen of het herstel van het macrobenthos kan toegeschreven worden aan het stopzetten van de extractie of eerder het gevolg is van een natuurlijke cyclus. Gelijkaardige conclusies werden bekomen in de studie van Vanaverbeke et al. (2007). Een rekolonisatie van de centrale depressie op de Kwintebank werd waargenomen door een macrobenthische gemeenschap met kleine interstitiële en mobiele soorten, die ook voorkomen op andere zandbanken in het BDNZ met een gelijkaardige sedimentsamenstelling. Of een werkelijk herstel van het macrobenthos voltooid is moeilijk te onderbouwen, door het gebrek aan een referentiestudie.

De extractie van mariene aggregaten in het projectgebied zal zowel in scenario 1 als scenario 2 een aanzienlijk deel van de benthos in het projectgebied vernietigen. Aangezien in scenario 2 de intensiteit van de extractie hoger is, leidt dit tot een hogere mortaliteit. De verstoorde oppervlakte is wel kleiner in scenario 2. De effecten in de omgeving van het projectgebied zijn gering. Tijdens de extractieactiviteiten zullen voornamelijk soorten die aangepast zijn aan dynamische omstandigheden een groter aandeel van de benthische gemeenschappen vormen. Na het stopzetten van de exploitatie is een herstel van de benthos mogelijk door rekolonisatie vanuit niet verstoorde zones in de omgeving, op voorwaarde dat sedimentsamenstelling en bodemtopografie niet te sterk gewijzigd zijn ten gevolge van de extractie. De daling van de zeebodem met 75 cm (scenario 1) en 2,50 m (scenario 2) is kleiner dan de variaties in hoogte ten gevolge van het natuurlijk aanpassingsproces van de bodem aan hydrodynamische omstandigheden (zie discipline bodem). Het effect op benthosgemeenschappen wordt als niet significant beoordeeld.

Veranderingen in gemeenschapsstructuur

Het gecombineerde effect van het vernietigen of wijzigen van het habitat en de optredende sedimentatie kan leiden tot een wijziging in de voorkomende benthosgemeenschappen. Rekolonisatie van de verstoorde zone en herstel van de benthosgemeenschappen is mogelijk na stopzetten van de extractie. Er zijn weinig gegevens over in welke mate de oorspronkelijke benthosgemeenschappen hersteld worden, voornamelijk door het ontbreken van referentiestudies over de benthosgemeenschappen voor de start van extractie activiteiten. Dergelijke referentiestudies worden momenteel uitgevoerd door het ILVO voor exploratiezone 4, om zicht te krijgen op deze effecten.

Ecotoxicologische effecten op benthos

Ecotoxicologische effecten kunnen optreden ten gevolge van het opnieuw in suspensie brengen van fijn materiaal door overflow van sediment van op het baggerschip. Gezien echter de beperkte kennis over de ecotoxiciteit van het sediment ten gevolge van zandontginning kan geen inschatting gemaakt worden van de impact op het benthos.

Verder kunnen calamiteiten tijdens de werkzaamheden een negatief effect veroorzaken op het benthos. Calamiteiten vormen bij het correct uitvoeren van de werkzaamheden vermoedelijk een bijzonder klein risico waardoor het effect bijgevolg niet significant is.

Ten gevolge van de zandextractie kunnen door de verstoring van de sedimentlagen of het blootleggen van onderliggende sedimenten organisch materiaal, zware metalen of anaerobe sedimentlagen vrijkomen, met mogelijke negatieve effecten op het benthos. Door de stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verversing op dat het effect op benthos als beperkt beoordeeld wordt.

5.2.1.2.5 Leemten in de kennis

Tijdens de beschrijving van de referentiesituatie en de bespreking van de effecten werden een aantal leemten in de kennis vastgesteld:

- Door het ILVO worden bemonsteringsstudies uitgevoerd naar het macrobenthos, epibenthos en de demersale vissen in de extractie- en exploratiezones. Door het gebruik van verschillende bemonsteringstechnieken is het echter moeilijk om historische data onderling te vergelijken en te vergelijken met recente data. Verdere bemonstering is noodzakelijk om de status en evolutie van het benthos in kaart te brengen.
- In het BDNZ zijn geen data beschikbaar over de status van het benthos in de huidige extractiezones voor de start van de exploitatie. Door de bemonsteringscampagnes van het ILVO in exploratiezone 4 zijn deze data nu wel beschikbaar voor deze zone en kan de impact op het benthos na de start van de extractie nagegaan worden (zie monitoring).

5.2.1.2.6 Mitigerende maatregelen en compensaties

Mitigerende maatregelen

Beperking van de overflow van op de baggerschepen om het ontstaan van sedimentpluimen en de effecten van sedimentdepositie te beperken;

Monitoring van de ontginning en controle van de ontginningsgegevens zoals bepaald in het KB van 01/09/2004. De schepen dienen uitgerust te zijn met een automatisch registreertoestel dat ondermeer de locatie van ontginning en de snelheid bijhoudt;

Compensatie

Het KB van 01/09/2004 bepaalt in artikel 45 dat de concessiehouder elke schade die ten gevolge van de concessie ontstaat voor de Staat, voor derden of voor het mariene milieu, moet vergoeden of herstellen.

5.2.1.2.7 Monitoring

In het KB van 01/09/2004 wordt de monitoring van de effecten van de mariene aggregaatextractie op het mariene milieu voorzien. Deze monitoringsstudies worden gefinancierd met de vergoeding die jaarlijks opgelegd wordt aan concessiehouders.

De monitoring wordt sinds de start van extractieactiviteiten uitgevoerd door het ILVO. Elk jaar in de lente en de herfst werden stalen genomen van het macrobenthos, epibenthos en de demersale vispopulatie, meestal gebruik makend van het onderzoeksschip Belgica. Sinds 2004 omvat de monitoring de 3 extractiezones en de exploratiezone 4. Tussen 2004 en 2008 werden 1668 monsters van macrobenthos verzameld in 521 stations.

Verdere monitoring in de exploratiezone 4 biedt de mogelijkheid om de impact van de mariene zandextractie op de macrobenthos te analyseren gedurende de volledige cyclus vanaf de start van de extractie tot het stopzetten van de activiteiten.

5.2.1.3. Vissen

5.2.1.3.1 Beschrijving van de methodiek

Voor de beschrijving van de referentiesituatie met betrekking tot het visbestand wordt gebruik gemaakt van de studie uitgevoerd door het Departement voor Zeevisserij van het voormalige Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (De Clerck et al., 2002, 2003). Deze studie behandelt de locatie van de paaigronden van de belangrijkste vissoorten, het belang van het Belgisch deel van de Noordzee als kweekgebied en het belang van het Belgisch deel van de Noordzee voor de commerciële visserij.

Gegevens over het voorkomen van demersale vissen in het studie- en projectgebied werden bekomen uit de studie uitgevoerd door het ILVO (De Backer et al., 2010). In deze studie werden data verzameld over het visbestand in 82 stations, die bemonsterd werden in de periode 2004-2008. Stalen genomen in de herfst werden onafhankelijk van de stalen uit de lente geanalyseerd om rekening te houden met seizoensgebonden variabiliteit. Zoals aangegeven in paragraaf 5.2.1.2.1 werd de bemonstering uitgevoerd door middel van een boomkor met garnalennet.

5.2.1.3.2 Beschrijving van de referentiesituatie

Algemeen

In De Clerck et al. (2003) wordt een kwantitatieve samenstelling van het visplankton langsheen de Belgische Kust weergegeven. Uit dit onderzoek bleek dat het visplankton bijna uitsluitend door soorten van de orde der Clupeiformes (Haringachtigen) gedomineerd wordt. De soorten waarvan belangrijke hoeveelheden eieren teruggevonden werden zijn de Sprot, Tong, Zandspiering en Grondel. Verder werd vastgesteld dat er een grotere diversiteit optreedt in het westelijke kustgebied dan in het oostelijke kustgebied.

Voor Tong en Pladijs liggen de belangrijke paaigebieden en opgroeigebieden doorgaans dicht bij de kust, binnen de 6 zeemijl (De Clerck, 2002). In het verleden bevond zich in het Westhindergebied een paaigebied voor de Haring, maar het is niet duidelijk of dit gebied nog door de Haring gebruikt wordt (Haelters et al., 2007).

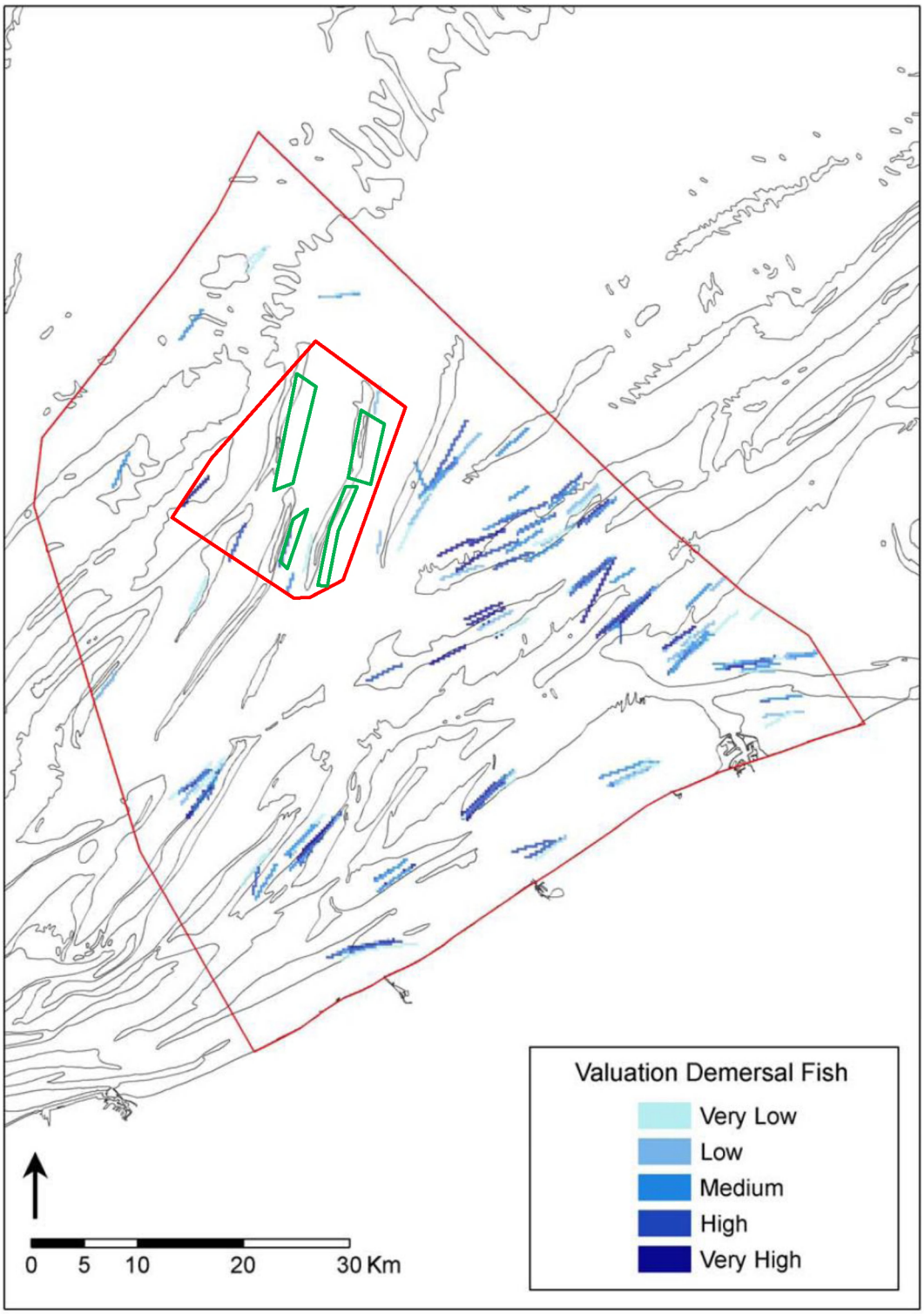
De Belgische kustgebieden fungeren als paai- en deels als kweekgebied voor Tong, Schol en Schar.

In het algemeen zijn de gebieden die verder uit de kust liggen, wat betreft de densiteit, armer aan demersale vissen (vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven) dan de kustzone. In totaal werden op het Belgisch Continentaal Plat (BCP) 52 demersale vissoorten waargenomen in 2005. Het soortenaantal lag 25 % lager in de oostelijke kustzone in vergelijking met de kustzone tussen 5 en 15 km uit de kust. Ook in de offshore gebieden verder dan 30 km uit de kust, zoals de Hinderbanken, lag de soortenrijkdom vrij hoog. (De Maersschalk et al., 2006). Verder kan een onderscheid gemaakt worden tussen de ondiepere delen op de zandbanken en de diepere delen in de geulen. Op de ondiepere delen liggen de densiteiten 70 tot 75% lager.

De data van de 82 bemonsteringsstations uit De Backer et al. (2010) tonen 69 vissoorten in de 3 extractiezones en de exploratiezone. De Perciformes (Baarsachtigen) vormen de grootste groep, met 28% van alle individuen. De overige voorkomende taxa zijn de Pleuronectiformes (Platvissen): 27%, de Gobiidae (Grondels): 21%, de Clupeiformes (Haringachtigen) en de Gadiformes (Schelvisachtigen): 9% en de Scorpaeniformes (Schorpioenvisachtigen): 6%.

Daarnaast werd ook een sterke seizoenale en ruimtelijke variatie waargenomen in het voorkomen van de soorten. In de stalen die genomen werden tijdens de lente werden in de stations dicht bij de kust proportioneel veel Grondels en Haringachtigen teruggevonden (respectievelijk 36 en 38%), terwijl verder van de kust de Baarsachtigen dominant waren (voornamelijk Pitvissen:21 en Kleine pieterman: 61%). De Platvissen werden in relatief grote aantallen waargenomen in alle stations. In de herfst zijn de aantallen waargenomen Haringachtigen gereduceerd. Dicht bij de kust zijn de Grondels dominant, verder van de kust de Baarsachtigen.

Figuur 5-31 geeft een overzicht van de biologische waardering met betrekking tot demersale vissen volgens Derous et al. (2007). Enkel sinds de laatste jaren zijn er gegevens beschikbaar over demersale vissen. Als gevolg daarvan is het BDNZ nog niet volledig in kaart gebracht en is de waarderingskaart voorlopig nog onvolledig. Verspreid over heel het BDNZ worden waardevolle tot zeer waardevolle zones aangetroffen.



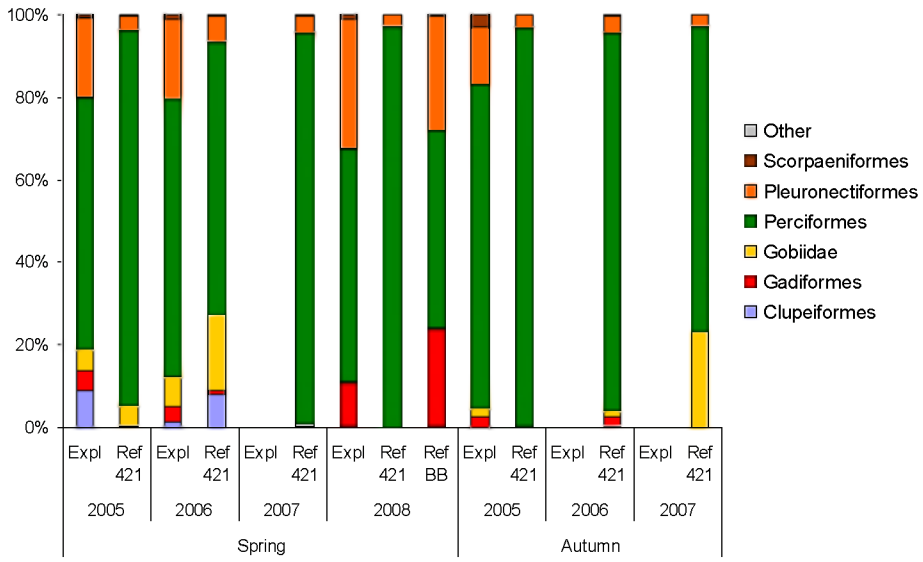
Figuur 5-31: Mariene Biologische Waarderingskaart voor demersale vissen in het Belgisch Deel van de Noordzee (Derous et al., 2007)

Studiegebied

Voor de locaties van de staalnames in kader van demersale vissen wordt verwezen naar de beschrijving van de bemonstering van het epibenthos in paragraaf 0. De staalnames vonden plaats verspreid over verschillende jaren, seizoenen en plaatsen, waarbij de meeste stalen werden genomen

in het voorjaar van 2008. De resultaten van de staalnames ter hoogte van de Hinderbanken werden vergeleken met de stalen genomen in 2 referentiestations (Station 421 en Station Blighbank).

De analyses toonden een invloed aan van het jaar van de staalname en van de positie (geul of zandbanktop). Vergeleken met de referentiestations werd er geen verschil in soortensamenstelling waargenomen. Anderzijds waren er wel duidelijke verschillen in densiteit (Figuur 5-32). Opvallend is de grote dominantie van de Perciformes (tot 90 %),voornamelijk de kleine pieterman (Echiichthys vipera).



Figuur 5-32: Taxonomische samenstelling van demersale vissen (De Backer et al.,2010)

In het kader van de monitoringscampagne voor de windmolenparken op de Thorntonbank en de Bligh Bank (Vandendriessche et al., 2009) werden stalen genomen van het epibenthos op de Oosthinder (als referentiestation). Op de Oosthinder waren de Perciformes dominant (26 – 92 ind/1000m² in de lente en de herfst respectievelijk). Ook de Pleuronectiformes werden relatief veel waargenomen, voornamelijk in de geulen (12 – 16 ind/1000 m²). Op de Hinderbanken werden 24 dermersale vissoorten waargenomen in de herfst en 17 in de lente.

5.2.1.3.3 Autonome ontwikkeling

Bij het afzien van het project voor zandextractie in exploratiezone 4, mag verondersteld worden dat de waarde van de site voor vissen nagenoeg hetzelfde zal blijven.

Er zijn echter steeds verschillende factoren die de autonome ontwikkeling van de vispopulaties in het studiegebied kunnen beïnvloeden. Wijzigingen in de visserijsector (regelgeving, intensiteit, vismethodes,...) kunnen belangrijke gevolgen hebben voor de visfauna. Ook de klimaatswijziging kan leiden tot een wijziging in het voorkomen en de verspreiding van vissoorten.

In het algemeen kan gesteld worden dat indien de huidige trend van intensieve bevissing zich voortzet, een daling van de biomassa aan vis in het BDNZ kan verwacht worden.

Verder kan de bouw van de windmolenparken in het windpark concessiegebied leiden tot een verschuiving van de visserij. De visserij zal geweerd worden in de zones rond de windmolenparken, met een mogelijke intensievere bevissing in andere gebieden van het BDNZ tot gevolg.

De impact van de geplande windmolenparken op de demersale visfauna is het onderwerp van een monitoringsstudie. In de studie De Maerschalck et al. (2006) werd de referentiesituatie op de Thorntonbank, voor de aanleg van het windmolenpark van C-Power bestudeerd. In 2008 werd in de studie van Vandendriessche et al. (2009) de situatie na de bouw van de eerste 6 windturbines geanalyseerd. Daarnaast werd in deze studie ook gestart met de referentiestudie voor de Bligh Bank. Voor de Thorntonbank werden geen negatieve effecten ten gevolge van de constructie van de windturbines aangetoond.

5.2.1.3.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

De potentiële impact van mariene zandextractie op de visfauna is in het algemeen kleiner dat de impact op de benthische organismen. Vissen zijn mobiele organismen die gemakkelijker kunnen migreren naar zones met lagere verstoring. De belangrijkste effecten zijn biotoopverlies (verlies van paai-, kweek- en foerageergebied) en impact van sedimentatie.

Biotoopverlies of wijziging van habitat

De extractie van zand in het projectgebied leidt mogelijk tot een verlies aan biotoop voor de visfauna (foerageergebied, paaigebied, kweekgebied).

De Westhinderbank, waar het projectgebied gedeeltelijk gelegen is, maakte vroeger deel uit van het paaigebied van de Haring. Momenteel is niet geweten of het gebied nog steeds functioneert als paaigebied voor de soort. De mariene extractie van aggregaten in deze zone vormt een negatief effect.

De waardevolle geulen met grindbedden worden niet door de realisatie van het project verstoord. De impact van de zandextractie blijft beperkt tot de toppen van de zandbanken.

Het project veroorzaakt eveneens geen significante impact op de vissoorten van bijlage II van de habitatrichtlijn die in het Belgisch deel van de Noordzee voorkomen.

Aangezien vissen mobiele soorten zijn die gemakkelijk kunnen migreren en aangezien de verstoorde oppervlakte relatief klein is ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het Belgisch Deel van de Noordzee wordt het effect als gering beschouwd.

Sedimentatie

De mariene extractie door middel van een sleephopperzuiger kan leiden tot het ontstaan van een sedimentatiepluim aan de sleepkop en bij de overflow van opgepompt zeewater. Deze overflow kan ook leiden tot de depositie van fijn opgelost sediment.

Sedimentpluimen kunnen een negatief effect veroorzaken bij sommige vissoorten, maar de meeste vissoorten vertonen een ontwijkgedrag. De sedimentconcentraties zijn ook vergelijkbaar met de concentraties die optreden tijdens een storm.

De toegenomen turbiditeit veroorzaakt daarnaast een gereduceerde zichtbaarheid met een mogelijk negatief effect voor bepaalde vissoorten (vangen van prooi). Het effect treedt echter slechts lokaal en tijdelijk (tijdens de zandextractie) op.

Mortaliteit vissen

Een belangrijke toename van de mortaliteit van de visfauna ten gevolge van de directe extractie van zand wordt niet verwacht. Cumulatieve effecten met de bestaande visserijdruk zullen bijgevolg eerder gering zijn.

Ecotoxicologische effecten op vissen

De resuspensie van sediment ten gevolge van de extractieactiviteiten veroorzaken mogelijk ecotoxicologische effecten op de visfauna. Voldoende kennis over de schaal en omvang van deze effecten ontbreekt echter om het effect te beoordelen.

Daarnaast kunnen calamiteiten die optreden ten gevolge van de werkzaamheden een negatief effect veroorzaken voor de visfauna in het studiegebied. Het risico op calamiteiten tijdens de werkzaamheden is vermoedelijk klein, waardoor het effect als niet significant wordt beoordeeld.

Ten gevolge van de zandextractie kunnen door de verstoring van de sedimentlagen of het blootleggen van onderliggende sedimenten organisch materiaal, zware metalen of anaerobe sedimentlagen vrijkomen, met mogelijke negatieve effecten voor de visfauna. Door de stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verversing op dat het effect als beperkt beoordeeld wordt.

5.2.1.3.5 Leemten in de kennis

Tijdens de beschrijving van de referentiesituatie en de bespreking van de effecten werden een aantal leemten in de kennis vastgesteld:

- Door het ILVO worden bemonsteringsstudies uitgevoerd naar het macrobenthos, epibenthos en de demersale vissen in de extractie- en exploratiezones. Door het gebruik van verschillende bemonsteringstechnieken is het echter moeilijk om historische data onderling te vergelijken en te vergelijken met recente data. Verdere bemonstering is noodzakelijk om de status en evaluatie van de visfauna in kaart te brengen.
- In het BDNZ zijn geen data beschikbaar over de status van de visfauna in de huidige extractiezones voor de start van de exploitatie. Door de bemonsteringscampagnes van het ILVO in de exploratiezone 4 zijn deze data nu wel beschikbaar voor deze zone en kan de impact op de demersale visfauna na de start van de extractie nagegaan worden (zie monitoring).
- Het inschatten van cumulatieve effecten op het visbestand als gevolg van toekomstige ontwikkelingen (afsluiten van zones rond de windmolenparken voor visserij) kan niet wetenschappelijk onderbouwd worden.

5.2.1.3.6 Mitigerende maatregelen en compensaties

Beperking van de overflow van op de baggerschepen om het ontstaan van sedimentpluimen en de effecten van sedimentdepositie te beperken;

Monitoring van de ontginning en controle van de ontginningsgegevens zoals bepaald in het KB van 01/09/2004. De schepen dienen uitgerust te zijn met een automatisch registreertoestel dat ondermeer de locatie van ontginning en de snelheid bijhoudt;

5.2.1.3.7 Monitoring

In het KB van 01/09/2004 wordt de monitoring van de effecten van de mariene aggregaatextractie op het mariene milieu voorzien. Deze monitoringsstudies worden gefinancierd met de vergoeding die jaarlijks opgelegd wordt aan concessiehouders.

De monitoring wordt sinds de start van extractieactiviteiten uitgevoerd door het ILVO. Elk jaar in de lente en de herfst werden stalen genomen van het macrobenthos, epibenthos en de demersale vispopulatie, meestal gebruik maken van het onderzoeksschip Belgica. Sinds 2004 omvat de monitoring de 3 extractiezones en de exploratiezone 4.

Verdere monitoring in de exploratiezone 4 biedt de mogelijkheid om de impact van de mariene zandextractie op de demersale visfauna te analyseren gedurende de volledige cyclus vanaf de start van de extractie tot het stopzetten van de activiteiten.

5.2.1.4. Vogels

5.2.1.4.1 Beschrijving van de methodiek

Om het belang van het studiegebied voor zeevogels af te wegen, is gebruik gemaakt van literatuur (Seys, 2001; Stienen & Kuijken, 2003; Haelters et al., 2004) en de studies gebaseerd op telgegevens afkomstig uit het uitgebreide databestand (INBO) met betrekking tot de verspreiding van mariene avifauna.

De tellingen door INBO verlopen volgens een gestandaardiseerde wijze, beschreven door Tasker et al. (1984) en gehanteerd door onderzoekers in alle landen rond de Noordzee. Deze methodiek maakt het mogelijk om de waargenomen aantallen vogels te koppelen aan een getelde oppervlakte, en bijgevolg om dichtheden te berekenen (aantal vogels per km²). Deze densiteiten zijn bovendien gelinkt aan plaatscoördinaten, wat toelaat inzicht te krijgen in de verspreiding van zeevogels.

Vogels die het water raken (zwemmende, maar ook pikkende en duikende vogels) worden geteld aan de hand van de ‘transect’-methode (Tasker et al., 1984). Dit ‘transect’ is een 300 meter brede strook langs één zijde van het varende schip. Vliegende vogels daarentegen worden geteld door middel van de ‘snapshot’-methode (Komdeur et al, 1992). Elke minuut wordt het aantal vliegende vogels geteld dat zich in een kwadrant van 300 op 300 meter binnen het transect bevindt.

In het kader van de verschillende geplande windmolenparken werd daarnaast nog een specifiek monitoringsschema uitgewerkt, toegespitst op de geplande projecten. Gegevens uit dit onderzoek worden hierna eveneens aangewend.

5.2.1.4.2 Beschrijving van de referentiesituatie

Algemeen

Zeevogels kunnen worden gedefinieerd als vogels die zich gedurende een belangrijk deel van hun leven op zee bevinden, die voornamelijk leven van marien voedsel en die goed zijn aangepast aan het mariene milieu. Hiertoe behoren ook soorten die broeden in non-mariene milieus, maar die buiten het broedseizoen gebonden zijn aan mariene gebieden of zoute kustgebonden habitats (bijvoorbeeld Dwergmeeuw, en Zwarte Zee-eend). Steltlopers en andere vogels die over zee en langs de kustlijn trekken maar niet primair afhankelijk zijn van de zee voor hun voedselvoorziening worden niet beschouwd als zeevogels.

Tijdens tellingen in de zuidelijke Noordzee werden meer dan 50 soorten zeevogels vastgesteld (124 soorten volgens Seys (2001) in de periode 1992-1999), maar daarvan zijn er heel wat soorten die er slechts in zeer beperkte en verwaarloosbare aantallen voorkomen. De belangrijkste functie van de Noordzee is die van trekroute.

In Tabel 5-7 worden 16 soorten vogels die het soortenspectrum in de zuidelijke Noordzee domineren, in beschouwing genomen (Seys et al., 2002; Stienen & Kuijken, 2003; Vanermen et al., 2006). Naast hun aandeel in de zuidelijke Noordzee wordt tevens hun beschermingsstatus en hun verstoringsgevoeligheid weergegeven.

Tabel 5-7: Overzicht van de beschouwde zeevogels, met vermelding van het aandeel van de biogeografische populatie dat gebruik maakt van de Zuidelijke Noordzee, hun beschermingsstatus en verstoringsgevoeligheid op basis van de Traffic Disturbance Index (TDI). (Tellingen van het Instituut van Natuur- en Bosonderzoek in het kader van de monitoring van de windturbineparken op de Thorntonbank en Bligh Bank, 2005 in MER Blue4Power).

Soort (Nederlands)	Soort (Wetenschappelijk)	% biogeografische populatie in Zuidelijke Noordzee	Beschermingsstatus	Verstoringsgevoeligheid
Duiker sp.	Gavia sp.	<1	VR, BE, BO	+++
Fuut	Podiceps cristalus	10-20	-	++
Noordse stormvogel	Fulmaris glacialis	<1	-	+
Jan van Gent	Morus bassanus	4-7	-	+
Zwarte Zee)eend	Melanitta nigra	4-5	-	+++
Grote jager	Stercorarius sku	>60	-	-
Dwergmeeuw	Larus minutus	40-100	VR, BE	+
Stormmeeuw	Larus canus	3-6	-	-
Kleine mantelmeeuw	Larus fuscus	5	-	+
Zilvermeeuw	Larus argentatus	28	-	+
Grote mantelmeeuw	Larus marinus	5	-	+
Drieteenmeeuw	Rissa tridactyla	<1	-	+
Visdief	Sterna hirundo	67	VR, BE, BO	+
Grote stern	Sterne sandvicensis	58	VR, BE, BO	+
Zeekoet	Uria aalge	<1	-	++
Alk	Alca torda	<2	-	++

VR De soort is opgenomen in Bijlage I van de Vogelrichtlijn

BE De soort is opgenomen in Bijlage I of II van de Conventie van Bern

BO De soort is opgenomen in Bijlage I of II van de Conventies van Bonn

+++ Zeer verstoringsgevoelig

++ Verstoringsgevoelig

+ matig verstoringsgevoelig

- weinig verstoringsgevoelig

TDI : de Traffic Disturbance Index geeft door middel van een getal een indruk van de verstoringsgevoeligheid van de soorten (in deze tabel echter omgezet in een ordinale schaal).

Twee ruimtelijke gradiënten kunnen worden waargenomen voor de Belgische kust: een kust-zee en een oost-west gradiënt vanaf het Schelde-estuarium tot aan de diepere en minder troebele zeegebieden op Frans grondgebied. Visetende soorten met een voorkeur voor helder water en mid- tot

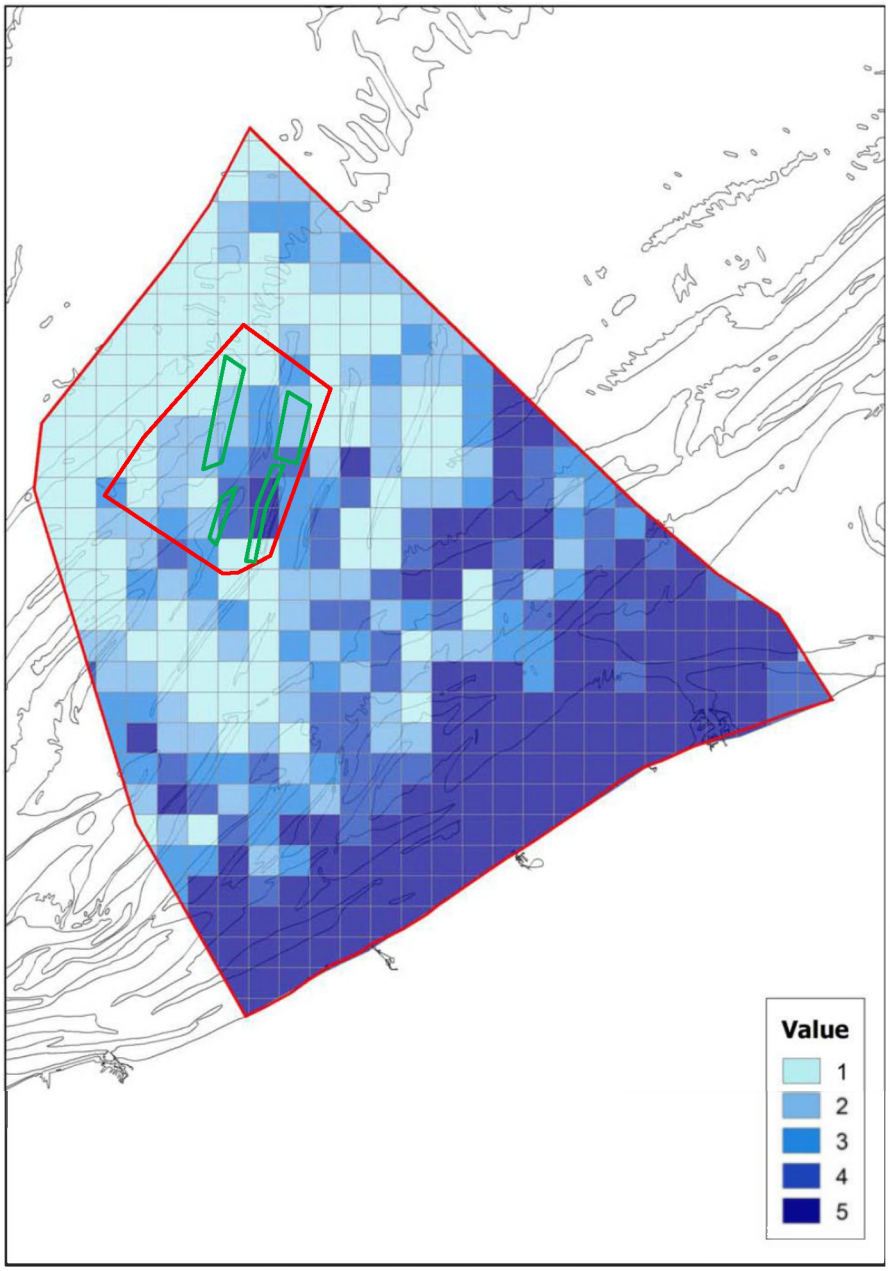
offshore omstandigheden (alkachtigen, Drieteenmeeuw, Jan-van-Gent) waren talrijker in het westen. Duikers, futen en Larus-meeuwen zijn prominenter aanwezig naarmate men het slibrijke water in het mondingsgebied van de Schelde nadert. De jagers en stormvogels zijn dan weer typisch voor de offshore gebieden (> 20km van de kust). (Seys, 2001).

Daarnaast is er ook een duidelijk seizoenaal onderscheid. Het gemiddelde aantal soorten per seizoen is vergelijkbaar voor de herfst, de winter en de lente (resp. 13,4; 11,2 en 12,2), enkel in de zomer ligt het aantal beduidend lager (6,1) (Seys, 2001). Gemeenschapsanalyses (DCA en TWINSPAN) op basis van de densiteiten van de meest abundant voorkomende soorten geeft een onderscheid tussen de winter- (november tot maart) en de zomerperiode (april tot oktober) (Seys, 2001). Indicatorsoorten voor winterstalen zijn futen, duikers, zeekoeten, en zwarte zee-eend, terwijl sternen (o.a. Grote stern, visdief), jagers en mantelmeeuwen (o.a. dwergmeeuw) meer typisch zijn voor de zomer (april tot oktober) (Seys, 2001; Stienen & Kuijken, 2003).

De aanwezigheid van zeevogels op ons deel van de Noordzee is bijgevolg onderhevig aan sterke temporele schommelingen. Deze variabiliteit is deels voorspelbaar en in de eerste plaats ingegeven door de tijd van het jaar en soortspecifieke migratie. Daarnaast is er ook een onvoorspelbare component, die onder meer samenhangt met de ruimtelijke schaal waarop processen in het mariene ecosysteem zich afspelen, een schaal die de dimensies van het BDNZ veruit overstijgt. Zowel lokale weersomstandigheden als grootschalige klimaateffecten spelen een grote rol in de verspreiding van zeevogels. Slechte weers- of voedselomstandigheden ten noorden van het BDNZ kunnen zeevogels zuidwaarts dwingen, met een influx van ongewone aantallen en soorten tot gevolg (Camphuysen 1995, Camphuysen & Leopold 1996 in 'Vanermen, N. et al. (2009) Monitoring van de effecten van offshore windmolenparken op zeevogels.)

Tenslotte valt nog te vermelden dat de hoogste densiteiten aan vogels gevonden worden op de hellingen van de zandbanken, namelijk 9,29 ex./km² (winter) en 5,08 ex./km² (zomer) (Seys, 2001).

Figuur 5-33 geeft een overzicht van de biologische waardering met betrekking tot zeevogels volgens Derous et al. (2007). Hieruit blijkt duidelijk de ornithologische waarde van de kustzone. Anderzijds worden ook meer offshore gelegen zones, zoals de Thorntonbank, de Vlakte van Raan en delen van de Hinderbanken, als waardevol aangeduid.



Figuur 5-33: Mariene Biologische Waarderingskaart voor zeevogels in het Belgisch Deel van de Noordzee (1: very low – 5: very high) (Derous et al., 2007)

Voor de beschermde gebieden wordt verwezen naar Figuur 5-20 Het studiegebied bevindt zich niet in beschermd gebied.

Studiegebied

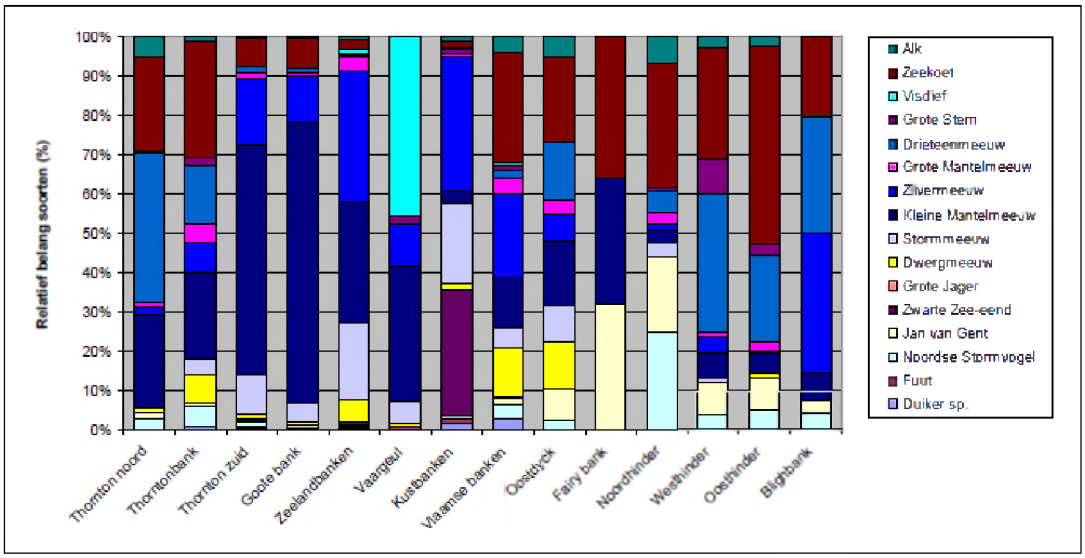
Het studiegebied overlapt niet met één van de Speciale Beschermingszones. Gezien de ligging van de exploratiezone, relatief ver van de kust, is het soortenspectrum verschillend van de rest van de Belgische Noordzee.

Tussen 1992 en 1998 observeerde Seys (2001) 16.000 km traject en 4.817 km² in het Belgische Deel van de Noordzee. In zijn analyse maakte hij een onderscheid tussen 3 soorten zeevogels: inshore (0 tot 10 km van de kust), midshore en offshore (30 tot 60 km van de kust). De offshore - soorten zijn het meest voorkomend ter hoogte van de Hinderbanken (25 tot 60 km van de kust). De soorten die dieper in de zee voorkomen zijn Alk, Zeekoet, Drieteenmeeuw, Noordse Stormvogel, Jan van Gent en Grote Jager.

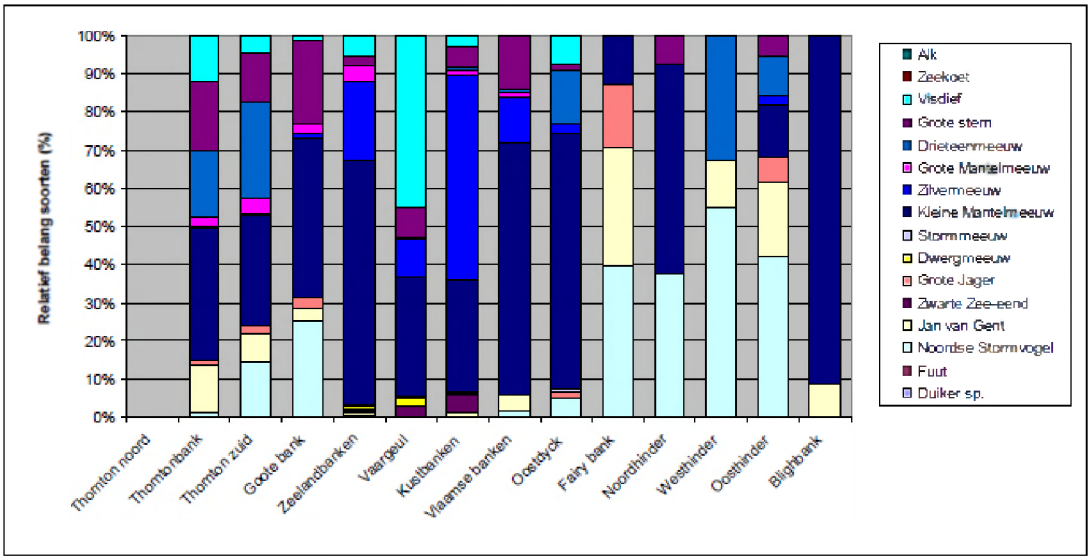
De studie uitgevoerd door Vanermen et al. (2006) geeft een beschrijving van de aangetroffen zeevogels op de Bligh Bank, de Bank Zonder Naam en de Thorntonbank. De resultaten van de studie van Vanermen et al, 2006 kunnen ook aangewend worden om meer specifiek het studiegebied te bespreken (resultaten voor Noordhinder-, Oosthinder- en Westhinderbank), ze worden hieronder samengevat (Vanermen et al, 2006; MER Eldepasco 2008, MER Belwind 2007).

In de studie van Vanermen et al. (2006) werd het belang van zestien soorten zeevogels gedurende de winter, het voorjaar, de zomer en het najaar schematisch weergegeven. Onderlijnde soorten zijn soorten van Bijlage I van de Vogelrichtlijn.

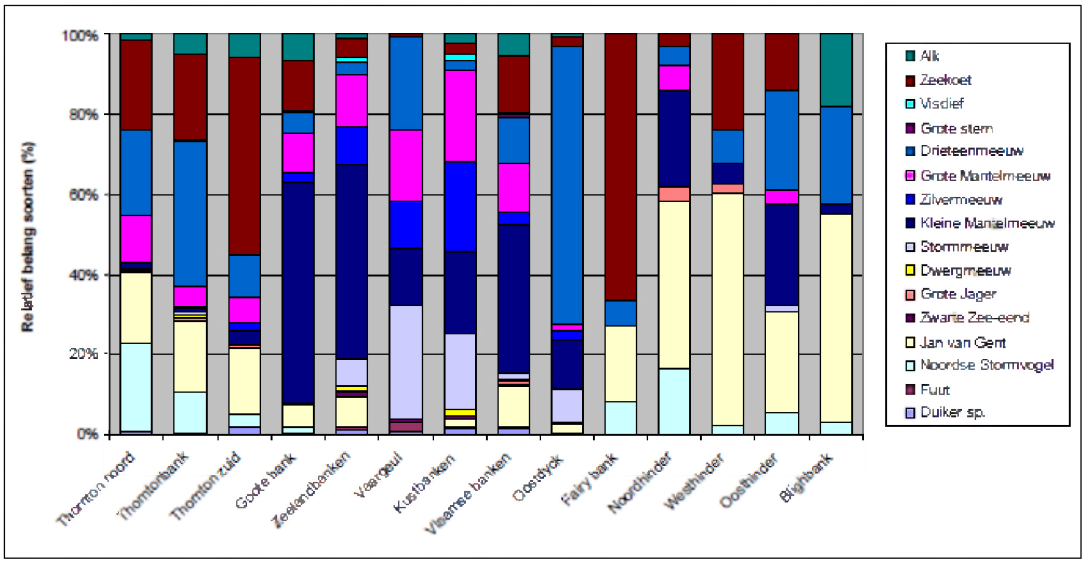
- Voorjaar;
    - **Noordhinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent, Zeekoet, Stormmeeuw, Kleine mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Grote stern en Alk.
    - **Westhinder**; Zilvermeeuw, Zeekoet, Noordse stormvogel, Jan van Gent, Dwergmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote mantelmeeuw, Grote stern en Alk.
    - **Oosthinder**; Zilvermeeuw, Zeekoet, Noordse stormvogel, Jan van Gent, Dwergmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Grote mantelmeeuw, Grote stern en Alk voor.
- Zomer
    - **Noordhinder**; Noordse stormvogel, Kleine mantelmeeuw, Grote stern.
    - **Westhinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent.
    - **Oosthinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent, Grote jager, Kleine mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Drieteenmeeuw, Grote stern.
- Najaar
    - **Noordhinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent, Grote jager, Kleine mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zeekoet.
    - **Westhinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent, Grote jager, Kleine mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Alk.
    - **Oosthinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent, Stormmeeuw, Kleine mantelmeeuw, Grote mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zeekoet.
- Winter
    - **Noordhinder**; Duiker sp., Noordse stormvogel, Jan van Gent, Kleine mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zeekoet, Alk.
    - **Westhinder**; Noordse stormvogel, Jan van Gent, Dwergmeeuw, Stormmeeuw, Zilvermeeuw, Grote mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Zeekoet, Alk.
    - **Oosthinder**; Duiker sp., Noordse stormvogel, Jan van Gent, Zwarte Zee-eend, Stormmeeuw, Kleine mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zeekoet, Alk.



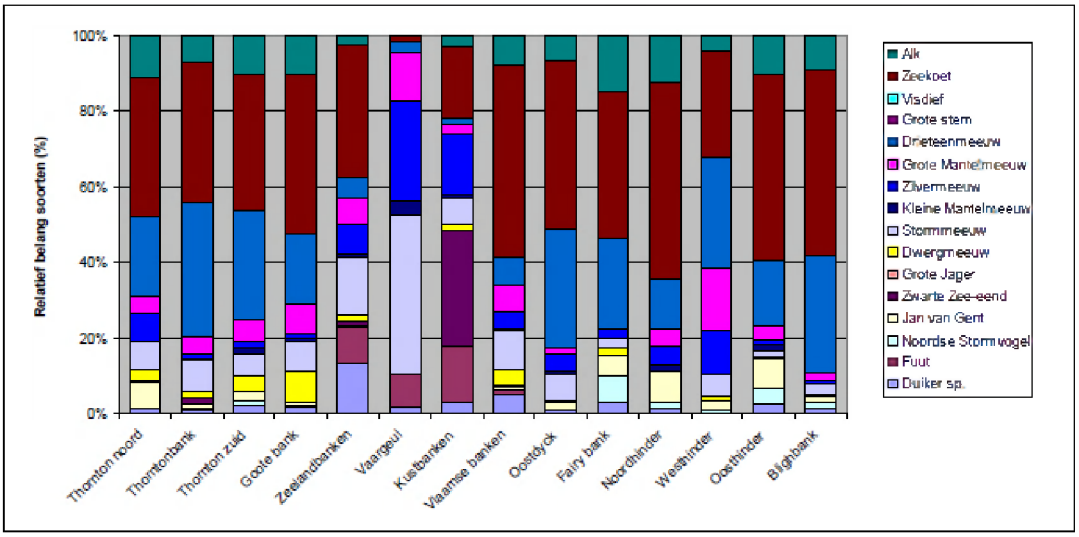
Figuur 5-34: Relatief belang van zestien soorten zeevogels in de verschillende deelgebieden gedurende het voorjaar (Vanermen et al, 2006)



Figuur 5-35: Relatief belang van zestien soorten zeevogels in de verschillende deelgebieden gedurende de zomer (Vanermen et al,. 2006)



Figuur 5-36: Relatief belang van zestien soorten zeevogels in de verschillende deelgebieden gedurende het najaar (Vanermen et al, 2006)



Figuur 5-37: Relatief belang van zestien soorten zeevogels in de verschillende deelgebieden gedurende de winter (Vanermen et al, 2006

5.2.1.4.3 Autonome ontwikkeling

Bij het afzien van het project voor zandextractie in exploratiezone 4, mag verondersteld worden dat de waarde van de site voor vogels nagenoeg hetzelfde zal blijven.

Behalve bestaande (semi)-natuurlijke fluctuaties in het zeevogelbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen in de overwinteringgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzigingen zullen plaatsvinden in het studiegebied. Veranderingen in de verspreiding van zeevogels als gevolg van klimaatswijzigingen zullen niet op korte termijn te meten zijn.

5.2.1.4.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

5.2.1.4.4.1 Voedselbeschikbaarheid

Tijdens de zandwinning wordt het bodemsediment mechanisch verstoord doordat de bovenste bodemlaag wordt verwijderd. Zoals reeds vermeld bij de effectbespreking in het deel ‘benthos’, kan dit

leiden tot een aanzienlijk verlies in densiteit en biomassa van de organismen die op of in de bodem leven.

Het studiegebied is voor de overwinterende benthos-etende vogels van minder belang, waardoor het effect op de voedselbeschikbaarheid naar verwachting klein zal zijn voor zowel scenario 1 als 2.

5.2.1.4.4.2 Sedimentatie

Een ander negatief effect is de verhoogde turbiditeit als gevolg van het vrijkomen van een grote hoeveelheid kleine zwevende deeltjes, die mogelijks een invloed kan hebben op zichtjagers zoals alkachtigen en sternen (Harte et al., 2002, Phua et al., 2004, Speybroeck et al., 2004 in MER Zandextractie exploratiezone 1, 2 en 3). Kwantitatief onderzoek naar de effecten van vertroebeling op het jachtsucces van zichtjagers is echter beperkt, maar wordt als niet onderscheidend beschouwd tussen scenario 1 en 2.

5.2.1.4.4.3 Verstoring

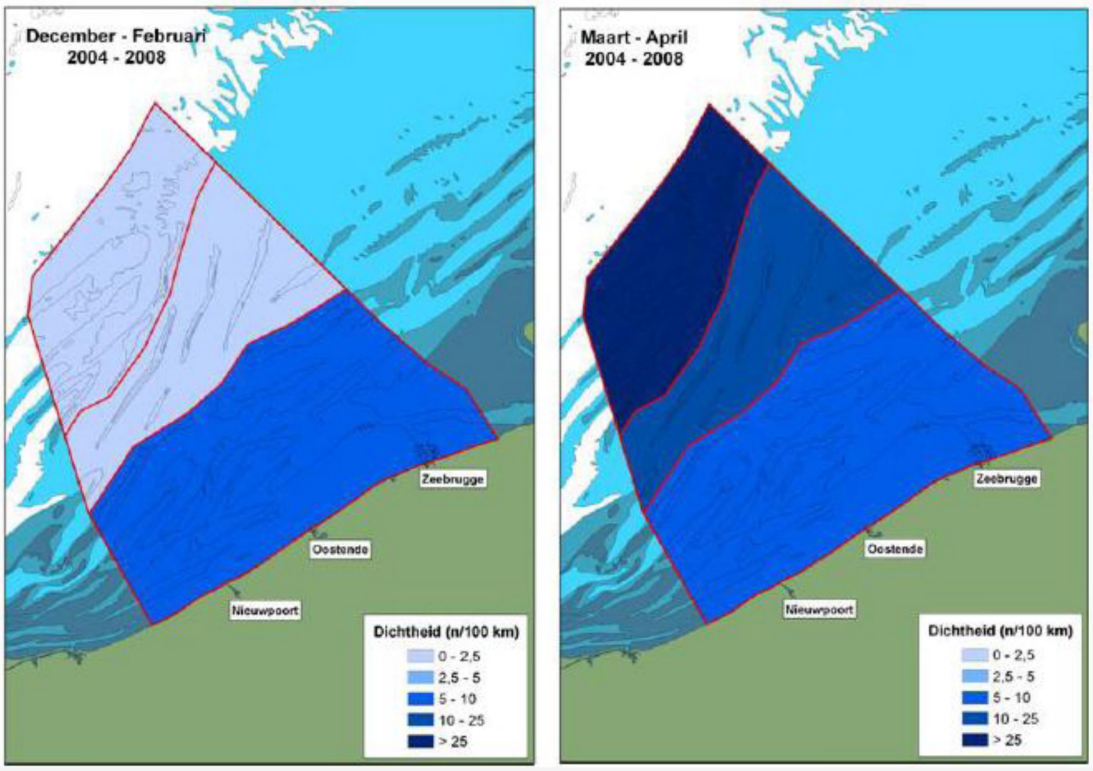
Een derde negatief effect dat mogelijk een rol speelt tijdens de zandwinning is de verstoring die optreedt tijdens de werkzaamheden. De ernst van de verstoring hangt hoofdzakelijk af van de periode waarin de werken worden uitgevoerd en het belang van de extractieplaats als foerageer- of rustgebied (Speybroeck et al., 2005).

Mariene zandextractie veroorzaakt zowel onderwater- als bovenwatergeluid door de activiteiten van de baggervaartuigen en het scheepstransport. In de discipline geluid werd reeds aangegeven dat de specifieke geluidsbijdrage tijdens de ontginning voor afstanden tot 1 km van de bron worden waargenomen. Voor afstanden van enkele kilometers van de bron zal het omgevingsgeluid de geluidsbijdrage van de zandextractie maskeren. De geluidsverstoring treedt ook lokaal op en tijdelijk tijdens de zandextractie. De verstoring van vogelsoorten is beperkt.

Het aantal schepen dat betrokken is bij de zandontginningsactiviteiten is ook gering ten opzichte van de totale scheepstrafiek, waardoor de verstoring door aggregaatextractie als zeer gering kan beschouwd worden. Het aantal scheepsbewegingen varieert niet voor scenario 1 of 2, waardoor voor de beide scenario's geen effect verwacht wordt.

Verstoring van zeezoogdieren

De verstoring ten gevolge van onderwatergeluid is minder relevant voor vogels, maar betekent een mogelijk verstoring van zeezoogdieren, vissen en in mindere mate benthische soorten. Het onderwatergeluid ten gevolge van het project kan bij gunstige weeromstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger zijn dan het achtergrondgeluid. Verstoring en ontwijkgedrag is te verwachten, voornamelijk bij de Cetaceae (Walvisachtigen). De meest voorkomende walvissoorten in het BDNZ zijn de Bruinvis (Phocoena phocoena) en de Witsnuitdolfijn (Lagenorhynchus albirostris). Ook de Tuimelaar (Tursiops truncatus) wordt af en toe waargenomen. De Bruinvis is de meest algemeen voorkomende Walvisachtige in het BDNZ en is ook waargenomen in het studiegebied. Scheepstellingen van het INBO tonen ook een duidelijk seizoenaal patroon in het voorkomen van Bruinvissen. In de winter is vooral de kustnabije zone van belang voor de soort, in maart-april worden de hoogste dichtheden in het noordwestelijke deel van het BDNZ vastgesteld. De toename van het onderwatergeluid betekent een negatieve impact op de zeezoogdieren. Bruinvissen zullen de onmiddellijke omgeving van de extractiesectoren verlaten en de site tijdelijk vermijden. Ook andere soorten die algemeen voorkomen in het BDNZ zoals de Grijze zeehond en de Gewone zeehond worden negatief beïnvloed door de verstoring ten gevolge van de toename van het onderwatergeluid.



Figuur 5-38: Seizoenale patronen in het voorkomen van Bruinvis in het BDNZ gebaseerd op scheepstellingen van het INBO (Degraer et al., 2009)

5.2.1.4.5 Leemten in de kennis

Er is weinig tot geen informatie beschikbaar over de kwantitatieve effecten van ontginning op vogels.

Kwantitatief onderzoek naar de effecten van vertroebeling op het jachtsucces van zichtjagers is beperkt.

5.2.1.4.6 Mitigerende maatregelen en compensaties

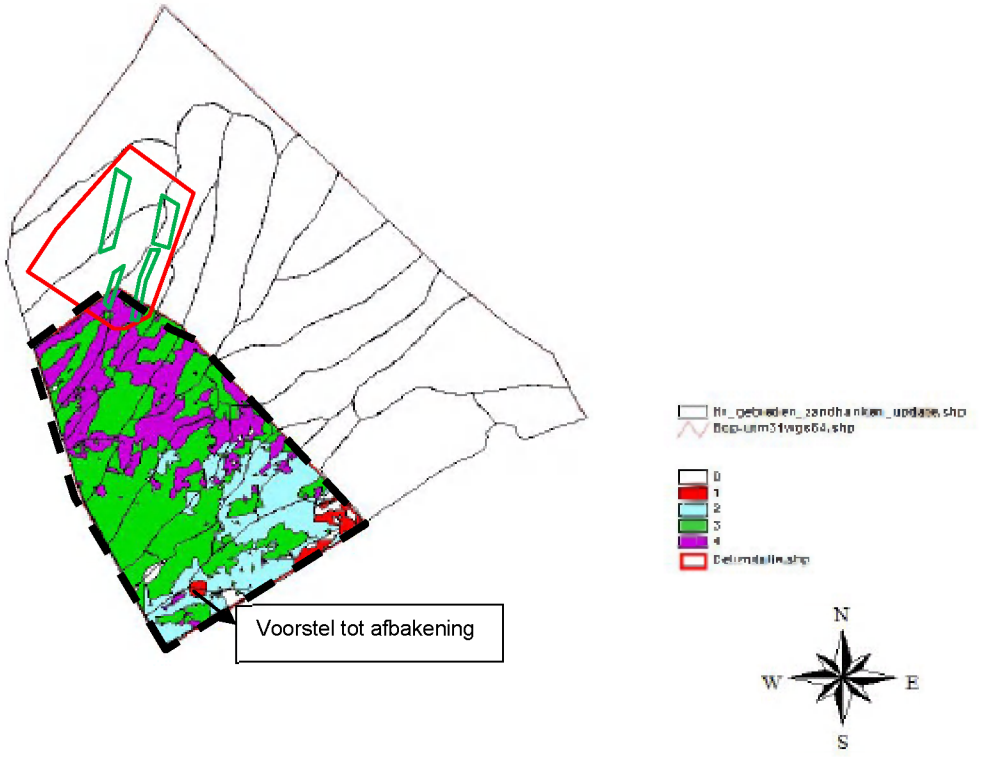
Gezien de beperkte te verwachten impact van zandontginning op vogels, worden geen milderende maatregelen voorgesteld.

5.2.1.4.7 Monitoring

Er wordt geen specifieke monitoring voorgesteld.

5.2.1.4.8 Zone potentieel af te bakenen als Habitatrichtlijngebied

In Degraer et al. (2009) wordt een potentieel Habitatrichtlijngebied afgebakend in het zuidwestelijk deel van het BDNZ.



Figuur 5-39: Voorstel tot aanmelding van het Habitatrichtlijngebied (Degraer et al., 2009)

Dit voorstel tot afbakening is gebaseerd op het voorkomen van het habitattype 1110 (het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen) en op de ruimtelijke verspreiding van Lanice conchilega (Schelpkokerworm) aggregaties en grindbedden (habitattype 1170).

De geselecteerde zandbanken binnen de voorgestelde SBZ-H behoren alle tot de ecologisch meest waardevolle zandbanken van het BDNZ voor wat betreft de 4 benthosgemeenschappen. De voorgestelde afbakening laat toe om zowel voor habitattype 1110 als voor de twee kandidaten voor habitattype 1170 (L. conchilega aggregaties en grindbedden) een representatief oppervlak af te bakenen t.o.v. de totale oppervlakte van deze habitats in het BDNZ. De afbakening laat ook toe om een representatief deel van drie van de 4 benthosbiotopen te onderscheiden.

De betekenis van het gebied voor de instandhouding van de betrokken habitattypes kan als volgt beschouwd worden:

- Habitattype 1110: aangezien de afbakening een aanzienlijk percentage van het habitattype in het BDNZ omvat, biedt het gebied een ideaal startpunt voor de instandhouding en het eventuele herstel van het zandbankenecosysteem in het BDNZ;
- Habitattype 1170:
  - Lanice conchigela aggregaties: L. conchigela draagt in belangrijke mate bij tot een verhoging van de 3-dimensionale habitatcomplexiteit, met een verhoging van de biodiversiteit als gevolg. Het nieuwe Habitatrichtlijngebied zal 28,5 % van het geschikte biotoop voor L. conchigela aggregaties in het BDNZ omvatten. Om een optimaal herstel van het habitattype is een regelgeving van de boomkorvisserij in het gebied noodzakelijk.
  - Grindbedden: Het ecologische belang van grindbedden blijkt uit de rijke fauna en flora met een hoge soortenrijkdom, zowel van infauna als epifauna, die de grindbedden herbergen. Vooral de grindbedden ter hoogte van de geulen in de Hinderbanken zijn waardevol. Zoals eerder aangegeven vormden deze geulen vroeger het biotoop voor de Europese oester. Grindbedden vervullen verder een belangrijke functie als paai- en

opgroeiplaats voor verschillende vissoorten. Het voorgestelde habitatrichtlijngebied omvat 37,8 % van het gebied waarin grindbedden kunnen worden verwacht, waardoor een representatieve bescherming van deze biotoop bekomen wordt.

Voor geen enkele van de soorten opgenomen in Bijlage II van het habitatrichtlijn is het momenteel mogelijk gebieden te identificeren die van communautair belang zijn. De reden daarvoor is dat de populaties in Belgische zeegebieden van ondergeschikt belang zijn of dat binnen deze zeegebieden met de huidige kennis geen gebieden kunnen aangeduid worden die in het bijzonder voor deze soorten een belang hebben dat stabiel is over langere periode.

Binnen de voorgestelde SBZ-H werden echter recent wel heel wat Bijlage II-soorten waargenomen: Tuimelaar, Gewone zeehond, Grijze zeehond, Rivierprik, Fint, Steur en Bruinvis.

De exploratiezone 4 grenst in het noordoosten aan het voorgestelde habitatrichtlijngebied. De extractiesectoren zijn niet gelegen in de SBZ-H. Gezien de voornaamste effecten van de zandextractie beperkt zijn tot de zones van de extractie en gezien de indirecte effecten naar de omgeving gering zijn, veroorzaakt de mariene aggregaatextractie in het projectgebied geen aanzienlijke impact op het functioneren van het potentieel af te bakenen Habitatrichtlijngebied.

Naast dit Habitatrichtlijngebied wordt in de studie Degraer et al. (2009) ook de Vlakte van Raan en delen van de Akkaertbank en de Goote bank voorgesteld als SBZ. Deze afbakening is op ruime afstand van het projectgebied gesitueerd.

5.3. Lucht en Klimaat

5.3.1. Beschrijving van de methodiek

Er wordt een beschrijving gegeven van de actuele luchtkwaliteit op het BDNZ, via meetgegevens van VMM-meetstations in de onmiddellijke omgeving van de kust. In concreto wordt informatie gegeven over de klassieke parameters SO2, NOx, O3 (ozon), PM10 (stof) en koolwaterstoffen. De huidige luchtkwaliteit wordt getoetst aan de geldende grens- en richtwaarden (kwaliteitsdoelstellingen).

Vervolgens worden de emissies als gevolg van de extractie van mariene aggregaten op zee ingeschat. Dit wil zeggen dat de emissies van de verschillende baggerschepen bij hun extractie-activiteiten op het BDNZ begroot worden. Voor deze inschatting wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren in combinatie met activiteitsgegevens. Deze emissies worden vergeleken met de totale emissies als gevolg van de scheepvaart in het gebied.

5.3.2. Beschrijving van de referentiesituatie

5.3.2.1. Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht

Aan de kust zijn twee VMM-meetstations gelegen die relevant zijn voor de kwaliteit van de lucht boven zee. Het gaat hier om station 44N002 – Zeebrugge Zeesluis en 00KK02 - Koksijde. Daar werden respectievelijk het SO2 gehalte en de zware metalen concentratie in fijn stof bepaald in 2008. Ongeveer 10 km landinwaarts liggen de meetstations 44N012 – Moerkerke en 44 N029 – Houtem. Op die locaties werden in 2008 ook de andere klassieke parameters gemeten.

SO2

In 2008 werden volgende waarden voor de concentratie aan SO2 in de omgevingslucht vastgesteld (VMM, 2009):

Tabel 5-8: Gemiddelde, 50-percentiel en 98-percentielwaarde voor SO2 in de nabijheid van de kust in 2008 (uurwaarden in µg/m³)

Uurwaarden 2008	Gemiddelde (µg/m³)	50-percentiel (µg/m³)	98-percentiel (µg/m³)
44N002 – Zeebrugge	4	3	31
44N012 – Moerkerke	-	-	-
44N029 – Houtem	1	1	9

Grenswaarde voor 1 uur: 350 µg/m³ (met 150 µg/m³ overschrijdingsmarge);
mag niet vaker dan 24x per kalenderjaar worden overschreden
(Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG))

In het kalenderjaar 2008 liggen de jaargemiddelde SO2-concentraties (op basis van de uurwaarden) op de meetstations in Vlaanderen tussen 2 en 20 µg/m³. De gemeten waardes in Houtem behoren tot de laagste jaargemiddelde concentraties van 2008.

NOX

In 2008 werden volgende waarden voor de concentratie aan NO en NO2 in de omgevingslucht vastgesteld (VMM, 2009):

Tabel 5-9: Gemiddelde, 50-percentiel en 98- percentielwaarde voor NO en NO2 in de nabijheid van de kust in 2008 (uurwaarden in µg/m³)

Uurwaarden 2008	Gemiddelde (µg/m³)		50-percentiel (µg/m³)		98-percentiel (µg/m³)	
	NO	NO_2	NO	NO_2	NO	NO_2
44N012 – Moerkerke	2	14	1	14	44	54
44N029 – Houtem	1	12	1	12	37	49

Grenswaarde + overschrijdingsmarge voor 1 uur voor 2008: 220 µg/m³;
mag niet vaker dan 18x per kalenderjaar worden overschreden

In het kalenderjaar 2008 liggen de jaargemiddelde NO2-concentraties (op basis van de uurwaarden) op de meetstations in Vlaanderen tussen 15 en 45 µg/m³. De jaargemiddelde NO-concentraties gemeten op de meetstations in Vlaanderen liggen tussen de 3 en 32 µg/m³. Het laagste jaargemiddelde werd gemeten in het meetstation te Houtem (44N029).

O3 (OZON)

In 2008 werden volgende waarden voor de concentratie aan ozon in de omgevingslucht vastgesteld (VMM, 2009):

Tabel 5-10: Gemiddelde, 50-percentiel en 98-percentielwaarde voor O3 in de nabijheid van de kust in 2008 (uurwaarden in µg/m³)

Uurwaarden 2008	Gemiddelde (µg/m³)	50-percentiel (µg/m³)	98-percentiel (µg/m³)
44N012 – Moerkerke	29	43	99
44N029 – Houtem	34	46	104
Dagelijkse maximale 8-uurgemiddelden 2008			
44N012 – Moerkerke	53	60	121
44N029 – Houtem	58	64	124

Grenswaarde voor hoogste 8-uursgemiddelde van een dag: 120 µg/m³;
mag niet vaker dan 25x per kalenderjaar worden overschreden (gemiddeld over 3 jaar)
(Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG))

PM10 (STOF)

In 2008 werden volgende waarden voor de concentratie aan stof in de omgevingslucht vastgesteld (VMM,2009):

Tabel 5-11: Gemiddelde, 50-percentiel en 98-percentielwaarde voor stof in de omgeving van de kust (dagwaarden in µg/m³)

Dagwaarden 2008	Gemiddelde (µg/m³)	50-percentiel (µg/m³)	98-percentiel (µg/m³)
44N012 – Moerkerke	25	25	76
44N029 – Houtem	24	23	68

Grenswaarde voor 1 dag: 50 µg/m³;
mag niet vaker dan 35x per kalenderjaar worden overschreden
(Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG))

In 2008 liggen de jaargemiddelde PM10-concentraties (op basis van uurwaarden) tussen de 21 µg/m³ en 38 µg/m³.

Op één achtergrondlocatie te Koksijde (meetstation 00KK02) werd ook zware metalen en metalloïden in totaal zwevend stof (TSP= Total Suspended Particles) gemeten (PM10-fractie), waaronder lood

(Pb), cadmium (Cd), zink (Zn), koper (Cu), nikkel (Ni), arseen (As), antimoon (Sb), chroom (Cr) en mangaan (Mn). Deze achtergrondmetingen kaderen o.a. in de OSPAR conventie (Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic Sea (22/9/1992)).

Tabel 5-12: Gemiddelde, 50-percentiel en 98-percentielwaarde voor zware metalen in fijn stof in Koksijde(dagwaarden in ng/m³)

Dagwaarden - Koksijde 2008	Gemiddelde (ng/m³)	50-percentiel (ng/m³)	98-percentiel (ng/m³)
Pb	7,4	7,5	53,0
Cd	0,3	0,2	1,9
Zn	28,0	29,0	130,0
Cu	8,8	8,3	26,0
Ni	4,8	4,7	18,0
As	1,0	0,5	5,4
Cr	4,2	3,9	13,0
Sb	0,5	0,5	3,9
Mn	9,0	9,7	51,0

Grens-, streef- en richtwaarden voor zware metalen (2008/50/EG)

Pb (PM10)	Jaargrenswaarde (EU)	500 ng/m³
Cd (PM10)	Jaargrenswaarde (Vlarem)	30 ng/m³
Cd (PM10)	Streefwaarde in 2012 (EU)	5 ng/m³
Ni (PM10)	als jaargemiddelde	20 ng/m³
As (PM10)		6 ng/m³
Mn	Richtwaarde als jaargemiddelde (WGO)	150 ng/m³

KOOLWATERSTOFFEN

In 2008 werden nieuwe BTEX-metingen (Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen en Xyleen) opgestart in Houtem (44NO29) als achtergrondmeetstation. De jaargemiddelde benzeenconcentratie gebaseerd op halfuursgemiddelden in Houtem is 0,56 µg/m³ (VMM, 2009). De EU grenswaarde voor benzeen, die vanaf 1 januari 2005 van kracht werd en 5 µg/m³ bedraagt, werd op geen enkel meetstation in 2008 in Vlaanderen overschreden.

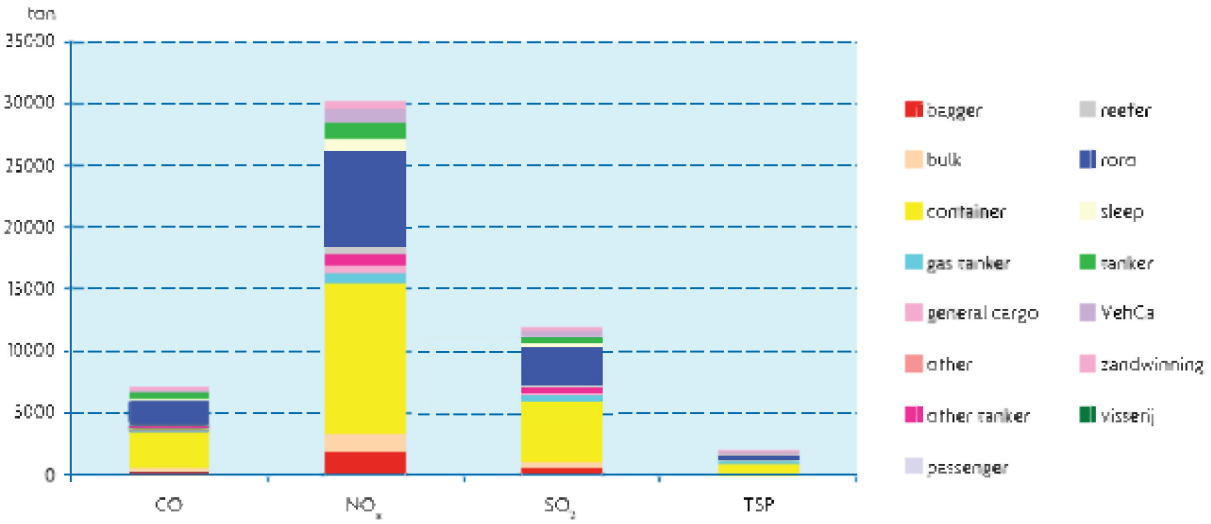
De 2008 jaargemiddelde tolueenconcentratie (dagmonsters) bedroeg 0,66 µg/m³ in Houtem. De WGO-richtlijn voor tolueen (260 µg/m³) werd ruim gerespecteerd.

De meest recente NMVOS (niet-methaan vluchtige organische stoffen) waarde dateert van 2002 (VMM, 2003) waar ter hoogte van het meetstation 44N002 – Zeebrugge een jaargemiddelde werd vastgesteld vergelijkbaar met deze in Gent (0.06 ppm jaargemiddelde concentratie).

5.3.2.2. Emissies ten gevolge van zeescheepvaart

SO2-NOX-TSP (totaal zwevend stof)

In VMM (2010) wordt een overzicht gegeven van de emissies tussen 1990 en 2008 ten gevolge van de zeescheepvaart in Vlaanderen. Het betreft hier de scheepvaart in Vlaamse havens, op de Schelde bij de haven van Antwerpen en op het BDNZ, exclusief de internationale Noord-Zuid zeevaartroute via het Kanaal. Figuur 5-40 illustreert de totale uitstoot van de verschillende parameters voor 2008, per scheepstype. De scheepstypes roro en container vertegenwoordigen samen het grootste deel van de emissies, terwijl de emissies over de andere scheepstypes ongeveer evenredig verdeeld zijn. De figuur toont de som van de binnenlandse zeescheepvaart (vertrekken en aankomen in België) en de internationale zeescheepvaart (emissies op Belgisch grondgebied in de haven of onderweg, van alle schepen die reizen tussen een Vlaamse en een niet-Vlaamse haven). Tabel 5-13 geeft o.a. de emissies van SO2, NOx, PM10 in de lucht door zeescheepvaart, opgesplitst naar internationaal en binnenlands verkeer.



Figuur 5-40: Totale CO-, NOx-, SO2- en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2008) (VMM, 2010)

Tabel 5-13: Emissie door zeescheepvaart in 2007 en 2008 (VMM, 2010)

2007	TSP (ton)	SO2 (ton)	NOx (ton)	PM10 (ton)	NMVOS (ton)	CO (ton)	CO2 (kton)	CH4 (ton)	N2O (ton)
zeescheepvaart internationaal	1871	13779	26093	1777	1073	6305	1185	45	31
zeescheepvaart binnenlands	138	1222	3573	131	137	714	174	6	4
zeevisserij internationaal	14	4	54	13	9	46	3	0,231	0,028
zeevisserij binnenlands	20	6	75	19	13	64	5	0,322	0,039
2008									
zeescheepvaart internationaal*	1750	10584	26281	1663	1059	6284	1203	44	31
zeescheepvaart binnenlands*	143	1250	3815	136	144	758	188	6	5
zeevisserij internationaal*	14	4	54	13	9	46	3	0,231	0,028
zeevisserij binnenlands*	20	6	75	19	13	64	5	0,322	0,039
* voorlopige resultaten									

De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen, uitgestoten door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen, blijven stijgen (VMM, 2010). In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de bagger- en sleepactiviteiten heel groot. Hierbij dient wel opgemerkt dat de berekeningsmethode voor de emissies van baggerschepen en sleepboten, gebeurt met een vereenvoudigde methode op basis van brandstofverbruik (VMM, 2010). Er wordt dus met de eventuele verbetering van emissieprestaties van schepen geen rekening gehouden. Een stijging van het brandstofverbruik voor deze activiteiten betekent dus een stijging van de emissies door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen.

Wat betreft de emissies door de internationale zeescheepvaart is er tussen 1990 en 2008 een schaalvergroting opgetreden in de koopvaardijvloot. Niet alleen de trafiek steeg, ook de scheepsgrootte. Dat verklaart de stijging van de emissies in de tijdsreeks 1990-2007 van TSP, PM10, PM2.5, SO2, NOx en CO2 (VMM, 2010). De daling van de SO2-uitstoot tussen 2007 en 2008 is te wijten aan de daling in zwavelgehalte in de brandstoffen. Het zwavelgehalte van brandstoffen voor zeevaart in de Noordzee mocht nog maximaal 1,5% zijn in 2008. In 2007 werd nog gerekend met 2,1%.

KOOLWATERSTOFFEN

In VMM (2010) wordt een overzicht gegeven van de NMVOS-emissie tussen 1990 en 2008 ten gevolge van de zeescheepvaart in Vlaanderen. In 2008 werd in totaal 144 ton NMVOS uitgestoten door de

binnenlandse zeescheepvaart, 1059 ton door de internationale zeescheepvaart en 22 ton door de zeevisserij.

In 2008 bedroeg de emissie van PAK's (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen) en POP's (Persistente Organische Polluenten) 1073 kg/jaar door de binnenlandse zeescheepvaart, en 4368 kg/jaar door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen.

5.3.3. Autonome ontwikkeling

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

De eisen inzaken luchtkwaliteit worden in de komende jaren nog verder opgeschroefd. Zo is vanaf 2015 op de Noordzee alleen het gebruik van brandstof met minder dan 0,1% zwavel toegestaan (Duyzer, 2009). Emissies zullen dus waarschijnlijk in werkelijkheid minder zijn, zowel qua totale emissies als de emissies door zandwinschepen. Dit zal de luchtkwaliteit positief beïnvloeden.

5.3.4. Effectbeschrijving en –beoordeling

5.3.4.1. Bepalen van de toekomstige emissie

De te verwachten totale uitstoot aan NOx, SO2, KWS en fijn stof tijdens het baggeren voor een bepaalde periode wordt bepaald door het aantal vrachten (afhankelijk van het gebruikte type schip met bepaald beunvolume), de uitstoot per kWh verbruikt vermogen en de totale tijd nodig voor de extractie. Het verbruikte vermogen hangt af van het type schip (kleinere schepen hebben een lager vermogen en lagere vaarsnelheid). De totale extractietijd wordt bovendien bepaald door de te varen afstand (haven-extractiegebied) en manoeuvreertijd binnen het extractiegebied.

5.3.4.1.1 Bepaling aantal vaarten

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2.500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken. Naarmate het beunvolume toeneemt zal het aantal vrachten, en dus de vaarfrequentie verminderen.

Tabel 5-14 geeft een indicatie van het aantal te verwachten vrachten voor een gemiddeld jaar en een 'worst case scenario' voor 3 maanden, gebaseerd op de ingeschatte hoeveelheid benodigd materiaal voor die periode, gegeven in

Tabel 5-15. Het aantal vrachten werd berekend voor vier types schepen met verschillend beunvolume.

Tabel 5-14: Inschatting van het aantal vrachten voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand.

Vaarfrequentie (aantal vrachten)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	1.400	1.160
5.000	700	580
7.500	467	387
12.500	280	232

.

Tabel 5-15: Inschatting van het benodigde materiaal voor een periode van 10 jaar, omgerekend naar een gemiddeld jaar en 'worst case' scenario's voor 3 maand tot 3 jaar.

Initiatiefnemer	Totaal (10 jaar)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 jaar)	Maximum (jaar)	Maximum (3 maand)
	(m³)	*(m³)*	*(m³)*	*(m³)*	*(m³)*
Afdeling Kust	20.000.000	2.000.000	10.000.000	4.000.000	1.500.000
Zeegra vzw	12.000.000	1.200.000	4.200.000	1.500.000	750.000
Afdeling Maritieme Toegang	3.000.000	300.000	2.000.000	1.000.000	650.000
Totaal	35.000.000	3.500.000	16.200.000	6.500.000	2.900.000

5.3.4.1.2 Bepaling emissie

SCENARIO 1

In het geval van baggerstrategie 1 wordt het benodigde volume materiaal gelijkmatig verdeeld gewonnen over de vier sectoren. Voor het bepalen van een gemiddelde vaarafstand tot het extractiegebied (gemiddeld over vier havens), werd rekening gehouden met de oppervlakte van de vier sectoren (gewogen gemiddelde). De vaarafstand tot de grootste sector weegt dus meer door, daar op die locatie meer gebaggerd zal worden. De bekomen resultaten zijn weergegeven in Tabel 5-16. Voor scenario 1 geldt een vaarafstand van 54,55 km, gemiddeld over de vier havens.

Tabel 5-16: Vaarafstand vanuit vier havens tot exploratiezone 4, rekening houdend met de oppervlakte van de vier sectoren binnen de exploratiezone (gewogen gemiddelde).

Afstand tot centrum sector (m)	Oostende	Nieuwpoort	Zeebrugge	Vlissingen	opp (km²)
Sector_1	49.443	53.931	52.001	78.358	19,145
Sector_2	44.501	50.876	45.167	71.184	13,792
Sector_3	38.801	43.328	43.611	72.744	8,343
Sector_4	40.762	43.862	47.022	76.558	4,384
Gewogen afstand tot extractiegebied (m)	Oostende	Nieuwpoort	Zeebrugge	Vlissingen	Gemiddelde
Scenario 1	45.172	50.104	47.926	74.993	54.549

Rekening houdend met de gemiddelde vaarsnelheid per type schip (vrij varend) (), is het aantal gevaren uren nodig per vracht weergegeven in

. Hierbij wordt per vracht (volle beun) 2 keer de gemiddelde afstand haven-extractiegebied in rekening gebracht. Daarbij komt nog de manoeuvreertijd binnen het extractiegebied (het baggeren zelf). Deze wordt op 45 minuten geschat, onafhankelijk van het gebruikte type schip. Schepen met een groter beunvolume hebben ook sterkere pompen, waardoor de beun na eenzelfde tijd vol is als bij een kleiner schip.

Tabel 5-17: Vermogen en snelheid (vrij varend) voor vier types schepen. Vermogen gegevens uit CIRIA (2009), 1 kn = 1.852 km/h.

Type schip (beunvolume) (m³)	Naam voorbeeldschip	Vermogen vrij varend (kW)	Snelheid vrij varend (kn)	Snelheid vrij varend (km/h)
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	3.000	10	18,52
5.000	Victor Horta	5.500	12	22,22
7.500	Antigoon	7.000	13	24,08
12.500	Lange Wapper	13.000	14	25,93

Tabel 5-18: Benodigd aantal uren voor een volle beun, per type schip

Gevaren uren per vracht= 2x (afstand haven-sectoren)	Voor gemiddelde afstand (54,55 km)	Manoeuvreertijd (h)
Type schip (beunvolume) (m³)	(h)	
2.500	5,89	0,75
5.000	4,91	0,75
7.500	4,53	0,75
12.500	4,21	0,75

Tabel 5-19 geeft een overzicht van het verbruikte vermogen (in kWh) voor een volle beun, per type schip, opgesplitst naar vrij varend naar de extractiezone en manoeuvreren in de extractiezone. Het vermogen tijdens het manoeuvreren werd gelijkgenomen aan het vermogen tijdens vrije vaart (). Tijdens het manoeuvreren vermindert de vaarsnelheid met de helft, maar neemt het vermogen van pompen toe.

Tabel 5-19: Verbruikte vermogen per vracht, per type schip (in kWh).

Verbruikte vermogen per vracht (volle beun)	Varend op zee	Manoeuvreren (0,75h)
Type schip (beunvolume) (m³)	kWh	kWh
2.500	17.672,40	2.250,00
5.000	26.999,50	4.125,00
7.500	31.719,69	5.250,00
12.500	54.700,28	9.750,00

Rekening houdend met de onderstaande emissiefactoren (Tabel 5-20), geeft Tabel 5-21 de emissies weer van NOx, SO2, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varend, manoeuvreren en totaal). De emissiefactoren zijn gebaseerd op brandstofmengsels gebruikt in 2000, vóór de instelling van de nieuwe reglementering dat schepen in havenbekkens slechts een 0,1% zwavel distillaat mogen gebruikten (Entec, 2005). Ook wat betreft het NOx gehalte, wordt een kleine daling verwacht in de emissiefactoren vanaf 2010, na de IMO implementering voor motoren gebouwd na 2000. Een gedetailleerd overzicht van onderzoek naar emissiefactoren is gegeven in DCMR (2007).

Tabel 5-20: Emissiefactoren uitgedrukt in g/kWh voor verschillende activiteiten (uit Entec, 2002)

	Emissiefactor (g/kWh)			
	Nox	SO2	KWS	Stof
Op zee	14,1	11,4	0,5	0,3
Manoeuvreren	11,4	12,5	1,4	2,4
Activiteiten in de haven	11,9	12,4	1,2	2

Tabel 5-21: Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun)

Emissie NOx per vracht (g)	**Varend op zee**	**manoeuvreren**	**Totaal (g)**
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	249.180,83	25.650,00	274.830,83
5.000	380.692,93	47.025,00	427.717,93
7.500	447.247,64	59.850,00	507.097,64
12.500	771.273,99	111.150,00	882.423,99
Emissie SOx per vracht (g)			
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	201.465,35	28.125,00	229.590,35
5.000	307.794,29	51.562,50	359.356,79
7.500	361.604,48	65.625,00	427.229,48
12.500	623.583,23	121.875,00	745.458,23
Emissie KWS per vracht (g)			
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	8.836,20	3.150,00	11.986,20
5.000	13.499,75	5.775,00	19.274,75
7.500	15.859,85	7.350,00	23.209,85
12.500	27.350,14	13.650,00	41.000,14
Emissie Stof per vracht (g)			
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	5.301,72	5.400,00	10.701,72
5.000	8.099,85	9.900,00	17.999,85
7.500	9.515,91	12.600,00	22.115,91
12.500	16.410,08	23.400,00	39.810,08

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar en 'worst case' scenario van 3 maand (bepaald in Tabel 5-14), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton).

Tabel 5-22: Totale emissie (ton) voor een gemiddeld jaar en 'worst case' scenario van 3 maand voor 4 types schepen

Totale emissie voor de beschouwde periode (in ton)	**Gemiddeld (jaar)**	**Maximum (3 maand)**
Emissie NOx		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	384,76	318,80
5.000	299,40	248,08
7.500	236,81	196,08
12.500	247,08	204,72
Emissie SOx		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	321,43	266,32
5.000	251,55	208,43
7.500	199,52	165,20
12.500	208,73	172,95
Emissie KWS		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	16,78	13,90
5.000	13,49	11,18
7.500	10,84	8,97
12.500	11,48	9,51
Emissie Stof		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	14,98	12,41
5.000	12,60	10,44
7.500	10,33	8,55
12.500	11,15	9,24

SCENARIO 2

In het geval van baggerstrategie 2 wordt het benodigde volume materiaal gewonnen in 1 specifieke sector, met name sector 2. Voor het bepalen van een gemiddelde vaarafstand tot het extractiegebied werd de gemiddelde afstand genomen vanuit vier havens tot het centrum van sector 2. De bekomen resultaten zijn weergegeven in Tabel 5-23. Voor scenario 2 geldt een vaarafstand van 52,93 km.

Tabel 5-23: Vaarafstand vanuit vier havens tot het centrum van sector 2 binnen exploratiezone 4.

Afstand tot centrum Sector 2 (m)	Oostende	Nieuwpoort	Zeebrugge	Vlissingen	Gemiddelde afstand
Scenario 2	44.501	50.876	45.167	71.184	52.932

Rekening houdend met de gemiddelde vaarsnelheid per type schip (vrij varend) (Tabel 5-17), is het aantal gevaren uren nodig per vracht weergegeven in Tabel 5-24. Hierbij wordt per vracht (volle beun) 2 keer de gemiddelde afstand haven-extractiegebied in rekening gebracht. Daarbij komt nog de manoeuvreertijd binnen het extractiegebied (het baggeren zelf). Deze wordt op 45 minuten geschat, onafhankelijk van het gebruikte type schip. Schepen met een groter beunvolume hebben ook sterkere pompen, waardoor de beun na eenzelfde tijd vol is als bij een kleiner schip.

Tabel 5-24: Benodigd aantal uren voor een volle beun, per type schip

Gevaren uren per vracht= 2x (afstand haven-sector 2)	Voor gemiddelde afstand (52,93 km)	Manoeuvreertijd
Type schip (beunvolume) (m³)	(h)	(h)
2.500	5,72	0,75
5.000	4,76	0,75
7.500	4,40	0,75
12.500	4,08	0,75

Tabel 5-25 geeft een overzicht van het verbruikte vermogen (in kWh) voor een volle beun, per type schip, opgesplitst naar vrij varend naar de extractiezone en manoeuvreren in de extractiezone. Het vermogen tijdens het manoeuvreren werd gelijkgenomen aan het vermogen tijdens vrije vaart (Tabel 5-17). Tijdens het manoeuvreren vermindert de vaarsnelheid met de helft, maar neemt het vermogen van pompen toe.

Tabel 5-25: Verbruikte vermogen per vracht, per type schip (in kWh).

Verbruikte vermogen per vracht (volle beun)	**Varend op zee**	**Manoeuvreren (0,75h)**
Type schip (beunvolume) (m³)	kWh	kWh
2.500	17.148,58	2.250,00
5.000	26.199,22	4.125,00
7.500	30.779,50	5.250,00
12.500	53.078,94	9.750,00

Rekening houdend met de emissiefactoren (Tabel 5-20), geeft Tabel 5-26 de emissies weer van NOx, SO2, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varend, manoeuvreren en totaal).

Tabel 5-26: Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun)

Emissie NOx per vracht (g)	**Varend op zee**	**manoeuvreren**	**Totaal (g)**
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	241.794,97	25.650,00	267.444,97
5.000	369.408,98	47.025,00	416.433,98
7.500	433.990,97	59.850,00	493.840,97
12.500	748.413,00	111.150,00	859.563,00
Emissie SOx per vracht (g)			
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	195.493,80	28.125,00	223.618,80
5.000	298.671,09	51.562,50	350.233,59
7.500	350.886,32	65.625,00	416.511,32
12.500	605.099,87	121.875,00	726.974,87
Emissie KWS per vracht (g)			
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	8.574,29	3.150,00	11.724,29
5.000	13.099,61	5.775,00	18.874,61
7.500	15.389,75	7.350,00	22.739,75
12.500	26.539,47	13.650,00	40.189,47
Emissie Stof per vracht (g)			
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	5.144,57	5.400,00	10.544,57
5.000	7.859,77	9.900,00	17.759,77
7.500	9.233,85	12.600,00	21.833,85
12.500	15.923,68	23.400,00	39.323,68

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar en ‘worst case’ scenario van 3 maand (bepaald in Tabel 5-14), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton).

Tabel 5-27: Totale emissie (ton) voor een gemiddeld jaar en 'worst case' scenario van 3 maand voor 4 types schepen

Totale emissie voor de beschouwde periode (in ton)	**Gemiddeld (jaar)**	**Maximum (3 maand)**
Emissie NOx		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	374,42	310,24
5.000	291,50	241,53
7.500	230,62	190,95
12.500	240,68	199,42
Emissie SOx		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	313,07	259,40
5.000	245,16	203,14
7.500	194,51	161,05
12.500	203,55	168,66
Emissie KWS		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	16,41	13,60
5.000	13,21	10,95
7.500	10,62	8,79
12.500	11,25	9,32
Emissie Stof		
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	14,76	12,23
5.000	12,43	10,30
7.500	10,20	8,44
12.500	11,01	9,12

5.3.4.2. Effectbeoordeling

Het verschil in emissie tussen de twee voorgestelde baggerscenario's is miniem (minder dan 3% verschil), daar het verschil tussen beide scenario's enkel bepaald wordt door het verschil in vaarafstand, wat slechts 1,6 km bedraagt. Scenario 1 (gelijkmatige verdeling over 4 sectoren), levert hogere emissiewaarden dan scenario 2 (extractie in sector 2 alleen).

De uitstoot bij zandextractie wordt hoofdzakelijk bepaald door de vaarafstand tot het extractiegebied, het manoeuvreren levert slechts een klein aandeel (11% bij NOx, 15% bij SO2 en 30% bij KWS). Enkel wat betreft fijn stof is de uitstoot tijdens het manoeuvreren groter dan tijdens het varen naar het ontginningsgebied (55% van de totale emissie).

Uit de voorgestelde tabellen kan afgeleid worden dat het gebruik van schepen met een beunvolume van 7.500 m³ de kleinste verontreinigende uitstoot geeft. Kleinere schepen hebben een kleiner verbruik (kleiner vermogen) en daardoor minder uitstoot, maar moeten meer uitvaren door hun kleinere beuninhoud. Grotere schepen moeten minder frequent varen, maar hebben een groter verbruiksvermogen en daardoor een grotere uitstoot. Schepen met een beuninhoud van 7.500 m³ vormen de ideale oplossing tussen verbruik en vaarfrequentie.

Opgelet, bij het vergelijken van de voorspelde emissies (opgesteld met behulp van de Entec emissiefactoren van 2002) met toekomstige meetresultaten, dient rekening gehouden te worden met veranderingen in de zeevaartnormen opgesteld door de International Marine Organisation (IMO).

Het IMO heeft in 2005 het MARPOL-verdrag opgesteld met daarin normen voor de emissies naar de lucht van zeeschepen (DCMR, 2007). De volgende normen zijn van belang:

- Het zwavelgehalte in brandstofolie mag maximaal 4,5% bedragen. In de zogenoemde SECA-gebieden (SO2 emission control areas) mag dit slechts maximaal 1,5% bedragen (aangepaste EU-zwavelrichtlijn 2005/33/EC). De Baltische zee en de Noordzee zijn aangewezen als SECA, waar de 1,5% norm respectievelijk vanaf mei 2006 en augustus 2007 (EU zwavelrichtlijn) van kracht is.
- Een aanscherping voor schepen die langer dan 2 uur in de havenbekkens liggen, naar 0,1% zwavel wordt in 2010 ingevoerd ((EU zwavelrichtlijn).
- Voor de NOx -uitstoot van motoren van na 1-1-2000 zijn eveneens normen vastgesteld. De verwachting is dat dit leidt tot een NOx -reductie van ca. 30%. Deze normen zijn gerelateerd aan het toerental.

Vergelijken we de gemiddelde jaaruitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart van SO2, NOx en PM10 (fijn stof) in 2007 (Tabel 5-13) met de voorspelde uitstoot door de toekomstige baggerwerken in exploratiezone 4 voor een gemiddeld jaar (scenario 1), dan zien we dat de voorspelde uitstoot NOx en fijn stof minder dan 10% uitmaakt van de jaarwaarde van 2007. Scenario 1 werd vergeleken omdat het de grootste voorspelde waarden geeft. Enkel de VMM waarden van 2007 werden bekeken omdat de data van 2008 slechts voorlopig zijn, en omdat tijdens 2007 de zwavelgehaltes nog vergelijkbaar waren aan de emissiefactoren van 2002. De voorspelde emissie aan SO2 voor scenario 1 maakt ongeveer 20% uit van de totale jaarlijkse waarde tijdens 2007. In de toekomst zal de uitstoot aan SO2 echter verminderen door de verscherpte maatregelen.

Tabel 5-28: Vergelijking van emissies (gemiddelde over 4 types schepen) voor een gemiddeld jaar voor scenario 1, met binnenlandse zeescheepvaart waarden tijdens 2007 (VMM, 2010).

Totale emissie (in ton) Emissie NOx	Gemiddeld (jaar) scenario 1	(VMM, 2010) 2007	%
Type schip (beunvolume) (m³)			
2.500	384,76		
5.000	299,40		
7.500	236,81		
12.500	247,08		
Gemiddeld	292,01	3.573,00	8
Emissie SO2 **Type schip (beunvolume) (m³)**			
2.500	321,43		
5.000	251,55		
7.500	199,52		
12.500	208,73		
Gemiddeld	245,31	1.222,00	20
Emissie Stof **Type schip (beunvolume) (m³)**			
2.500	14,98		
5.000	12,60		
7.500	10,33		
12.500	11,15		
Gemiddeld	12,26	131,00	9

5.3.5. Leemten in de kennis

De bepaling van de emissies is gebeurd op basis van emissiefactoren die werden opgesteld voor een inschatting van de emissies op Europees niveau wat betekent dat werd uitgemiddeld over een groot aantal schepen. Bovendien werden de emissiefactoren bepaald in 2000-2002, toen de allernieuwste normen inzake brandstofsamenstelling nog niet van toepassing waren. Het gebruik van dergelijk emissiefactoren kan aanleiding geven tot over- of onderschattingen van de reële emissies. Recente scheepsspecifieke emissiefactoren voor de baggerschepen, die tegenwoordig op het BDNZ worden ingezet, zouden toelaten de onzekerheid op de berekende emissies te verlagen.

5.3.6. Mitigerende maatregelen en compensaties

Vanuit deze discipline worden milderende maatregelen noch compensaties voorgesteld.

5.3.7. Monitoring

Vanuit de discipline lucht en klimaat wordt geen monitoring programma voorgesteld.

5.4. Geluid en trillingen

5.4.1. Afbakening studiegebied

De concessiezone voor extractie van mariene aggregaten in de exploratiezone 4 van het Belgisch deel van de Noordzee situeert zich voor de kust van Nieuwpoort-Oostende-Zeebrugge. Binnen de exploratiezone 4 werden 4 sectoren afgebakend.

Voor de evaluatie van de geluidsimpact wordt het omgevingsgeluid en het specifieke geluid t.g.v. het project beoordeeld onder en boven water. Boven water reikt het studiegebied zich niet enkel uit tot het offshore gedeelte maar wordt de impact eveneens naar de kustlijn (omgeving van de havens) berekend. Onder water reikt het studiegebied zich tot de invloedssfeer met impact tot het achtergrondgeluid.

5.4.2. Beschrijving van de methodiek

Tijdens de zandwinning worden geluidsemitterende werktuigen en transportmiddelen ingezet waarvan de effecten worden onderzocht m.b.t. enerzijds geluidshinder voor de receptor mens (“geluid boven water”) en anderzijds rustverstoring voor onderwaterfauna (“geluid onder water”).

Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt het te verwachten specifieke geluid van de sleephopperzuiger en de transportactiviteiten van het project vergeleken met de referentiesituatie (het oorspronkelijk omgevingsgeluid = omgevingsgeluid dat aanwezig is vóór de zandwinning) in het studiegebied.

Om een afweging mogelijk te maken wordt eerst de bestaande toestand onder water en boven water (onshore en offshore) aan de kwetsbare gebieden ter hoogte van de zandwinningszone beschreven. Hiervoor wordt gesteund op literatuurgegevens (o.a Ugent, 2009; BMM, 2009b en informatie uit andere MER’s (Ecolas, 2006, Arcadis Belgium, 2008), e.a.).

Om de effecten boven water tijdens de zandwinning (werktuigen en transport) te kunnen beoordelen worden geluidsoverdrachtsberekeningen uitgevoerd op basis van broninventarisatiegegevens (geluidsvermogenniveaus) en overdrachtsdemping tussen bron en ontvanger. Het geluidsoverdrachtsmodel steunt op de Internationale rekenmethode ISO 9613 “Attenuation of sound during propagation outdoors”. Voor broninventarisatiegegevens wordt gebruik gemaakt van het geluidsspectrum uit literatuur. Het specifieke geluid van het project wordt bepaald op diverse afstanden tot de geluidsbron en ter hoogte van de kustlijn en de grens met het Nederlandse deel van de Noordzee.

Onder water wordt de specifieke geluidsbijdrage bepaald op basis van literatuurgegevens en informatie uit andere MER’s en beoordeeld t.o.v. de referentiesituatie.

Milderende maatregelen worden voorgesteld voor ingrepen in het projectgebied, die een blijvende negatieve impact op het milieu zullen veroorzaken. Toepassing van de milderende maatregelen zal de negatieve effecten vermijden, opheffen, verzachten of compenseren.

In de gebieden waar tijdens de werkzaamheden en transportactiviteiten potentiële cumulatieve effecten met andere parallel lopende projecten worden verwacht, wordt een beschrijving gegeven van de cumulatie van de specifieke geluiden. Hierbij wordt in bijzonder gedacht aan projecten voor de bouw van windturbineparken in de zone aangeduid voor windenergie.

5.4.3. Beschrijving van de referentiesituatie

5.4.3.1. Algemene situering

De exploitatiezones of –sectoren binnen de afgebakende exploratiezone komen voor op de banken Noordhinder, Oosthinder en Westhinder. Binnen deze exploratiezone worden geen andere activiteiten uitgeoefend, enkel kabels doorkruisen het traject. Rondom de exploratiezone bevinden zich nog geluidsemitterende activiteiten van de vaarroute (ten noordwesten van de exploratiezone gelegen) en de windturbineparken (ten zuiden en zuidoosten van de exploratiezone gelegen).

Het projectgebied situeert zich voor de kust van Nieuwpoort-Oostende-Zeebrugge op een minimale afstand van 43,3 tot maximaal 53,9 km tot de haven van Nieuwpoort, respectievelijk op een minimale afstand van 43,6 tot maximaal 52 km tot de haven van Zeebrugge en een minimale afstand van 71,2 tot maximaal 78,3 km tot de haven van Vlissingen.

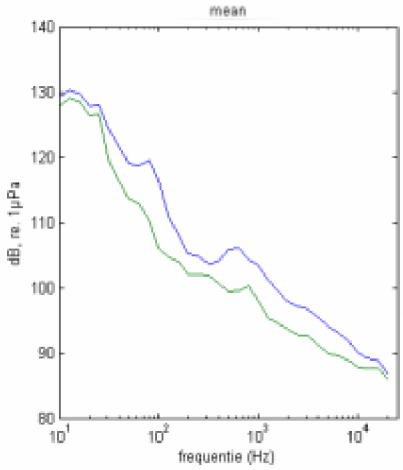
5.4.3.2. Bepaling van het huidige omgevingsgeluid onder water

Onder water wordt het omgevingsgeluid t.h.v. de exploratiezone bepaald door enerzijds natuurlijke geluiden afkomstig van ondermeer getijdenstromingen, wind en regen, waterturbulentie in snelstromend water, golfslag, geluid van onderwater fauna, en anderzijds door antropogene geluiden afkomstig van ondermeer schepen, luchtvaart, windturbineparken (bij exploitatie), gasleidingen, enz.

Onderwatergeluid verschilt in diverse aspecten van geluid in lucht. Een van de voornaamste verschillen is de geluidssnelheid. Deze geluidssnelheid is in lucht 343 m/s en in water 1500 m/s. Het geluid plant zich dus veel verder voort. Daarnaast neemt de golflengte van geluid van eenzelfde bron onder water toe met een factor vier. Dit betekent dat een geluidsbron die geluid produceert in het medium lucht een ander geluidsdrukniveau produceert vergeleken met deze bron in het medium water.

Een belangrijk verschil is ook dat de amplitude onder water wordt gemeten ten opzichte van een referentiedruk van 1 µPa (ten opzichte van 20 µPa in lucht). Dat betekent dus dat de waarde van de dB geheel anders is. Om dB's in zeewater te kunnen vergelijken met die in lucht dient er van de zeewatergetallen 62 dB te worden afgetrokken.

Vervolgens is de diepte bepalend voor het achtergrondgeluid onder water. Op onderstaande figuur wordt dit aangegeven door het opgemeten geluidsspectrum bij plaatsen van hydrofonen op verschillende diepte onder het wateroppervlak van de Noordzee.



Figuur 5-41: Gemiddeld geluidsspectrum onderwater t.h.v. de Thortonbank (najaar 2005) – blauwe curve: hydrofoon op 2 m diepte, groene curve: hydrofoon op 16,5 m diepte (RCMG, 2006)

Vermits de zeebodemdiepte varieert van zone tot zone, zal ook het achtergrondgeluid variëren.

- In ondiep water speelt de wind en het vallen van regendruppels op het zeeoppervlak een belangrijke rol op het waar te nemen geluidsniveau. Aan de Bank Zonder Naam waar de zeebodem op 25 m onder het wateroppervlak ligt, is het achtergrondgeluidsniveau onder water hoger tengevolge van de grotere golfslag en het hierbij behorende geruis van snelstromend water. In ondiep water verdwijnen de laagfrequente signalen (< 200 Hz) door interactie met de bodem, geulranden en het wateroppervlak, ook “tunneleffect” genoemd.
- Bij een grotere diepte daalt het geluidsniveau lichtjes.

Een ander natuurlijk geluid is bijvoorbeeld afkomstig van garnalen waarbij het achtergrondgeluidsniveau tot ongeveer 100 dB (re 1 µPa) bij 8 kHz (Knudzen et al, 1948) kan oplopen.

In het monitoringrapport van het onderwatergeluid op de Thorntonbank en Bligh Bank (2008) (Haelters et al., 2009) - referentietoestand vóór de exploitatiefase van de windturbineparken op de Thorntonbank - werd per 1/3e octaafband in het frequentiegebied tussen 10 en 2.000 Hz een gemiddeld geluidsniveau van 95 tot 100 dB (ref. 1µPa) opgemeten aan de Bligh Bank bij gunstige weersomstandigheden (3-4 Beaufort, zeegang 1-2). Een niveau gelijkaardig aan dit gemeten in 2005-2006 op de Thorntonbank bij nagenoeg dezelfde weersomstandigheden (2-3 Beaufort, zeegang 1-2). Bij minder gunstige weersomstandigheden (3-4 Beaufort) steeg het laagfrequent ruisniveau tot 130 dB.

Kleine verschillen tussen beide sites kunnen worden toegewezen aan de geluidsbijdrage van de Interconnector en/of Seapipe pijpleidingen nabij de Thorntonbank.

Daarnaast vormen antropogene geluiden, zoals het geluid en de trillingen van scheepsmotoren één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Naast de scheepmotoren zijn er geluiden afkomstig van de propeller-cavitatiegeluiden en het hydrodynamisch geluid van de stroming rondom het schip. Geluidskarakteristieken van individuele schroeven kunnen grosso modo worden gerelateerd met de omvang en de vaarsnelheid van het schip, maar er zijn significante variaties omtrent schroeven van eenzelfde klasse. Het geluidsniveau veroorzaakt door het voorbijvaren van een schip zorgt echter maar voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau (tot +10 dB op het max. achtergrondgeluid). Boven water zijn de motorgeluiden bepalend.

Vermits de exploratiezone nabij windturbineparken is gelegen zal het onderwatergeluid eveneens worden beïnvloed door de werkingstoestand van de turbines. Het specifieke geluidsniveau van een werkende windturbine onderwater heeft een spectrale inhoud beneden de 1000 Hz. Voor een groep van windturbines (80 WT's x 2 MW), zoals opgemeten in de Baltische Zee (Horns) (re. Institut für Statik und Dynamik (2007)), kan op een afstand van 100 m van het windturbinepark een max. geluidsniveau onder water van 120 dB worden verwacht, dit bij een windsnelheid van 8-10 m/s (5 Beaufort). Grotere offshore windturbines in dieper water zullen vermoedelijk hogere geluidsniveaus teweegbrengen als gevolg van een groter afstralend oppervlakte van de mast, maar meetdata ontbreekt momenteel, er is aldus een leemte in de kennis. Vanaf een afstand van 500 m (= grens veiligheidszone van de windturbineparken) zal het specifieke geluid van de windturbineparken vermoedelijk worden gemaskeerd door het onderwaterachtergrondgeluid opgemeten aan de Thorntonbank. Daardoor zullen er zich buiten de veiligheidszone van de windturbineparken vermoedelijk geen effecten voordoen op de onderwaterfauna.

Daar het projectgebied onder een vliegcorridor gelegen is, kan het omgevingsgeluid onder water eveneens worden beïnvloed door het geluid afkomstig van de luchtvaart.

5.4.3.3. Bepaling van het huidige omgevingsgeluid boven water

Boven water wordt het omgevingsgeluid t.h.v. de exploratiezone vooral bepaald door enerzijds natuurlijke geluiden afkomstig van ondermeer watervogels en door antropogene geluiden afkomstig van vliegtuigen en windturbineparken (bij exploitatie van windturbines en transformatieplatforms).

Uit een staving met de recente meetresultaten van de offshore geluidsmetingen tijdens de constructiefase van het windturbinepark van C-Power kan worden besloten dat het omgevingsgeluid (vóór exploitatie van windturbineparken) boven de waterspiegel in volle zee aan de Thorntonbank ca. 40 dB(A) kan bedragen.

Aan de kust (onshore) wordt het geluidsniveau op het strand bepaald door de wind en de golven. Volgens meerdere studies en metingen is het geluid afhankelijk van de windkracht en windrichting. In de kustzone zal het omgevingsgeluid verschillen van plaats tot plaats, afhankelijk van de verkeerssituatie, de vegetatie, het afschermend effect van eventuele gebouwen, nabijheid van industriële activiteiten, enz. De gemiddelde geluidswaarde ligt tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn. Aan de bebouwingslijn zal het achtergrondgeluid (voornamelijk dan gedurende de nacht) meestal lager liggen dan aan de kustlijn. Tijdens de nachtperiode kan het achtergrondgeluidsniveau er 40 dB(A) bedragen.

5.4.4. Autonome ontwikkeling

Op het gebied van geluid is er enkel een verandering te verwachten van de exploitatie van de windturbineparken. Momenteel zijn er nabij het projectgebied reeds zes 5 MW-windturbines actief van het C-Power project. In een tijdsperiode van 10 jaar zullen er nog meerdere windturbines in het C-Power park en in de overige parken worden geëxploiteerd. Het exact aantal en de activeringstijdstippen zijn momenteel nog niet eenduidig bepaald. De budgettaire beschikbaarheid zal daarover uitsluitsel moeten geven.

In het MER voor het windturbinepark Eldepasco nv werden voorspellingen gemaakt voor het boven- en onderwater geluid bij exploitatie van meerdere windturbineparken, i.c. het specifieke geluid van 3 windturbineparken samen, met name Eldepasco (48 x 3 MW), C-Power (60 x 5 MW) en Belwind (110 x 3 MW).

Uit de voorspellingberekeningen kan worden besloten dat:

- Boven water: aan de rand van de veiligheidszone van de winparken (zone van 500 m rond het park) zal het geluidsniveau lager zijn dan 50 dB(A). Dit wordt eveneens bekomen wanneer de windturbineparken afzonderlijk in werking zijn. Buiten de veiligheidszone (afstand van 500 m tot het windturbinepark) zal het cumulatieve effect bijgevolg niet groter zijn dan de som van de effecten per windturbinepark.
- Onder water: op een afstand van 500 m tot het windturbinepark (binnen de veiligheidszone) zal het specifieke geluid van de windturbines reeds gemaskeerd worden door het achtergrondgeluid. Het specifieke geluid van een windturbine zal niet hoorbaar zijn ter hoogte van een ander windturbinepark, het cumulatieve effect zal bijgevolg niet groter zijn dan de som van de effecten per windturbinepark.

De afstand tussen de westelijke rand van de concessiezone voor windturbineparken en de noordelijke rand van de dichtst bijzijnde sector (2) van de exploitatiezone voor zandwinning bedraagt ca. 4 km. Bijgevolg zal er geen effect waarneembaar zijn in het projectgebied en de nabije omgeving, buiten de concessiezone voor windturbineparken.

In de autonome ontwikkeling wordt op het vlak van de scheepvaart in het ondiepe kustwater nabij de zandbanken geen relevante evoluties verwacht die het geluid van de scheepvaart op de omgeving (boven- en onderwater) noemenswaardig zou veranderen.

Aldus is er op het gebied van geluid geen significante verandering te verwachten bij de autonome ontwikkeling van het gebied.

5.4.5. Bepaling van het specifieke geluid in de exploitatiefase

Het aggregaatextractieproces omvat de uitvoering van zandwinningsactiviteiten in de exploratiezone 4 met een baggertuig, dat in de praktijk in België een sleephopperzuiger moet zijn, en het transport van de zand naar de bergingszone waar het schip gelost wordt. De cyclus (zandontginning + transport) duurt ongeveer 5 tot 7 uur, in functie van de sector binnen exploratiezone 4 die wordt gebaggerd, het beunvolume van het baggertuig en de bestemming van het zand (manier van lossen, ligging van de haven, ...).

De **sleephopperzuiger** is een hydraulisch ontginningsvaartuig dat uitgerust is met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen). In het schip is de zuigbuis aangesloten op een grote centrifugale pomp. De zuigpomp kan zich ook halverwege de zuigbuis situeren. In de zuigkop wordt een zand-water mengsel gevormd dat door de pomp wordt opgezogen en in het beun (het ruim) wordt geladen. Nadat het baggerproces beëindigd is wordt de sleeppijp opnieuw aan boord gehaald en wordt er naar de bergingszone (klepzone of landbergingszone) gevaren waar het schip gelost wordt. Aangekomen aan de loslocatie wordt het zeezand gelost (ofwel door het openen van kleppen, ofwel via een persleiding, ofwel via graafarmen met gemonteerde schraperbakken waarbij het zand op een zwenkbare transportband wordt afgestort). Daarna wordt er terug naar de baggerzone gevaren om een nieuwe baggercyclus aan te vatten.

Het onderwatergeluid zal vooral worden bepaald door de geluid van de centrifugale pomp dat via de romp van het schip wordt overgedragen (desgevallend via de zuigbuis wanneer de pomp in de zuigbuis is gemonteerd) en door het transportgeluid van het sediment in de zuigbuizen.

Het bovenwatergeluid zal vooral worden bepaald door het geluid van de motoren van het schip, de zuigpomp, de filterinstallatie, de zeefinstallatie met stortkoker en eventueel de jetpomp om het opgebaggerde materiaal te ontzilten.

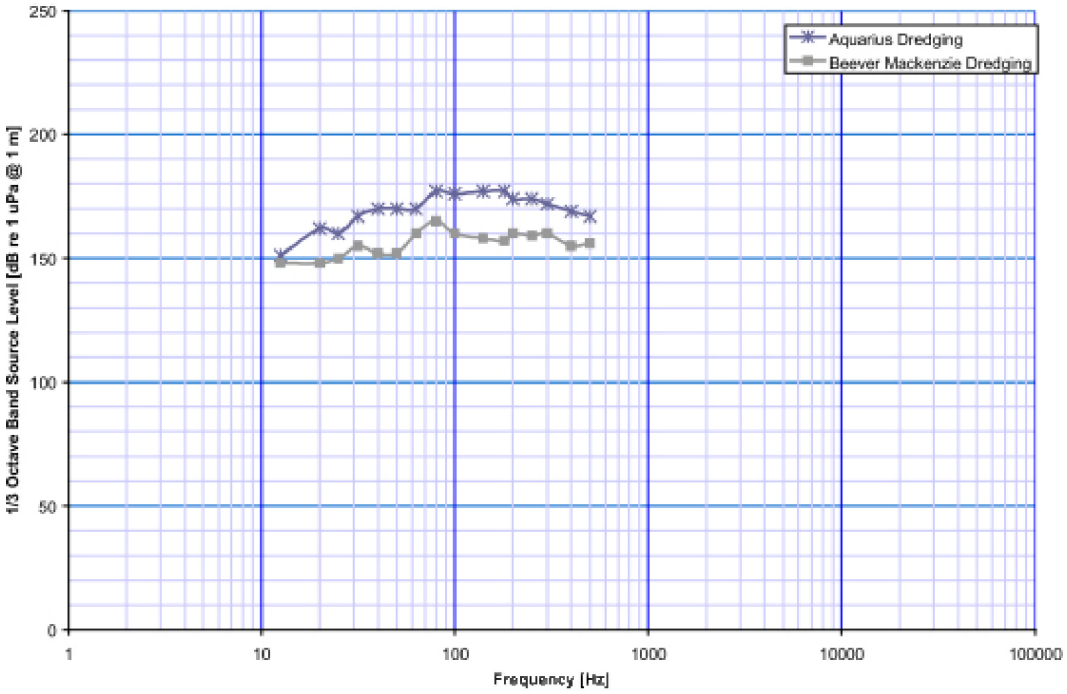
De geluidsbelasting van het **transport van het zand** vanuit de exploratiezone 4 naar de baggerzone wordt bepaald door het motorgeluid van het schip en de vaarfrequentie van de schepen. De vaarfrequentie is functie van het te ontginnen volume per periode en het beunvolume van het schip.

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 voor zandextractie vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken.

De effectbespreking zal worden doorgevoerd voor het huidig gebruikte beunvolume (2500 m3) van het baggertuig (bv. M/S DC Vlaanderen 3000) en deze voor een schip met een groter beunvolume (12500 m3) (Lange Wapper). In de effectbespreking zal een onderscheid worden gemaakt voor twee uitvoeringsperiodes van het project, nl. een gemiddelde jaarlijkse situatie (o.b.v. een 10 jaar concessieperiode) en een worst-case scenario met maximale hoeveelheden op een periode van 3 maanden.

5.4.5.1. Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit onder water

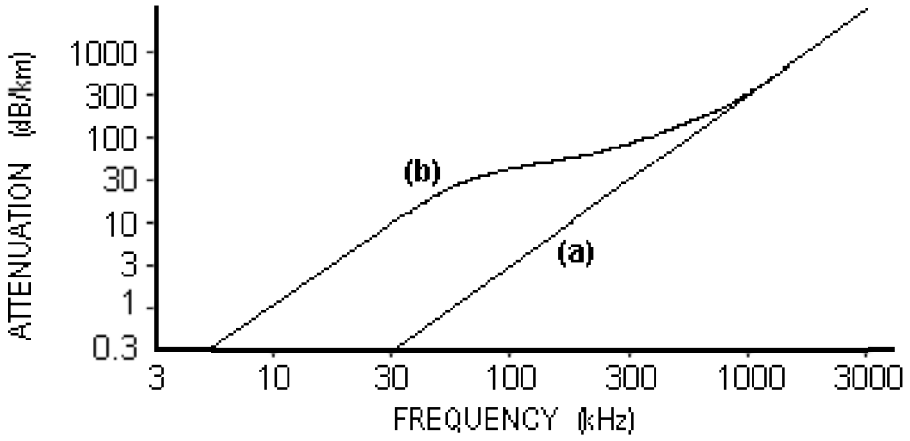
Baggertuigen zijn in tegenstelling tot een varend schip een continue geluidsbron voor meerdere dagen per week in een bepaalde exploitatiezone. Daardoor kan de geluidsimpact groter zijn dan dat van een passerend schip. In de studies van Richardson et al. (1995) en deze voor het Sakhalin Energy project werden meetresultaten weergegeven voor verschillende sleephopperzuigers: Aquarius en Beaver Mackenzie. Onderstaande figuur geven de 1/3e octaafband geluidsdrukspectra weer opgemeten voor verschillende sleephopperzuigers.



Figuur 5-42: 1/3e octaafbandspectra voor het onderwatergeluidsniveau voor sleephopperzuigers Aquarius (lengte: 107 m – vermogen: 12889 kW) en Beaver Mackenzie, in dB (re. 1µ Pa). (Richardson et al., 1995)

Uit bovenstaande figuur volgt dat het spectraal piekniveau in ondiep kustwater gelegen is tussen de 1/3e octaafbandmiddenfrequenties van 80 en 200 Hz. Voor de sleephopperzuiger Aquarius bedraagt het piekniveau 177 dB (re. 1µ Pa) tussen 80 en 200 Hz. Voor de sleephopperzuiger Beaver Mackenzie is dat anderzijds 164 dB (re. 1µ Pa) bij 80 Hz. Zowel het geluidsniveau als de spectrale geluidsverdeling is verschillend voor elk baggertuig. Volgens de literatuurstudie van Richardson et al., kan het breedbandig geïntegreerd geluidsdrukniveau onderwater op 1 m van de sleephopperzuiger variëren tussen 172 dB (Beaver Mackenzie) en 188 dB (Gerardus Mercator).

Bij het voortplanten van geluid onderwater is er een transmissieverlies ten gevolge van de spreiding (cilindrisch: SL = constant + 10 log(r/rref) of sferisch: SL = 10 log(r/rref)^2 met rref= 1 m), ten gevolge van de absorptie (α) van het zeewater (zie onderstaande Figuur 5-43) en ten gevolge van de reflectie tegen obstakels en zeebodem. De absorptie (α) van het zeewater is frequentieafhankelijk. Voor frequenties < 3000 Hz is de absorptie in zeewater kleiner dan 0,3 dB per km en bijgevolg niet significant voor sleephopperzuigers tijdens de exploitatiefase.



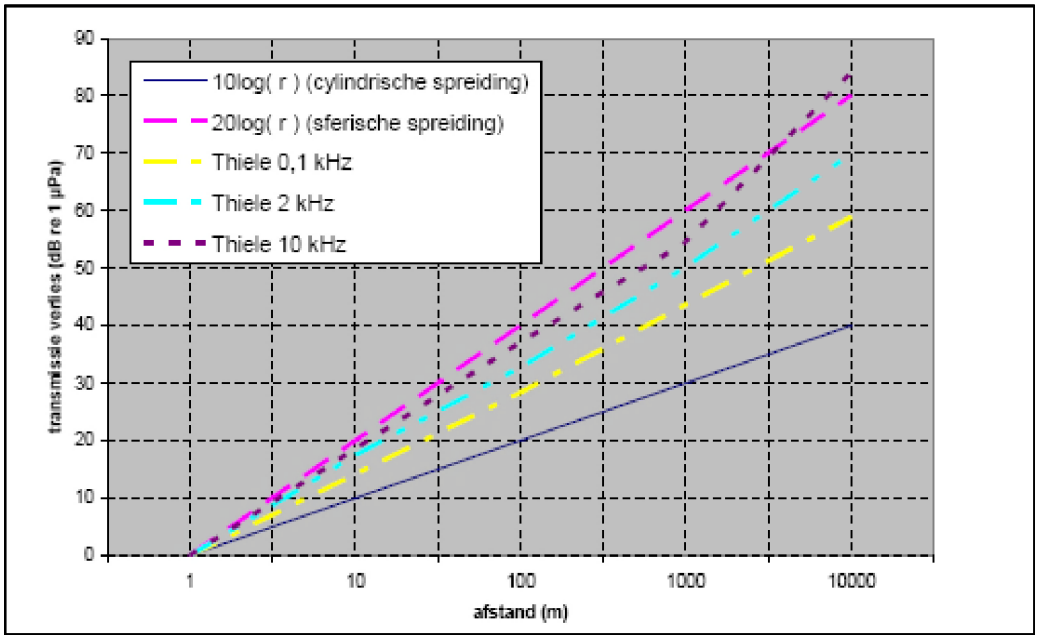
Figuur 5-43: de attenuatie als functie van de frequentie: (a)= zoetwater (b)=zeewater

De geluidsreflectie is afhankelijk van de bodem, zo is er een hoge absorptie bij zachte bodems (bv. modder) en minder absorptie bij harde bodems (bv. rotsen, zand).

Voor de sleephopperzuigers Beaver Mackenzie en Aquarius werden reeds metingen uitgevoerd op grotere afstand tot het werktuig, waarbij het geluidsdrukniveau in het frequentiegebied 20-1000 Hz gedempt was tot 133 dB (re. 1µ Pa) voor de Beaver Mackenzie op 190 m van het werktuig en tot 140 dB (re. 1µ Pa) voor de Aquarius op 200 m van het werktuig. Om het geluid van een sleephopperzuiger te dempen tot het niveau van het aanwezig achtergrondgeluidsniveau aan de Thorntonbank is een geometrische uitbreidingsafstand van grootteorde 20 km noodzakelijk.

Daarnaast worden meetresultaten vermeld van het laden en lossen van een hopperzuiger Cornelis Zanen in ondiep kustwater (20 m waterdiepte) met een spectraal geluidsdrukniveau in het frequentiegebied 20-1000 Hz van 142 dB (re. 1µ Pa) op 930 m tijdens het laden van het werktuig, respectievelijk 117 dB (re. 1µ Pa) op 13,3 km tijdens het verpompen (lossen) van de suppletie.

Thiele (2002) heeft een formule ontwikkeld voor de geluidsdemping onder water in functie van de afstand, dat toepasbaar is voor de Noordzee met een waterdiepte tot 100 m, een zandbodem en een windsnelheid < 37 km/uur. De onderstaande Figuur 5-44 geeft de berekende transmissieverliezen weer in functie van de afstand tot de bron (sleephopperzuiger).



Figuur 5-44: Transmissieverlies berekend met 3 verschillende formules: volgens Thiele (2002), volgens een cilindrische uitbreiding en volgens een sferische uitbreiding.

Volgens Thiele (2002) is er voor 100 Hz het transmissieverlies herleidbaar tot TL = 15 LOG (r). Dit komt overeen met een verlies van 4,5 dB bij een verdubbeling van de afstand tussen bron en ontvanger. Het specifieke geluidsniveau van een werkende sleephopperzuiger onderwater heeft een spectrale inhoud beneden de 1000 Hz. Volgens de dempingscurve voor de geluidsuitbreiding in het frequentiegebied 20-1000 Hz benaderbaar met deze van Thiele-100 Hz (zie Figuur 5-44).

5.4.5.2. Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit boven water

Het effect van de zandwinning zal voor elke sector worden besproken. Er wordt bij de bepaling van het specifieke geluid ervan uitgegaan dat slechts één werktuig actief zal zijn in de exploratiezone 4.

Het emissierelevant geluidsvermogenniveau tijdens de zandwinning met een ontginningsvaartuig werd bepaald op basis van gegevens uit de MER 'Zand- en grindwinning op het BDNZ' (Ecolas, 2006) en wordt weergegeven in onderstaande Tabel 5-29

Tabel 5-29: Geluidsspectrum en geluidsvermogenniveau boven-water van een ontginningsvaartuig.

Geluidsvermogen (in dB(A)) van een ontginningsvaartuig (Ecolas, 2006) ***Frequentiespectrum per 1/1e octaafbanden***									
Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**Totaal bronvermogen**
LW	**122**	**115**	**106**	**108**	**106**	**100**	**86**	**74**	**110**

Het verwachte specifieke geluid werd berekend op basis van een akoestisch rekenmodel (Geomilieu) voor de geluidsbron (sleephopperzuiger).

In het rekenmodel werden met volgende parameters rekening gehouden: de akoestische emissie van de sleephopperzuiger, de gemiddelde bronhoogte boven het zeeoppervlak (3 m), de overdrachtsdemping volgens de standaard ISO 9613, de bodeminvloed (Dbodem) die voor het gehele gebied hard (zeewater) verondersteld werd en de luchtabsorptie (Dlucht) die voor een temperatuur van 15°C en 80% relatieve vochtigheid werd aangenomen. De ontvangsthoogte was 4 m boven het

zeeoppervlak. De bekomen resultaten gelden voor een belastende wind en er is geen meteorologische correctie (onder de meest ideale overdrachtsomstandigheden met de wind die waait van bron naar ontvanger) uitgevoerd. Als beoordelingsgrootheid werd de LAeq,T (equivalent geluidsdrukniveau tijdens een periode T) gekozen gedurende een continue bedrijfstoestand. Deze akoestische grootheid is het best geschikt om de geluidsbelasting van de sleephopperzuiger vast te leggen. De berekeningsresultaten werden opgevraagd in functie van de afstand tot de geluidsbron en ten aanzien van specifieke locaties, zoals de Be/Nl-grens en de havengebieden (onshore).

5.4.5.3. Bepaling van het specifieke geluid van de scheepvaart

Tijdens de exploitatiefase zal er een toename zijn van de scheepvaart door het transport van zand van de exploratiezone 4 naar de bergingszone.

In hoofdstuk 5.4.3.2 van dit MER werd reeds aangegeven dat een voorbijvarend schip een tijdelijke verhoging van het omgevingsgeluid onder en boven water zal veroorzaken.

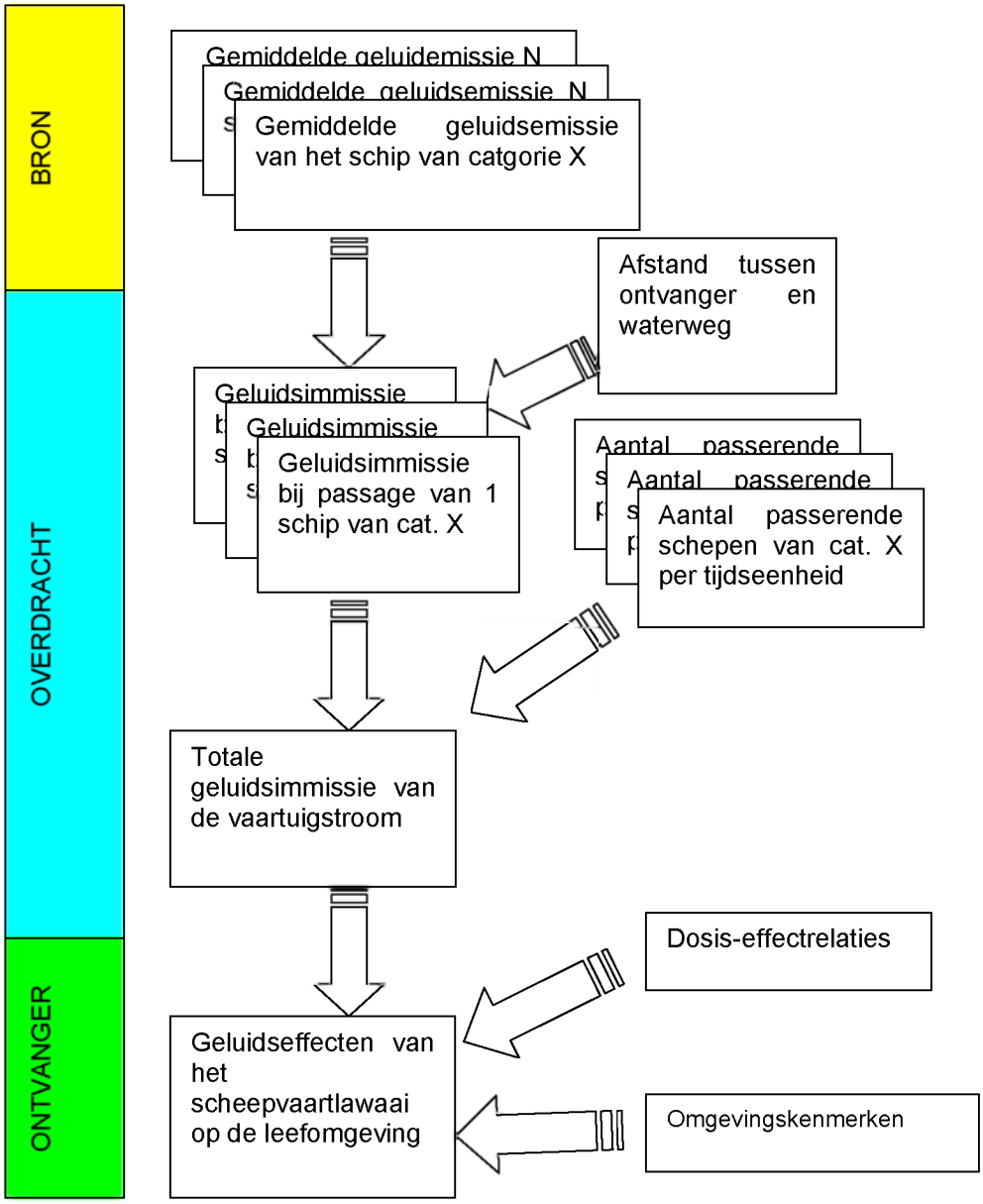
Naast de tijdelijke geluidsverhoging van een individueel schip wordt de totale geluidsbelasting boven water mede bepaald door het gemiddeld aantal transportbewegingen per uur tijdens de dagperiode. Deze intensiteit werd bepaald op basis van de vaarfrequentie van de transporten, het aantal werkdagen per jaar (260 dagen) en het aantal werkuren per werkdag (10u).

De voorspellingsberekeningen werden uitgevoerd voor een beunvolume van 2500 m³ (huidig schip) en een beunvolume van 12500 m³, telkens voor een gemiddeld jaarlijkse volume en een maximaal te ontginnen volume in 3 maanden. In onderstaande tabel wordt het overeenkomstig aantal transportbewegingen voor elke situatie weergegeven.

Tabel 5-30: Verkeersintensiteit van de projectgebonden scheepvaart

	Beunvolume 2500 m3		***Beunvolume 12500 m3***	
Te ontginnen volume per periode	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maanden)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maanden)
Aantal transportbewegingen per uur	1	3,6	0,2	0,8

In deze MER worden de geluidseffecten van het projectgebonden scheepvaartlawaai (boven water) op de nabije omgeving beschreven. De effecten worden beschreven naar de verwachte geluidsproductie van de scheepvaart en de hinder waartoe dit in de omgeving kan leiden. De verwachte geluidsbelasting van de transporten werden kwantitatief bepaald op basis van een akoestisch rekenmodel. De systematiek die in onderhavig onderzoek wordt gevolgd is voorgesteld aan de hand van onderstaand stromingsschema:



Qua geluidsproductie van een varend schip wordt gebruik gemaakt van de meetresultaten van de geluidsmetingen opgemeten voor verschillende scheepklassen. De resultaten werden geput uit het rapport 'Geluidseffecten scheepvaartverkeer' PV.W3629.R01 – Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2004'.

Voor dit onderzoek wordt het geluidsvermogenniveau gebruikt, bekomen van geluidsmetingen voor duwstellen met een breedte van meer dan 9,6 m. Bij de omrekening van de geluidsdrukniveaus naar geluidsvermogenniveau werd gebruik gemaakt van de methode II2 uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai. Het gemiddeld geluidsvermogen, het berekend geluidsvermogen uit een gemiddelde van 6 metingen, bedroeg 112,6 dB(A) bij een varend schip. Uit literatuuronderzoek blijkt dat er geen andere factoren van invloed zijn op de geluidsproductie, zoals opvarende schepen – afvarende schepen – volle schepen – lege schepen – bouwjaar – motorvermogen (DHV Ruimte en Mobiliteit BV, 2004).

Voor de spectrale verdeling van de geluidsproductie werd gebruik gemaakt van het "typisch scheepvaartlawaaispectrum" voor varende schepen. Elk getal in onderstaande Tabel 5-31 geeft het logaritmisch aandeel van de desbetreffende frequentie in het globaal geluidsvermogenniveau. De logaritmische som van elke rij is gelijk aan 0.

Tabel 5-31: Gebruikt referentiespectrum bij de bepaling van het geluidsvermogenniveau van een varend schip

Frequentie (Hz)	31,5	62,5	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Typisch varend schip	-36	-19	-10	-9	-6	-6	-8	-12	-16

In het rekenmodel werden met volgende parameters rekening gehouden: vaarroute (er werd één plausibele route geselecteerd vanuit de exploratiezone 4 naar de haven van Zeebrugge), akoestische emissie van de vaartuigstroom, de gemiddelde bronhoogte boven het zeeoppervlak (3 m), de overdrachtsdemping volgens de standaard ISO 9613, de bodeminvloed (Dbodem) die voor het gehele gebied hard (zeewater) verondersteld werd en de luchtabsorptie (Dlucht) die voor een temperatuur van 15°C en 80% relatieve vochtigheid werd aangenomen. De ontvangsthoogte was 4 m boven het zeeoppervlak. De bekomen resultaten gelden voor een belastende wind en er is geen meteorologische correctie (onder de meest ideale overdrachtsomstandigheden met de wind die waait van bron naar ontvanger) uitgevoerd.

5.4.6. Effectbeschrijving en –beoordeling

5.4.6.1. Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit onder water

Uit hoofdstuk 5.4.5.1 volgt dat het spectraal piekniveau in ondiep kustwater kan oplopen tot 177 dB (re. 1µ Pa) tussen 80 en 200 Hz en dat het breedbandig geïntegreerd geluidsdrukniveau onderwater op 1 m van de sleephopperzuiger kan variëren tussen 172 dB (Beaver Mackenzie) en 188 dB (Gerardus Mercator).

Op basis van deze praktijkgegevens kan met het transmissieverlies volgens Thiele (TL = 15 LOG (r)) een voorspelling worden gemaakt voor het onderwatergeluid op diverse afstanden van de bron, waaronder de projectgrenzen van de exploratiezone 4. De afstand van de sleephopperzuiger tot de projectgrens van de exploratiezone 4 is van twee factoren afhankelijk, enerzijds zijn positie binnen de sector en anderzijds de keuze van de sector. Voor de bepaling van het specifieke geluid aan de projectgrenzen werd per sector de kortst mogelijke afstand van het werktuig binnen de sector tot de grens van de exploratiezone genomen, nl. het maximaal te verwachten geluidsdrukniveau onderwater t.h.v. de projectgrenzen van de exploratiezone in functie van de te exploiteren sector.

Tabel 5-32: verwacht specifiek geluid voor een sleephopperzuiger (Gerardus Mercator) in functie van de afstand tot de bron.

Specifiek geluid onder water (in dB (re. 1µ Pa)) ***sleephopperzuiger (Gerardus Mercator)***				
Minimale afstand sector tot grens exploratiezone (m)	Bron in sector 1: 740	Bron in sector 2: 530	Bron in sector 3: 0	**Bron in sector 4: 2140**
Specifiek geluid (Lsp)	**145**	**147**	**188**	**138**

Rekeninghoudende met een transmissieverlies van Thiele zal buiten de projectgrenzen van de exploratiezone verhoogde geluidsniveaus optreden t.o.v. het aanwezig achtergrondgeluidsniveau onder water. De meest nadelige exploitatieplaats is het hoekpunt van sector 3 dat grenzend is met de projectgrens van de exploratiezone 4.

Uit de voorspelde geluidswaarden van Tabel 5-32 kan worden besloten dat het onderwatergeluid bij gunstige weersomstandigheden (1 à 2 Beaufort) tot op enkele kilometers van de bron significant hoger zal dan het aanwezig achtergrondgeluid. Bij minder gunstige weersomstandigheden (3 à 4 Beaufort) zal de significante geluidsverhoging zich beperken binnen de perimeter van de exploratiezone.

In de studie van Cowrie (2004) werd eveneens bevestigd dat het onderwatergeluid van een ontginningsvaartuig tot op enkele kilometers van de bron hoorbaar is voor cetacea (walvisachtigen). Bovendien is hun afschrikreactie in aquacultuurgebieden beperkt en zullen zij de geluidsbron slechts omzeilen bij geluidsniveaus die beduidend hoger (bv. 20 tot 30 dB) zijn dan het omgevingsgeluid. Aan de hand van beschikbare informatie werd eveneens geconcludeerd dat een verhoging van het geluidsdrukniveau onder water zowel een aantrekking als een afstoting van onderwaterfauna met zich mee kan brengen. Of dit verschijnsel van aantrekking of afstoting van onderwaterfauna ook voorkomt nabij exploratiezone 4 tijdens de zandwinning wordt geëvalueerd in het deel fauna en flora.

Voor de exploitatiezones kan worden besloten dat een gedragsreactie op onderwaterfauna tijdens de ontginning te verwachten is binnen het exploratiegebied tot enkele kilometers (bij gunstige weersomstandigheden) er omheen.

5.4.6.2. Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit boven water

Met behulp van het rekenmodel werd het specifieke geluid van de sleephopperzuiger voorspeld in functie van de afstand tot de bron. In onderstaande Tabel 5-33 wordt het berekend specifieke geluid (in dB(A)) weergegeven voor verschillende afstanden tot het werktuig.

Tabel 5-33: verwacht specifieke geluid voor een ontginningswerktuig in functie van de afstand tot de bron

	Specifiek geluid boven-water (in dB(A)) voor het ontginningsvaartuig (1 stuk)						
Afstand tot de bron in m.	100	200	500	1000	2000	5000	**10000**
Specifiek geluid (Lsp)	**61.7**	**55.3**	**48.2**	**41.4**	**33.4**	**21.9**	**13.5**

De recente meetresultaten van de offshore geluidsmetingen tijdens de constructiefase van het windturbinepark van C-Power duiden aan dat het achtergrondgeluidsniveau boven de waterspiegel in volle zee ca. 40 dB(A) kan bedragen. De specifieke geluidsbijdrage tijdens de ontginning kan voor afstanden tot 1 km van de bron worden waargenomen (zie Tabel 5-33). Voor afstanden van enkele kilometers tot de bron zal de geluidsbijdrage van het ontginningsvaartuig worden gemaskeerd door het omgevingsgeluid.

In onderstaande Tabel 5-34 wordt het berekend specifieke geluid (in dB(A)) weergegeven voor werkzaamheden van het ontginningsvaartuig centraal in de diverse sectoren t.a.v. de bebouwing aan de kuslijn en aan de Be/Nl-grens t.h.v. het projectgebied in de Noordzee.

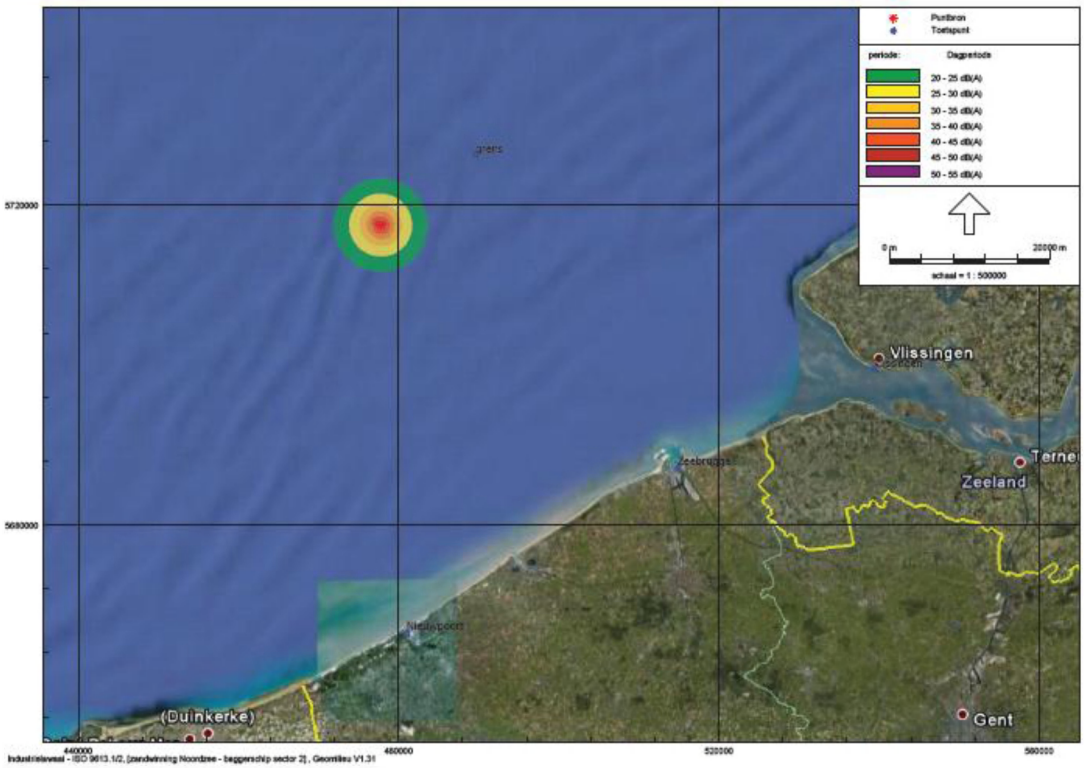
Tabel 5-34: verwacht specifieke geluid voor een ontginningswerktuig t.a.v. de kustlijn en de Be/Nl-grens.

	Specifiek geluid boven-water (in dB(A)) ***voor het ontginningsvaartuig (1 stuk)***			
Locatie	Haven Nieuwpoort	Haven Zeebrugge	Haven Vlissingen	**Be/Nl-grens thv projectgebied**
Sector 1	0	0	0	**5.3**
Sector 2	0	0	0	**8.8**
Sector 3	0	0	0	**3.6**
Sector 4	0	0	0	**2.2**
Sector 2 + windturbineparken	**8.1**	**11.9**	**7.8**	**49.8**

Het specifieke geluid van het ontginningsvaartuig in de exploitatiezones zal t.h.v. de kustlijn (havens) niet hoorbaar zijn voor het menselijk oor. Tevens zal het specifieke geluid t.h.v. de Be/Nl-grens worden gemaskeerd door het omgevingsgeluid.

Figuur 5-45 presenteert de ruimtelijke weergave van de geluidsuitbreiding op 4 m hoogte boven het wateroppervlak via geluidscontouren van het specifieke geluid boven water van het ontginningsvaartuig in sector 2.

De geluidsbelastingskaart geeft een aantal lijnen weer van een gelijke geluidsbelasting (geluidscontouren) door de punten van een eenzelfde specifieke geluidswaarde met mekaar te verbinden. De inkleuring van de geluidscontouren geeft een visuele weergave van de bereikte geluidsbelastingszone. Voor elke kaart wordt eenzelfde legende gebruikt m.b.t. de ingekleurde belastingszones.



Figuur 5-45: Geluidscontouren van het berekend specifieke geluid boven water van het ontginningsvaartuig (1stuk) in sector 2 (volgens het overdrachtmodel Geomilieu).

5.4.6.3. Effectbeschrijving en -beoordeling van de scheepvaart

Tijdens de exploitatiefase zal er een toename zijn van de scheepvaart door het transport van zand van de exploratiezone 4 naar de bergingszone.

In hoofdstuk 5.4.3.2 van dit MER werd reeds aangegeven dat een voorbijvarend schip een tijdelijke verhoging van het omgevingsgeluid onder en boven water zal veroorzaken.

Naast de tijdelijke geluidsverhoging van een individueel schip wordt de totale geluidsbelasting boven water mede bepaald door het gemiddeld aantal transportbewegingen per uur tijdens de dagperiode. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van het beunvolume van het schip en de hoeveelheid zand dat men wenst te ontginnen binnen een bepaalde periode.

Het specifieke geluid van de projectgebonden scheepvaart boven water werd bepaald voor een beunvolume van 2500 m³ (huidig schip) en een beunvolume van 12500 m³, telkens voor een gemiddelde jaarlijkse volume en een maximaal te ontginnen volume in 3 maanden. Ten aanzien van de bebouwing aan de kustlijn en de Be/Nl-grens (t.h.v. het projectgebied) wordt in onderstaande Tabel 5-35 het specifieke geluid van de scheepvaart weergegeven voor een huidig/toekomstig schip versus gemiddeld/maximaal volume.

Tabel 5-35: Specifieke geluid van de projectgebonden vaartuigstroom

		Specifiek geluid boven water (in dB(A)) voor de vaartuigstroom			
		Beunvolume 2500 m3		Beunvolume 12500 m3	
	Te ontginnen volume per periode	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maanden)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maanden)
Locatie	Haven Nieuwpoort	2.7	8.3	0	1.7
	Haven Zeebrugge	28.5	34	21.5	27.5
	Haven Vlissingen	2.6	8.2	0	1.6
	Be/Nl-grens thv projectgebied	6.4	12	0	5.4

Des te groter het beunvolume van het schip, des te kleiner de vaarfrequentie en de dagelijkse geluidsbelasting voor de omgeving zal zijn. Bij passage van een groter schip wordt wel tijdelijk een hoger geluidsniveau boven en onder water verwacht.

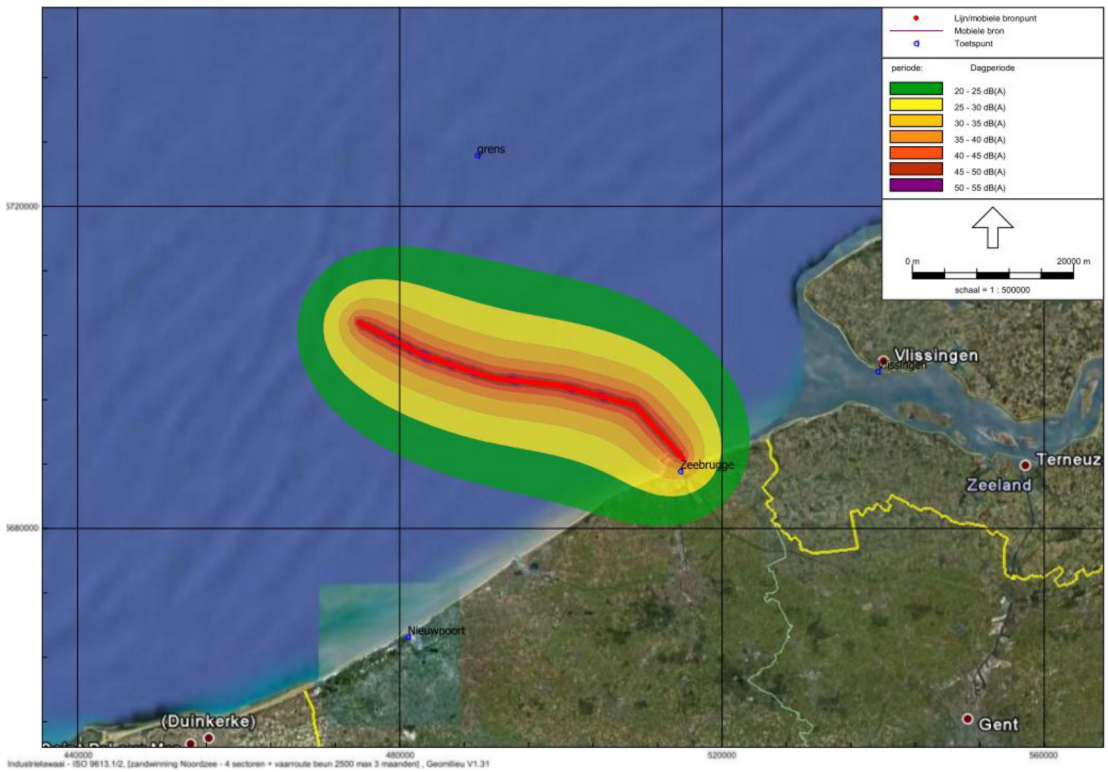
Het specifieke geluid van de vaartuigstroom zal t.h.v. de kustlijn (havens) niet merkbaar zijn, daar het huidig geluidsniveau zich situeert tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn. Tevens zal het specifieke geluid t.h.v. de Be/Nl-grens worden gemaskeerd door het omgevingsgeluid.

De invloed van de bijkomende schepen op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is op zee globaal verwaarloosbaar ten opzichte van de huidige scheepvaart.

presenteert de ruimtelijke weergave van de geluidsuitbreiding op 4m hoogte boven het wateroppervlak via geluidscontouren van het specifieke geluid boven water van het transport (worst-case situatie: beunvolume 2500 m3 – max. te ontginnen volume in 3 maanden) vanaf de exploratiezone 4 naar de haven van Zeebrugge.

Figuur 5-46 presenteert de ruimtelijke weergave van de geluidsuitbreiding op 4m hoogte boven het wateroppervlak via geluidscontouren van het specifieke geluid boven water van het transport (worst-case situatie) vanaf de exploratiezone 4 naar de haven van Zeebrugge, in combinatie met de specifieke geluidsbijdrage van de 3 windturbineparken.

De geluidsbelastingskaart geeft een aantal lijnen weer van een gelijke geluidsbelasting (geluidscontouren) door de punten van een eenzelfde specifieke geluidswaarde met mekaar te verbinden. De inkleuring van de geluidscontouren geeft een visuele weergave van de bereikte geluidsbelastingszone. Voor elke kaart wordt eenzelfde legende gebruikt m.b.t. de ingekleurde belastingszones.



Figuur 5-46: Geluidscontouren van het berekend specifieke geluid boven water van het transport (worst-case situatie) vanaf de exploratiezone 4 naar de haven van Zeebrugge (volgens het overdrachtmodel Geomilieu).

Uit de geluidscontourenkaart wordt visueel aangegeven dat de geluidsbelasting aan de kustlijn afkomstig van het ontginningsproces wordt bepaald door het transport ervan. De bijdrage is dermate klein dat er geen beïnvloeding zal zijn op het huidig omgevingsgeluid. Offshore geldt dezelfde stelling daar de bijkomende schepen verwaarloosbaar zijn t.a.v. de huidige scheepvaart in de omgeving van de vaarroute.

5.4.6.4. Effectbeschrijving en -beoordeling tijdens het lossen

De losplaats situeert zich meestal in de omgeving van de havens waar reeds een hoger geluidsniveau aanwezig is t.o.v. de woongebieden. Daarnaast is de geluidsemissie tijdens het lossen van het schip relatief laag zodat het specifieke geluid zowel boven als onder water tijdens het lossen geen significante geluidsverhoging met zich zal meebrengen.

5.4.7. Leemten in de kennis

Het onderwatergeluid is de belangrijkste leemte in de kennis. Het achtergrondgeluid op zee is, wegens technische redenen, moeilijk te meten en dus niet echt gekend.

De effecten van geluidsemissies van ontginningsvaartuigen naar het water en de voortplanting ervan in ondiep water met hoge stromingen, grote concentraties van zand in suspensie, brekende golven, enz, zijn tot nu toe ook een leemte in de kennis.

5.4.8. Mitigerende maatregelen en compensaties

Vanuit de discipline geluid worden geen significante effecten verwachten, waardoor geen milderende maatregelen en compensaties noodzakelijk worden geacht.

5.4.9. Monitoring

Op basis van de effectbeschrijving en –beoordeling dringt er zich vanuit de discipline geluid en trillingen geen monitoring programma op. In aanvulling voor de discipline fauna dringt er zich een monitoring programma op voor de verstoring van de onderwaterfauna nabij de exploratiezone. Het valt trouwens te verwachten dat bruinvissen in de omgeving van een ontginningsvaartuig verstoord zullen

worden, maar de afstand waarover zij zullen verstoord worden is momenteel nog niet gekend. In dat opzicht is het aan te raden om bij actieve ontginningsvaartuigen een geluidsinventarisatie van het onderwatergeluid op verschillende afstanden tot het vaartuig uit te voeren, om eventuele effecten op bruinvissen te kunnen inschatten.

5.5. Verenigbaarheid met andere activiteiten

5.5.1. Beschrijving van de methodiek

In dit hoofdstuk wordt de potentiële interactie besproken van de zandwinning met andere socio-economische gebruikers van het BDNZ: een andere socio-economische activiteit die potentiële nadelen ondervindt door de zandwinning. De potentiële cumulatieve effecten (effect van zandwinning én een andere activiteit op de mariene omgeving) komen aan bod in een apart hoofdstuk.

Deze potentiële interactie wordt eerst en vooral bepaald door geografische factoren (i.e. activiteiten die op dezelfde locatie plaatsvinden of zodanig dicht bij elkaar dat de ene activiteit hinder ondervindt van de andere activiteit).

Bij deze beschrijving wordt rekening gehouden met de huidige status van de andere socio-economische activiteiten.

5.5.2. Beschrijving van de referentiesituatie

5.5.2.1. Activiteiten op het BDNZ

In de Belgische mariene gebieden (BDNZ) omvatten de menselijke activiteiten vooral economische activiteiten. Daarnaast zijn er een aantal activiteiten die eerder een sociale (recreatieve) aard hebben. Tenslotte zijn er ook gebieden afgebakend omwille van hun ecologische waarde.

In tegenstelling tot wat aan land gebruikelijk is, bestaan er op het BDNZ geen gebiedsdekkende plannen of voorschriften qua ruimtelijke ordening. Wel kunnen bepaalde activiteiten op zee door de FOD Economie worden vergund (bv. zandwinning) in een bepaald gebied, zijn ze feitelijk aanwezig (bv. militair oefengebied), wordt hun activiteit bepaald door de mariene omgeving (vb. scheepvaart heeft bepaalde diepgang nodig; visserij wordt bepaald door de visstocks), enz. Gedreven vanuit Europa is er wel een tendens om ook op zee “marine spatial planning” verder te gaan uitbouwen, zodat er meer duidelijkheid en zekerheid komt welke activiteit waar op zee is toegelaten, in welke gebieden multi-functionaliteit mogelijk is, enz.

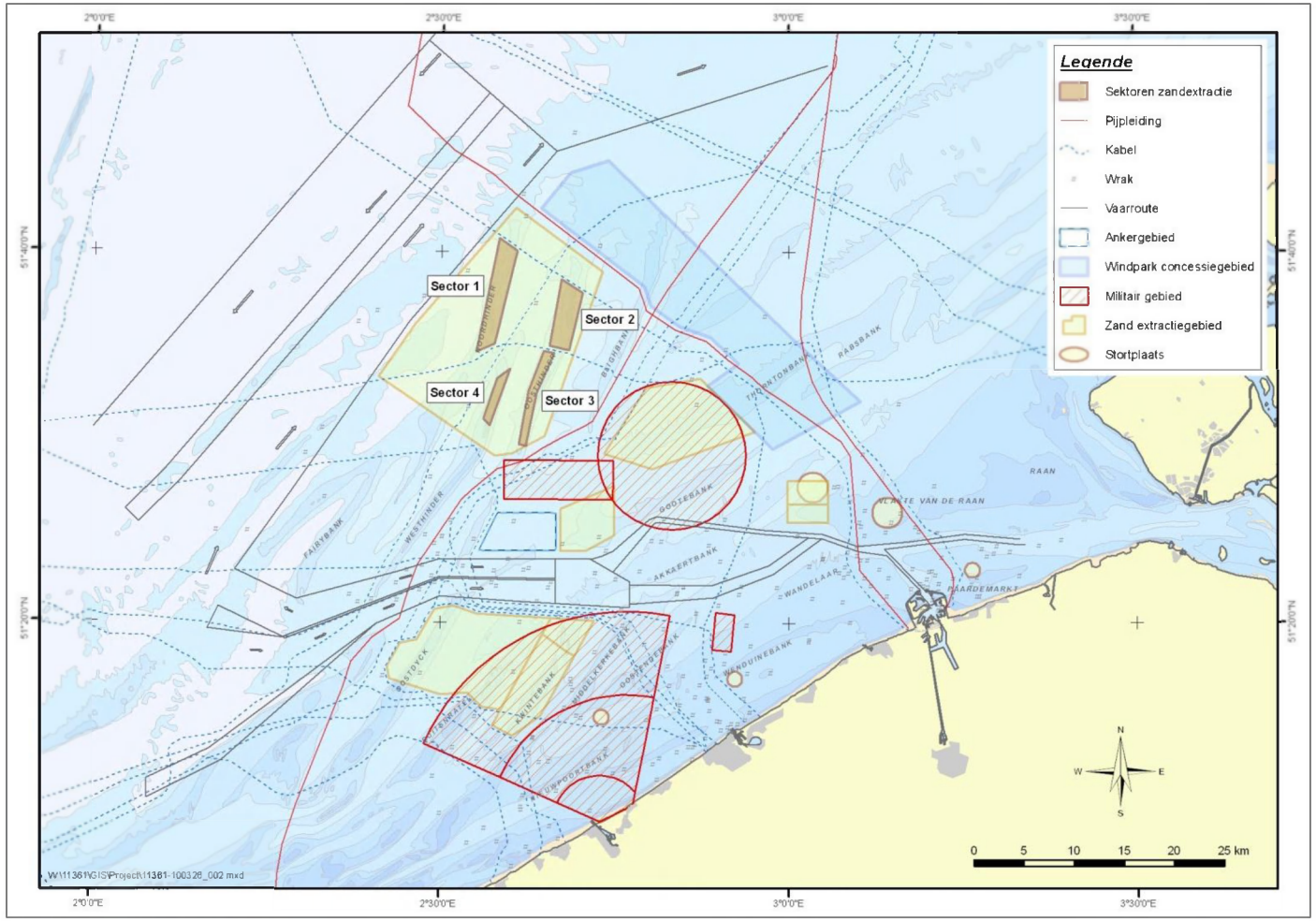
De economische gebruiksfuncties omvatten: windparken, scheepvaart, visserij, maricultuur, zand- en grindwinning, baggeren en storten van baggerspecie, toerisme en recreatie.

De ruimte wordt verder benut of ingenomen voor de (ondergrondse) ligging van gaspijpleidingen, telecommunicatiekabels en scheepswrakken.

Non-profit activiteiten op de zee omvatten: militair gebruik (storten van oorlogsammunitie, detonatie van ammunitie, oefenterreinen), meetstations, wetenschappelijk onderzoek en natuurgebieden.

Voor een beschrijving – in een stijl toegankelijk voor een breed publiek - van alle activiteiten op het BDNZ wordt de lezer verwezen naar Maes et al. (2005).

Zoals Figuur 5-47 aantoont, is er een zeer intensief gebruik van de beperkte oppervlakte van het BDNZ.



Figuur 5-47: Overzicht van de socio-economische gebruikers op het BDNZ

In de volgende subparagrafen komen de socio-economische activiteiten aan bod die potentieel een invloed kunnen ondervinden van de zandwinning in exploratiezone 4. De andere activiteiten worden kort vermeld.

5.5.2.2. Visserij

Zeevisserij is een belangrijke activiteit voor de kustgemeenschap van Vlaanderen vanuit een sociaal-cultureel-economisch oogpunt. De sterke specialisatie van de Belgische vloot met betrekking tot de visserij-methode (93% boomkor) en doelsoorten (vooral platvis) maakt de Belgische visserijsector nogal kwetsbaar aan veranderende omstandigheden (bijvoorbeeld de stijgende brandstofprijzen en dalende visbestanden) (Vanderperren et al., 2009).

Omdat de meeste Belgische vaartuigen vissen met boomkor bestaat de aanvoer voornamelijk uit demersale soorten. De Top-10 van de aangevoerde soorten in 2007 wordt aangevoerd door schol (5.501 ton) en tong (3.676 ton), gevolgd door Rog (1.811 ton), inktvis (1.607 ton) en kabeljauw (1.074 ton). Daarnaast is er ook vangst (telkens minder dan 1.000 ton) van tongschar, tongschar, rode poon, Sint-Jakobsschelp, schar en garnaal.

Het aantal vaartuigen is gedaald van 457 schepen in 1950 tot slechts 102 schepen op het einde van 2007, waardoor de Belgische vloot het kleinste van Europa is. Bovendien is er nog een tweede sloopronde lopende: tegen 2010 willen beleidsmakers het aantal kustvaartuigen verminderen tot 10, het aantal kleine schepen tot 35 - 40 en het aantal grote schepen tot 40-45. Slechts 10% van de vis die op de Belgische markt komt, werd aangevoerd door de eigen vloot. De toekomst van de Belgische zeevisserij ziet er niet zeer rooskleurig uit. Het Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek (ILVO) en de Vlaamse overheid proberen de vissers te bewegen om over te schakelen op duurzame vismethodes, maar dat leidt niet noodzakelijk tot een grotere opbrengst op de visveilingen.

De Belgische zeevisserij creëerde in 2007 een rechtstreekse tewerkstelling van 450 erkende vissers en onrechtstreekse tewerkstelling van rederijmedewerkers van 270 personen en 1350 medewerkers in de visverwerkende nijverheid. (CBR, website Ministerie Vlaamse gemeenschap, departement Landbouw en zeevisserij, dienst zeevisserij, 2009). Zeebrugge is de thuishaven van 59 vaartuigen, Oostende van 27, Nieuwpoort en Blankenberge van 10 respectievelijk 4 schepen. Oostende en Nieuwpoort concentreren de kleinere boten terwijl de grotere schepen Zeebrugge en Blankenberge als thuishaven hebben. De bruto toegevoegde waarde van de visserij op niveau van de productie is zeer laag vergeleken met het bruto binnenlands product, te weten 0,04%, vergeleken met de totale waarde van de land- en tuinbouw is het 1,9% (Vanderperren et al., 2009). In 2007 vertegenwoordigde de visserijsector een omzet van ongeveer 90 miljoen euro en een toegevoegde waarde van meer dan 42 miljoen euro.

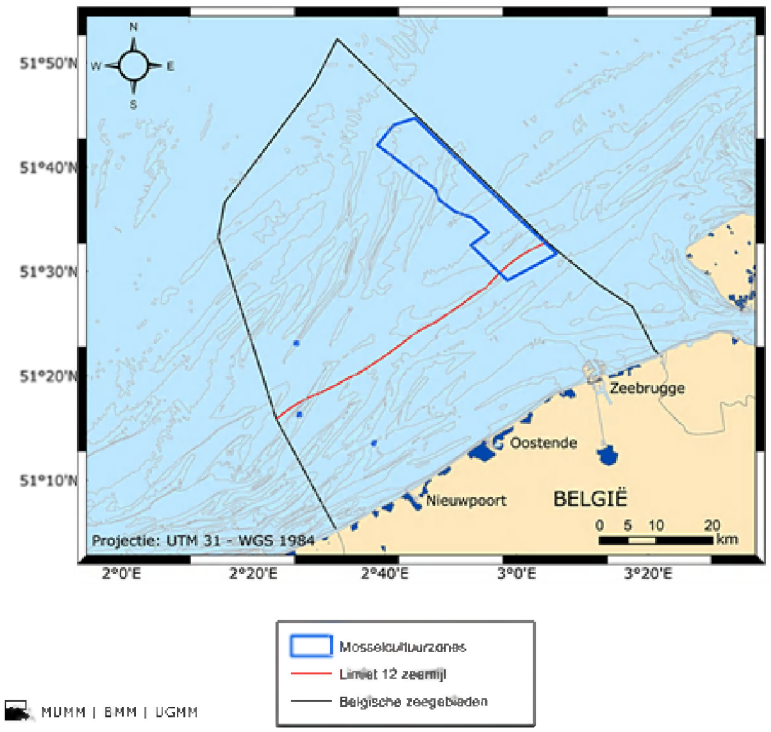
Socio-economisch gezien is het Belgische gedeelte van de Noordzee voor de Belgische zeevisserij eerder van gering belang. Bijna 65% van de Belgische visaanvoer is afkomstig uit de centrale en zuidelijke Noordzee (zie Tabel 5-36). Daarnaast zijn de oostelijke Kanaalzone, het Bristolkanaal en het zuidoostelijke gedeelte van de Ierse zee de belangrijkste visgronden. Het zijn de grotere vaartuigen (motorvermogen > 221 kW of 300 pk, 54 vaartuigen) die deze verder afgelegen visgronden bezoeken. Het kleine vlootsegment en de kustvisserij in het bijzonder) (48 vaartuigen) is echter wel voor zijn vangsten en inkomsten volledig afhankelijk van het Belgische gedeelte van de Noordzee.

Tabel 5-36: Overzicht van de visvangst per ICES gebied (overgenomen uit Vanderperren et al., 2009)

ICES code	ICES area	Landings (ton)	Value (k€)	N° days at sea
IVb	*Central North Sea*	5,790	17,749	2,819
IVc	*Southern North Sea*	3,088	13,797	5,968
VIa	*West of Scotland*	1	4	0
VIIa	*Irish Sea*	1,463	6,7335	1,039
VIId	*Eastern Channel*	6,756	27,070	5,177
VIIe	*Western Channel*	901	3,079	830
VIIf	*Bristol Channel*	1,615	9,011	1,746
VIIg	*South East of Ireland*	1,582	6,511	1,714
VIIh,j,k	*South West of Ireland*	43	420	14
VIII	*Bay of Biscay*	555	5,712	935
	Total	21,792	90,088	20,082

Voor een uitgebreide actuele bespreking van de Belgische zeevisserij wordt verwezen naar (Vanderperren et al., 2009).

Tenslotte is er ook maricultuur (aquacultuur op zee) aanwezig op het BDNZ. Maricultuur wordt de laatste jaren als een deels vervangende economische activiteit voor de tanende visserijactiviteit van de Belgische vissersvloot gezien. Hiervoor werden een aantal gebieden afgebakend (zie Figuur 5-48). Het grootste gebied betreft het gebied dat afgebakend is voor windmolenparken, waar de mosselcultuur kan uitgeoefend worden zonder het probleem van te intensieve scheepvaart.



Figuur 5-48: Zones voor mosselcultuur op het BDNZ (website BMM, 2010)

5.5.2.3. Scheepvaart

De Noordzee is één van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Elk jaar worden meer dan 420.000 routegebonden scheepsbewegingen geregistreerd in de Noordzee.

België heeft vier zeehavens, Gent (2007: 3 171 binnengekomen schepen), Oostende (2007: 4.759 binnenkomen schepen), Zeebrugge (2007: 9.449 binnengekomen schepen) en Antwerpen (2007: 16.689 binnengekomen schepen). De havens van Zeebrugge, Gent en Antwerpen kenden t.o.v. 1980 een stagnatie in scheepsaantallen die daar hun goederen overslaan, in Oostende daalde het aantal schepen op 3 decennia met 50%.

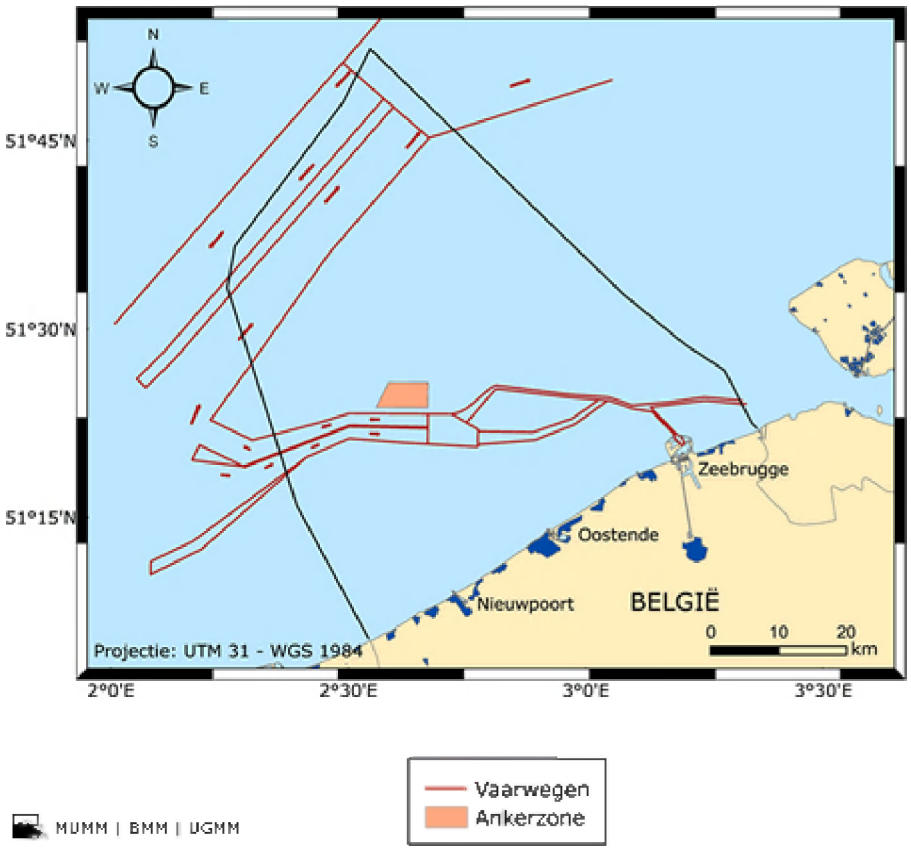
Het verkeer op zee wordt onderverdeeld in twee groepen, namelijk het routegebonden en het niet-routegebonden verkeer.

- Het routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de koopvaardijschepen tussen havens.
- Het niet-routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de schepen die een missie ergens op zee hebben, zoals visserij en recreatievaart.

De scheepsroutes langsheen de Belgische kust en in de BDNZ kunnen in drie categorieën worden ingedeeld:

- de Oost-West verkeersroute met schepen van of naar Europese havens in het zuidelijk deel van de Noordzee;
- het Westhinder-scheidingsschema dat wordt gebruikt door schepen van en naar Belgische havens en havens in de Westerschelde;
- de overige scheepvaartroutes die gefrequenteerd worden door schepen die niet gebonden zijn aan specifieke verkeersroutes, waaronder de kustvaart, de bevoorradingsschepen, baggeraars, sleepboten, vissers- en recreatievaartuigen.

Momenteel is iets meer dan de helft van het totale scheepvaartverkeer routegebonden. Dit bestaat uit vrachtvaart (50%), tankers (25%), bulkschepen (15%) en containerschepen (10%). Niet-routegebonden scheepvaartverkeer betreft met name visserij (60%), offshore werkvaart (20%) en recreatievaart (20%).



Figuur 5-49: Vaarwegen en ankerzones op het BDNZ (website BMM, 2010)

Voor de zandwinning in exploratiezone 4 zijn relevant :

- Scheepsbewegingen langsheen de Oost-West verkeersroute: de kortste afstand tussen de zuidelijke grens van deze route en enerzijds sector 1 bedraagt 1,35 km, anderzijds sector 2 8,8 km. Jaarlijks zijn hier in elk van de beide richtingen zo een 25.000 scheepsbewegingen.
- De scheepstrafiek via Westhinder naar Belgische havens ligt te ver af van de zandwinzone;
- Scheepsbewegingen door schepen die niet gebonden zijn aan een specifieke route, waarvan een deel doorheen exploratiezone 4 zouden kunnen gaan; hun gedrag is qua traject vrij onvoorspelbaar;

5.5.2.4. Militaire activiteiten

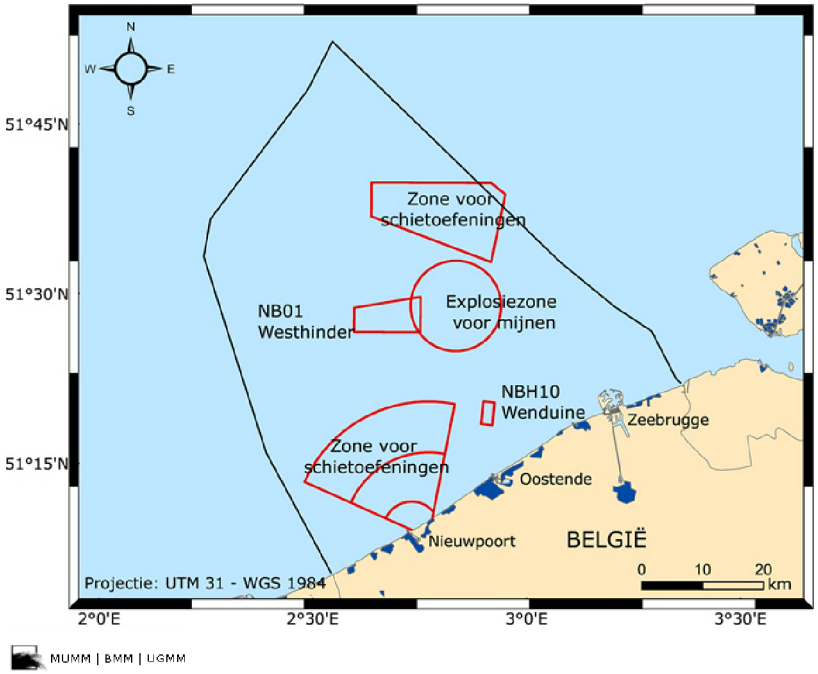
Op zee vinden allerlei militaire oefeningen plaats en hiervoor werden bepaalde zones afgebakend (website BMM, 2010). Wanneer er dergelijke militaire oefeningen zijn, wat aangekondigd wordt in de «Berichten aan Zeevarenden», moeten alle schepen de betrokken zone mijden. Allerlei sectoren werden afgebakend, afhankelijk van het soort activiteit:

- ter hoogte van Nieuwpoort werd een schietzone voor oefeningen vanaf de kust afgebakend; ze werd in 3 sectoren opgedeeld;
- een andere schietzone, vlak bij de Thorntonbank;
- een circulaire zone is voorbehouden voor het tot ontploffing brengen van mijnen;
- twee oefenzones voor mijnen (Westhinder en Wenduine).

De zone voor schietoefeningen vlakbij de Thorntonbank overlapt grotendeels met de windconcessie zone afgebakend volgens het KB van 17/05/2004. Daarom is er een akkoord binnen de regering dat er binnen deze zone geen militaire oefeningen worden gedaan. Eens de concessie (waar bij de aflevering

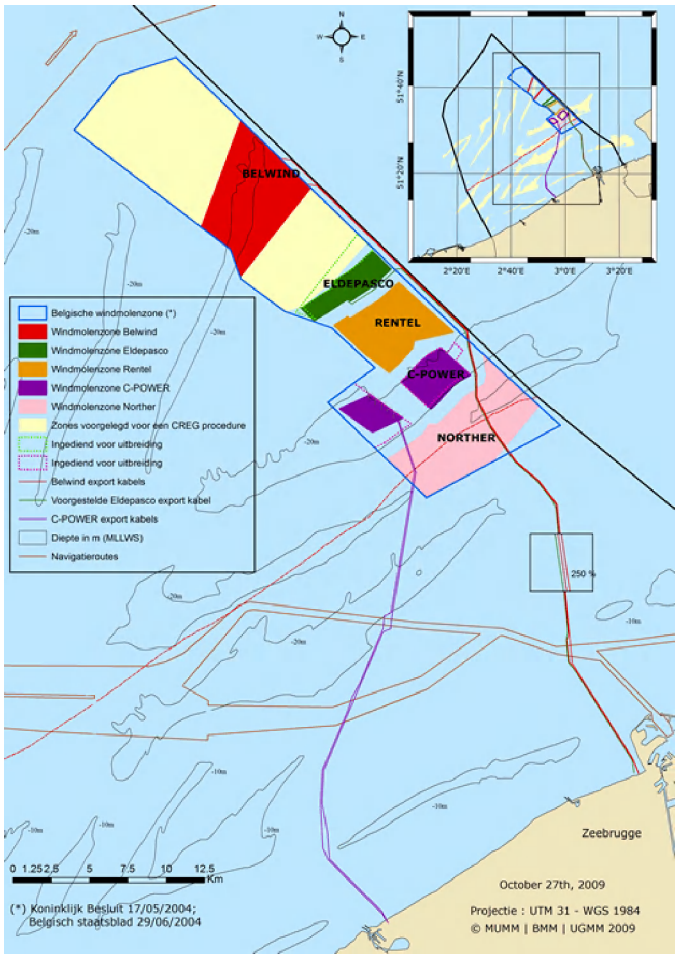
defensie ook een advies geeft) verkregen, is er dus 100 % juridische garantie dat er geen oefeningen meer zullen gebeuren.

De zone NB01 Westhinder en de explosiezone voor mijnen liggen ten Z van exploratiezone 4 en zijn relevant voor de effectbespreking.



Figuur 5-50: Zones voor militaire activiteiten op het BDNZ (website BMM, 2010)

5.5.2.5. Windturbineparken



Figuur 5-51: Zone voor windmolenparken op het BDNZ (website BMM, 2010)

De toegekende concessies (situatie april 2010) zijn hieronder kort beschreven:

- C-Power n.v. heeft de nodige vergunningen (domeinconcessie en milieuvergunning) om ter hoogte van de Thorntonbank een windpark te bouwen en het gedurende een looptijd van 20 jaar uit te baten. In 2008 zijn de eerste 6 windturbines geplaatst. De verkregen concessie op de Thorntonbank is opgesplitst in deelgebied A bestaande uit 24 turbines met een oppervlakte van 5,0 km² en deelgebied B bestaande uit 36 turbines met een oppervlakte van 8,8 km². Indien rekening gehouden wordt met een veiligheidszone van 500 m rondom de windturbines wordt een oppervlakte van 26,4 km² ingenomen (Ecolas, 2003) voor een totaal geïnstalleerd vermogen tot 300 MW.
- Belwind heeft de nodige vergunningen (domeinconcessie en milieuvergunning) voor een windturbineproject (330 MW) op de Bligh Bank. Het windpark (35,6 km²) zal bestaan uit 110 turbines van 3 MW. De bouw van het Belwind project is al lopende.
- Eldepasco heeft een domeinconcessie (15/05/2006) verkregen voor de bouw en de exploitatie van een windpark van 36 turbines (totale oppervlakte: 9 km²) op de Bank Zonder Naam. Eldepasco heeft met een wijziging en uitbreiding een domeinconcessie ontvangen met een totale oppervlakte van ca. 14,5 km². Eldepasco is nog niet gestart met de bouw.
- Rentel wordt met een concessietoewijzing in 2009 het 4e windpark op de Belgische Noordzee en is ingepland in de zone tussen C-Power en Eldepasco. Het nieuwe offshore park zal bestaan

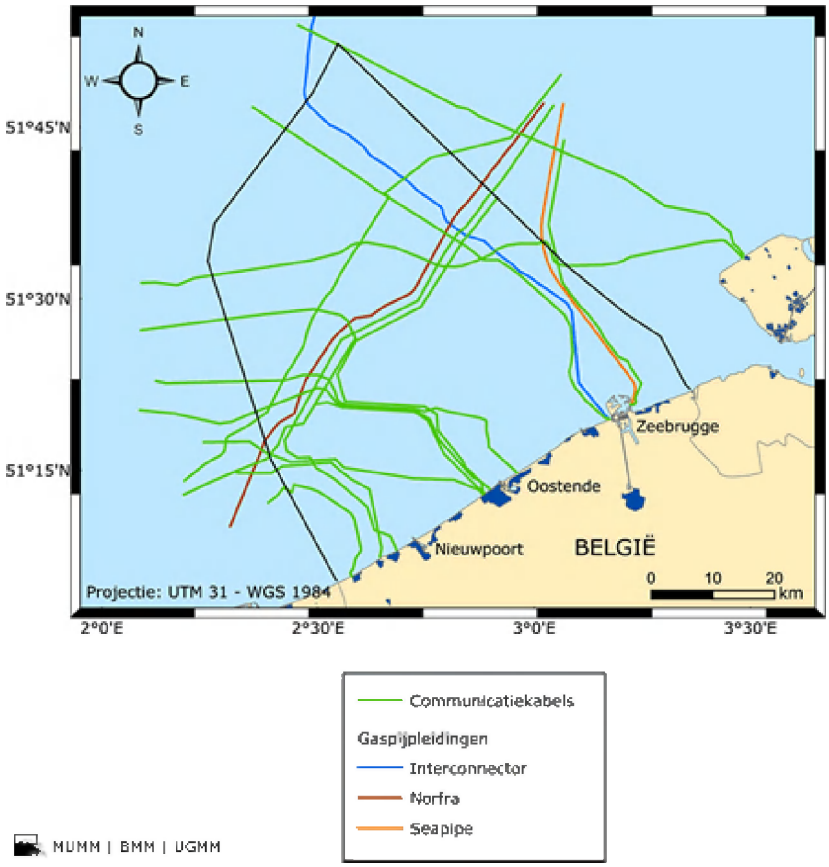
uit 48 turbines van 6 MW, goed voor een totaal geïnstalleerd vermogen van 288 MW. Rentel verenigt Rent-A-Port en Electrawinds. De bouw van het project is nog niet gestart.

- De Waalse elektriciteitsmaatschappij Air Energy (projectnaam North Sea Power) heeft de vijfde concessie verkregen voor het optrekken van windturbines in zee voor de Belgische kust. De eerste van de 60 turbines zouden over een twee tal jaar geplaatst worden en in 2013 of 2014 hun eerste stroom leveren.
- Recent werd een 6e concessie toegekend door de Belgisch federaal minister van energie. Deze zone, nog aangeduid in het geel op bovenstaande Figuur 5-51 werd toegekend aan het consortium Seastar. Seastar is een samenwerking tussen Electrawinds en Power@Sea. Het nieuwe windmolenpark ligt in de zone tussen de zandbanken Bligh Bank en Bank zonder Naam en zal bestaan uit 41 windturbines met een totaal vermogen van 246 MW.
- Voor de overblijvende gele zone op Figuur 5-51 zijn er diverse aanvragen ingediend maar nog geen concessies toegekend door de bevoegde minister. De mogelijkheid bestaat dat deze zone wordt verkleind om tegemoet te komen aan de verzuchtingen vanuit de scheepvaartsector, met name omwille van de veiligheid voor de scheepvaart en het bewaren van de toegankelijkheid naar de havens. Er is hierover evenwel nog geen formele informatie.

Relatief ten opzichte van dit zandwinproject in exploratiezone 4, is enkel het project van Belwind op de Bligh Bank relevant. De andere windturbineparken liggen te ver af.

5.5.2.6. Kabels en pijpleidingen

De locatie van pijpleidingen en telecommunicatiekabels is in Figuur 5-52 weergeven. Uit de figuur wordt duidelijk dat er heel wat ondergrondse kabels en leidingen aanwezig zijn die in rekening moeten gebracht worden bij projectuitvoering.



Figuur 5-52: Pijpleidingen en telecommunicatiekabels in het BDNZ (website BMM, 2010)

Binnen exploratiezone 4 liggen er echter geen pijpleidingen. De Interconnector ligt ten NO van de exploratiezone 4. De Interconnector is 235 km lang en transporteert ongeveer 23,5 109 m³/jaar aan

gas van Zeebrugge naar Bacton (UK). Ook de Norfra blijft ten Z van de exploratiezone 4. Deze pijpleiding “Norfra” is een 840 km lange leiding van het Draupner E. platform op het Noorse continentale plat naar de haven van Duinkerke in Frankrijk.

Er liggen evenwel drie communicatiekabels doorheen de exploratiezone 4: de Concerto 1S, de TAT14 en de Rembrandt 2.

5.5.2.7. Andere activiteiten die niet in detail worden besproken

De volgende activiteiten komen in andere hoofdstukken van dit rapport aan bod:

- De impact op natuurgebieden wordt besproken in het hoofdstuk fauna, flora en biodiversiteit.
- De impact op wrakken wordt besproken in het hoofdstuk zeezicht en cultureel erfgoed.
- De impact op scheepvaart qua risico op aanvaringen en olielekken komt aan bod in het hoofdstuk veiligheid.

De volgende socio-economische activiteiten komen dan ook niet verder aan bod in de effectbeschrijving en –beoordeling:

- Er is geen impact van de zandwinning op toerisme en recreatie, gezien de grote afstand tot de kust.
- Er is geen impact noch op permanente meetstations noch op tijdelijk wetenschappelijk onderzoek op het BDNZ.
- Er is geen impact van de zandwinning op het storten van baggerspecie, gezien de grote afstand tussen exploratiezone 4 en de meest nabijgelegen zone voor storten van baggerspecie (zie Figuur 0-3).

5.5.3. Autonome ontwikkeling

Gezien de toenemende vraag naar maricultuurproducten, is het waarschijnlijk dat de uitgegeven concessies zullen leiden tot een belangrijke activiteit, deels ter vervanging van een dalende visserijactiviteit. De dalende evolutie van de zeevisserij (op korte termijn) werd reeds aangehaald hoger in deze paragraaf.

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

Qua militaire activiteiten op zee zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen te rapporteren.

Te verwachten is dat in 2015-2020 de windturbineprojecten waaraan nu een concessie is toegekend, volledig gerealiseerd zullen zijn. Er is onduidelijkheid over de evolutie van de enige nog vrije zone in het Noorden van de zone voor windturbineparken. Vermoedelijk zal er, onder impuls van diverse landen, gestreefd worden naar een verbinding van de onderlinge windturbineparken en het vasteland van de diverse betrokken Noordzeelanden.

Voor zo ver bekend zijn er momenteel geen vergunningen of aanvragen voor het leggen van kabels of pijpleidingen binnen exploratiezone 4. Voor de autonome ontwikkeling wordt dus uitgegaan van een status quo ten opzichte van de referentiesituatie.

5.5.4. Effectbeschrijving en –beoordeling

5.5.4.1. Visserij

Aangezien binnen de concessiegebieden gevist mag worden, is er geen strikt verlies aan visserijgronden in het BDNZ ten gevolge van de aggregaatextractie. Daarenboven richt de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken, terwijl de zand- en grindwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt (Ecolas, 2006). Er zijn echter geen gegevens voorhanden over de activiteit van de zeevisserij in het projectgebied. Het blijken, uit puntsgewijze waarnemingen, vooral grotere Nederlandse boten te zijn die in de buurt vissen, maar de VMS gegevens van buitenlandse schepen worden alsnog niet vrijgegeven (mondelinge communicatie

ILVO, 2010). Uit anekdotische informatie blijkt dat het gebied vooral zou bevist worden door de grote Nederlandse boomkorschepen (data BMM) en dat de boomkorvisserij vooral plaatsvindt in de geulen tussen de banken (BMM, 2009). Binnenkort krijgt men wel toegang tot de VMS-data van Belgische vissersschepen. Men kan dus oordelen dat er vanuit geografisch oogpunt geen significante invloed te verwachten is van de zandextractie op de visserij.

Bovendien zal er ook qua tijdsverdeling een multi-functionaliteit kunnen nagestreefd worden. Door afspraken om niet gelijktijdig zand te winnen en te vissen op zee kan de invloed van de zandwinning op de zeevisserij qua tijdsbesteding (economische impact) geminimaliseerd worden.

De potentiële impact van zandwinning op de aanwezigheid van de vissen zelf komt zeer uitgebreid aan bod in het hoofdstuk fauna, flora en biodiversiteit. Extractie zorgt voor een tijdelijke verstoring van de vissen door omwoeling van de bodem (Ecolas, 2006). De vissen zullen terugkeren indien hun voedsel aanwezig blijft na de zandwinning. Verspreiding van vis (en benthos) is ook gecorreleerd aan sedimenttype, stroomsnelheid en zoutgehalte (BMM, 2006). De zandwinning zal op deze parameters geen dermate verandering teweegbrengen dat de vispopulatie definitief andere oorden opzoekt.

Gezien de gebieden voor mosselcultuur op een voldoende afstand liggen van de zandwinning in het projectgebied (zie Figuur 5-48), is er geen effect door zandwinning op de mosselcultuur op het BNDZ.

In conclusie worden er geen significante negatieve effecten verwacht op visserij en maricultuur.

5.5.4.2. Scheepvaart

De zandwinning in exploratiezone 4 zal zorgen voor een aantal scheepsbewegingen heen en terug van het gebied.

Tabel 5-37: Inschatting van het aantal vrachten voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand.

Vaarfrequentie (aantal vrachten)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	1.400	1.160
5.000	700	580
7.500	467	387
12.500	280	232

Gezien de zandwinning een beperkte tijdsinname is van het gebied , legt de zandwinning geen negatieve randvoorwaarden op aan het (economisch) gebruik van de exploratiezone 4 door gelijk welke vorm van scheepvaart.

Aspecten met betrekking tot het potentieel verhogen van het risico op aanvaring en olielekken komen aan bod in het hoofdstuk veiligheid.

5.5.4.3. Militaire activiteiten

Er is geen geografische overlap tussen exploratiezone 4 en de voor militaire activiteiten aangeduide zones. Binnen exploratiezone 4 zelf zal dus geen enkel effect te verwachten zijn.

De baggertuigen die naar en van exploratiezone 4 varen, kunnen evenwel militaire activiteiten hinderen. Net zoals voor elke andere scheepvaartbeweging, zullen deze schepen evenwel verzocht worden om uit de militaire zone te blijven tijdens de beperkte periode waarin geoefend wordt.

Ter illustratie, de bestaande zones 1, 2 en 3 voor zandwinning overlappen wel grotendeels met de zones voor militaire activiteiten maar zelfs deze geografische overlap heeft tot op heden nog nooit tot enige impact geleid.

5.5.4.4. Windturbineparken

Er is geen geografische overlap wettelijk mogelijk tussen de zone voor zandwinning 4 en de zone waarbinnen windturbineparken mogelijk zijn. De dichtste afstand tussen de zone voor windturbineparken en het uiterste punt van sector 2 (sector meest nabij) is nog steeds meer dan 5 km.

Er is dan ook geen enkele impact van de zandwinning te verwachten op de windturbineparken.

Potentiële cumulatieve effecten tussen de zandwinning in exploratiezone 4 en het windturbinepark van Belwind komen apart aan bod.

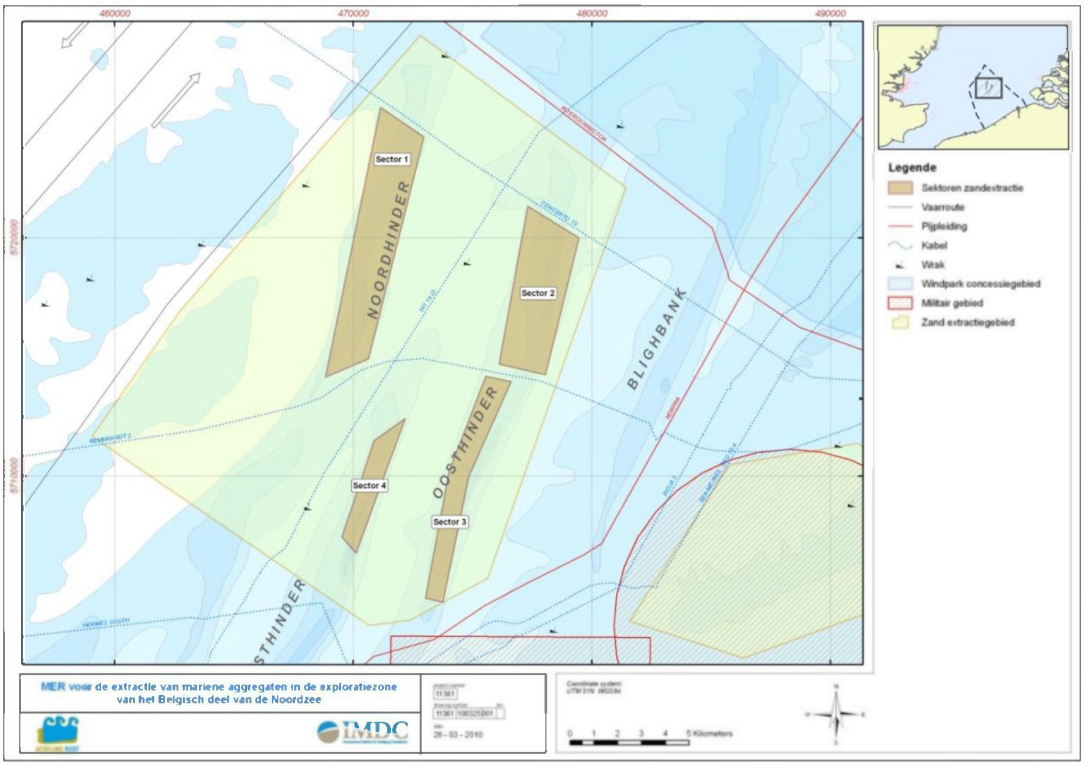
5.5.4.5. Kabels en pijpleidingen

Een activiteit zoals zandwinning is weinig compatibel met de aanwezigheid van kabels noch pijpleidingen omdat deze leidingen door de zandwinning bloot zouden komen te liggen of zelfs beschadigd worden. Deze glasvezelkabels liggen immers vaak vrij oppervlakkig ingegraven, met een karakteristieke diepte van 0,5 – 1 m onder de zeebodem. Er dient om veiligheidsredenen een zone van 250 m worden gevrijwaard aan beide zijden van elke kabel om dergelijke schade te vermijden.

Daarom is bij de keuze en aanduiding van de 4 sectoren de ligging van de drie kabels in rekening genomen :

- De kabel TAT14 zorgt niet echt voor een randvoorwaarde naar de afbakening toe;
- De sectoren 1 en 2 worden in het N afgebakend tot op 250 m van de ligging van de Concerto 1S;
- De sector 1 wordt in het Z begrensd tot op 250 m van de Rembrandt 2 kabel terwijl diezelfde kabel zorgt voor een opsplitsing van de activiteiten op de Oosthinder bank in sector 2 en sector 3.

Door deze afbakening van de sectoren wordt er geen enkel effect verwacht van de zandwinning op de aanwezige kabels en pijpleidingen.



Figuur 5-53: Keuze van de sectoren ten opzichte van de ligging van de communicatiekabels

5.5.5. Leemten in de kennis

De werkelijke zeevisserijactiviteiten binnen de grenzen van exploratiezone 4 zijn weinig tot niet gedocumenteerd (locatie, intensiteit, vangst, …).

5.5.6. Mitigerende maatregelen en compensaties

Er worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

5.5.7. Monitoring

Er wordt geen specifieke monitoring voorgesteld.

5.6. Risico's en veiligheid

5.6.1. Scheepvaart

5.6.1.1. Beschrijving van de methodiek

De potentiële verhoging van risico voor de scheepvaart (aanvaringen tussen schepen) zal in deze MER benaderend begroot worden op basis van literatuur en voorgaande studies voor het BDNZ.

Er worden geen numerieke simulaties uitgevoerd. In de loop van dit hoofdstuk zal immers worden aangetoond dat het relatieve extra risico door zandwinning zeer gering is t.o.v. het risico door de bestaande scheepvaart. In die optiek lijkt het uitvoeren van deze simulaties in het onderzoekskader van deze MER een te vergaande inspanning.

5.6.1.2. Beschrijving van de referentiesituatie

5.6.1.2.1 De scheepvaart op het BDNZ

De Noordzee is één van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Elk jaar worden meer dan 420.000 routegebonden scheepsbewegingen geregistreerd in de Noordzee.

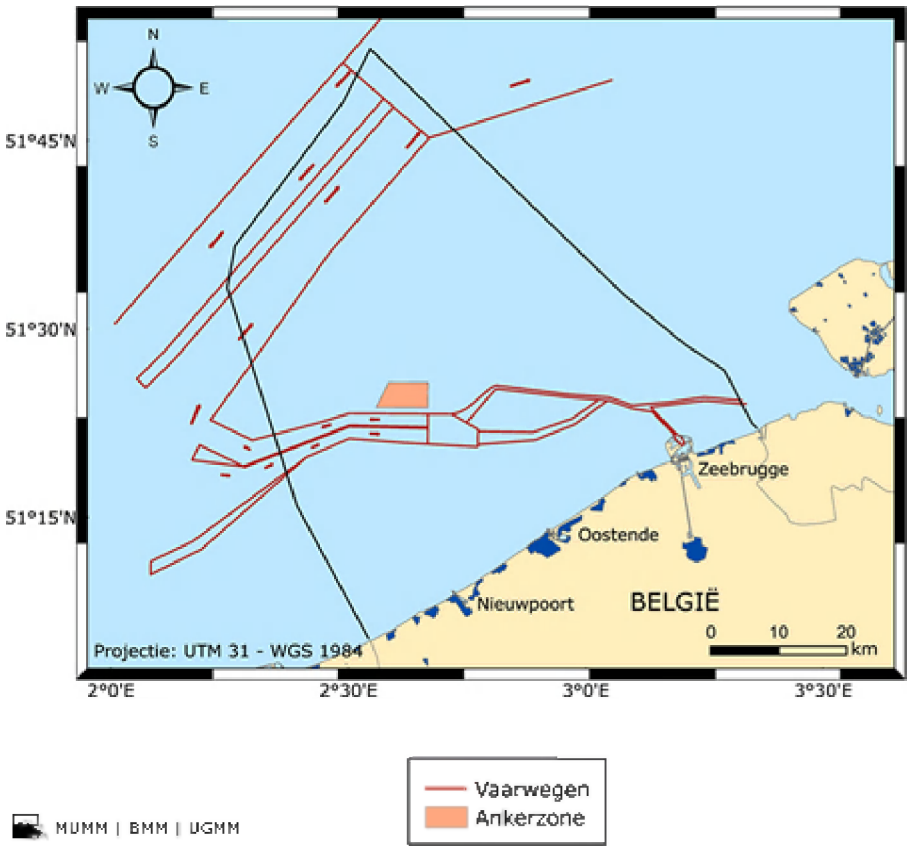
Het verkeer op zee wordt onderverdeeld in twee groepen, namelijk het routegebonden en het niet-routegebonden verkeer.

- Het routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de koopvaardijschepen tussen havens.
- Het niet-routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de schepen die een missie ergens op zee hebben, zoals visserij en recreatievaart.

De scheepsroutes langsheen de Belgische kust en in de BDNZ kunnen in drie categorieën worden ingedeeld:

- de Oost-West verkeersroute met schepen van of naar Europese havens in het zuidelijk deel van de Noordzee;
- het Westhinder-scheidingsschema dat wordt gebruikt door schepen van en naar Belgische havens en havens in de Westerschelde;
- de overige scheepvaartroutes die gefrequenteerd worden door schepen die niet gebonden zijn aan specifieke verkeersroutes, waaronder de kustvaart, de bevoorradingsschepen, baggeraars, sleepboten, vissers- en recreatievaartuigen.

Momenteel is iets meer dan de helft van het totale scheepvaartverkeer routegebonden. Dit bestaat uit vrachtvaart (50%), tankers (25%), bulkschepen (15%) en containerschepen (10%). Niet-routegebonden scheepvaartverkeer betreft met name visserij (60%), offshore werkvaart (20%) en recreatievaart (20%).



Figuur 5-54: Vaarwegen en ankerzones op het BDNZ (website BMM, 2010)

Voor de zandwinning in exploratiezone 4 zijn relevant :

- Scheepsbewegingen langsheen de Oost-West verkeersroute : de kortste afstand tussen de zuidelijke grens van deze route en enerzijds sector 1 bedraagt 1,35 km, anderzijds sector 2 8,8 km. Jaarlijks zijn hier in elk van de beide richtingen zo een 25.000 scheepsbewegingen.
- De scheepstrafiek via Westhinder naar Belgische havens ligt te ver af van de zandwinzone;
- Scheepsbewegingen door schepen die niet gebonden zijn aan een specifieke route, waarvan een deel doorheen exploratiezone 4 zouden kunnen gaan; hun gedrag is qua traject vrij onvoorspelbaar;

5.6.1.2.2 Scheepvaartongevallen

In de RAMA-studie (Le Roy et al., 2006) wordt een risico-inschatting gegeven van 14,5 ongevallen per jaar in het BDNZ (waarvan 12 per jaar door het aan de grond lopen van schepen en 1,25 per jaar door aanvaring tussen 2 schepen). Hierbij werden verschillende types van ongevallen en schepen in rekening gebracht. Dit aantal (14,5) wordt in de RAMA-studie echter eerder als een overschatting beschouwd omwille van allerlei redenen (Arcadis, 2008).

In Arcadis (2008) wordt vermeld dat, op basis van de informatie uit DNV (2008) een risico wordt ingeschat voor aanvaringen tussen 2 schepen in het BDNZ van eens om de ca. 2,5 jaar. Dit getal wordt echter genuanceerd bij vergelijking met de incidentenhistoriek, als zijnde een overschatting van de werkelijkheid.

In Marin (2009) wordt een aantal van 29.132 bewegingen vermeld voor routegebonden verkeer en een aantal van 14.626 vermeld voor niet routegebonden verkeer, leidend tot een gemiddelde intensiteit van 43.758 bewegingen per jaar. Deze cijfers zijn gebaseerd op AIS-data aangeleverd voor het jaar 2008 door de Nederlandse kustwacht voor de routegebonden scheepvaart. Voor het niet-routegebonden verkeer (hoofdzakelijk vissers) is gebruik gemaakt van data uit vliegtuigwaarnemingen in de periode

1999-2001. Er zijn volgens deze bron 1.576 schepen gemiddeld betrokken bij een aanvaring per jaar. Het is evenwel niet duidelijk wat de bron is van deze inschatting (data, model, …).

Een inzicht in de werkelijke kans op een ongeval op het BDNZ is moeilijk in te schatten (Arcadis, 2008). In die optiek is de veiligste aanpak om alle vermelde cijfers relatief te beschouwen (situatie met en zonder een project).

5.6.1.2.3 Bestaande middelen ter verhoging van de veiligheid

Radar en scheepscommunicatie worden onder meer ingezet om de veiligheid van de scheepvaart te verhogen. Radar en scheepscommunicatie wordt verzekerd door de SRK-radar en de marifone communicatiesystemen. Deze installaties worden beheerd door de Vlaams-Nederlandse instantie “Schelde Radar Keten” of afgekort SRK. de Schelderadarketen (SRK) is een vrij uniek instrument voor scheepvaartbegeleiding. Dit omdat zowel de apparatuur, de operationele procedures als het financiële en technische beheer volledig geïntegreerd zijn tussen Vlaanderen en Nederland (website SRK, 2010).

De radar en marifone installaties omvatten:

- SRK radarstations: De verschillende radarposten van SRK die dienen in aanmerking genomen te worden zijn Oostende, Zeebrugge, Cadzand, Vlissingen, Westkapelle (NL), de Oostdijck bank (in zee) en de Schouwenbank (in zee; nog ter studie). Het normale bereik van de SRK radar voor relatief grote schepen bedraagt zowat 30 à 35 km (en kan maximaal tot 42 km oplopen). De exploratiezone 4 valt dus buiten de radardekking.
- Scheepsradar: Scheepsradars worden gebruikt om vreemde voorwerpen en mogelijke obstakels in en langs de eigen vaarrichting correct waar te nemen. Actuele scheepsradars hebben een typisch piekvermogen van 10 kW, in een frequentiegebied rond 10 GHz;
- VHF radiocommunicatie-stations (Very High Frequency, voor marifonie rond 160 MHz): De positie van de verschillende marifone radiostations is in Oostende, Zeebrugge, Vlissingen en Westkapelle (NL). Alhoewel de VHF radioverbindingen (vermogen en gevoeligheid van de ontvangers), een bereik hebben van zowat 70 km, zal het echte bereik beperkt worden door de kromming van de aarde, zodat de feitelijke reikwijdte tussen 40 en 50 km ingeschat kan worden;
- RDF (Radio Direction Finder): Bij een RDF peilsysteem wordt een radiosignaal afkomstig van een schip, door het RDF station gecapteerd. Met behulp van meerdere peilstations kan men uit het snijpunt van de verschillende peilrichtingen, de plaats van het schip bepalen. RDF stations bevinden zich in Nieuwpoort, Zeebrugge en Haamstede. En er wordt gepeild vanaf de Westhinder, Steenbank en Vlissingen;
- DGPS (Differential Global Positioning System): De DGPS zender in Oostende werkt op een (zeer lage) frequentie van 312 kHz (wat dus een golflengte inhoudt van 960,9 m);
- AIS (Automatic Information System): AIS is een systeem van automatische informatie vergaring, dat gebruik maakt van de “normale” marifone VHF kanalen 87b en 88b (rond 162 MHz) met een digitale vorm van datatransmissie. Sedert 1 januari 2005 hebben alle schepen boven 300 GT (ongeveer 55 m) een AIS aan boord waardoor de kans op aanvaring zal dalen (Marin, 2009). De kans op driften daalt niet. De AIS zendt immers een continu signaal uit waardoor mekaar kruisende schepen op de hoogte zijn van elkaar positie, richting en snelheid.

5.6.1.3. Autonome ontwikkeling

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

Het is de verwachting dat in de toekomst meer en meer kleinere schepen een AIS-transponder aan boord zullen hebben, wat een positieve impact zal hebben op de kans op aanvaringen (Marin, 2009).

5.6.1.4. Effectbeschrijving en –beoordeling

5.6.1.4.1 Bijkomende scheepvaart door zandwinning in exploratiezone 4

Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2.500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij extractie op de verder gelegen exploratiezone 4 interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken. Naarmate het beunvolume toeneemt zal het aantal vrachten, en dus de vaarfrequentie verminderen.

Tabel 5-14 geeft een indicatie van het aantal te verwachten vrachten voor een gemiddeld jaar en een 'worst-case scenario' voor 3 maanden, gebaseerd op de ingeschatte hoeveelheid benodigd materiaal voor die periode. Het aantal vrachten werd berekend voor vier types schepen met verschillend beunvolume.

Tabel 5-38: Inschatting van het aantal vrachten voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand.

Vaarfrequentie (aantal vrachten)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
Type schip (beunvolume) (m³)		
2.500	1.400	1.160
5.000	700	580
7.500	467	387
12.500	280	232

Het aantal vaarbewegingen is dus het dubbel van de hierboven vermelde vaarfrequentie.

De vaarfrequentie is dezelfde voor het 1e scenario (gelijkmatige verdeling van de volumes over alle 4 sectoren) versus het 2e scenario (enkel zandwinning in sector 2); aangezien dezelfde volumes per periode in beide scenario's worden geëxtraheerd.

Tabel 5-39: Inschatting van de procentuele toename van vaarbewegingen door zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand.

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	4,8%	16,0%
5.000	2,4%	8,0%
7.500	1,6%	5,3%
12.500	1,0%	3,2%

Op basis van het aantal vaaruren per typeschip (beunvolume) per vaarbeurt zoals uitgewerkt in het hoofdstuk lucht, kan dit worden herrekend naar een totaal aantal vaaruren. De cijfers voor het maximum op 3 maand werden geëxtrapoleerd naar een volledig jaar.

Tabel 5-40: Inschatting van het aantal vaaruren door zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand.

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	8.247,12	27.333,31
5.000	3.436,30	11.388,88
7.500	2.114,65	7.008,54
12.500	1.178,16	3.904,76

5.6.1.4.2 Informatie uit de voorgaande MER voor zandwinning (Ecolas, 2006 en BMM, 2006)

Voor varende schepen wordt in (Ecolas, 2006) de volgende redenering opgebouwd:

Men verwacht geen aanzienlijke verhoging van de risico's door het scheepsverkeer tengevolge van de ontginningsactiviteiten, aangezien het aantal reizen met zandwinningschepen beperkt is in vergelijking met het totale scheepvaartverkeer (ongeveer 3,5% of ± 2000 vaarten / jaar ('Business as usual' BAU en 'maximale ruimtelijke spreiding' MRS scenario's) of 6% of ± 3.500 vaarten/jaar (BAU+ extractie door AWZ, afdeling Kust scenario) tov ± 58.000 reizen in het zuidelijk deel van het BDNZ. Bovendien vinden de zandwinningsactiviteiten enkel plaats bij voldoende goede weersomstandigheden om een veilige benadering en uitvoering van de werken te verzekeren.

Uitgaande van het gegeven van 0,05 accidenten met olievervuiling per 1000 vaarten in de Baltische zee op offshore routesegmenten, komt dit voor de zandsector neer op een 0,10 accidenten per jaar of één om de 10 jaar voor het BAU en MRS scenario en 0,17 accidenten per jaar of om de 6 jaar voor het BAU+AWZ-scenario. Gebruik makende van de historische accidentanalyse (1980-2003) (1 accident met vervuiling om de 2,5 jaar) komt dit voor zowel het BAU als het MRS-scenario neer op een kans van 0,02 per jaar (om de 50 jaar) en voor het BAU+AWZ-scenario op een kans van 0,03 per jaar (om de 30 jaar), mits de aanname dat er tijdens die periode gemiddeld 40.000 reizen per jaar plaatsvonden (i.v.m. 2003- 2004: 58.000 reizen/jaar).

Voor baggerschepen tijdens zandwinning vermeldt men (Ecolas, 2006):

Uit de gebruikte literatuur blijkt dat de gecumuleerde kans op een aanvaring van een schip met een windturbinepark ongeveer 0,005 aanvaringen per jaar bedraagt. Dit komt overeen met ongeveer 1 accident per 200 jaar. Een traag varend schip tijdens zandwinning wordt dan benaderend beschouwd als een windturbine. In tegenstelling tot windmolens die permanente structuren (24 u/dag) zijn op zee, is de ontginningsactiviteit op zich beperkt (3 tot 5 schepen/werkdag (afhankelijk van scenario)) en van relatief korte duur (1 uur baggeren) waardoor de kans op aanvaring met een schip (bij drift) zeer klein is. Een extrapolatie van de kans vermeld hierboven, leidt tot een kans op een accident met een ontginningsschip tijdens activiteit van 1 accident op bijna 850 jaar (BAU+AWZ scenario) en 1 op meer dan 1000 jaar (BAU en MRS scenario's). In conclusie, de bijdrage van de zand- en grindwinning aan het ongevallenrisico op de Noordzee is verwaarloosbaar (Ecolas, 2006).

Ook (BMM, 2006) vermeldt dat er een relatief zeer kleine kans op een ongeval is en dat er daarom geen specifieke maatregelen of voorwaarden gerechtvaardigd zijn voor zand- en grindwinning.

5.6.1.4.3 Informatie uit de MER voor windturbineparken voor Eldepasco (Marin, 2009) en (Arcadis Belgium, 2008)

Door Marin (2009) werd een specifieke studie naar de veiligheid voor de scheepvaart uitgevoerd tengevolge van de aanwezigheid van het windpark Eldepasco in opdracht van de BMM. Er werden een aantal inrichtingsvarianten bestudeerd.

Het relatieve effect door de aanwezigheid van het windpark t.o.v. de autonome situatie blijkt een toename qua scheepsverkeer met 0,031% en een toename van de kans op een aanvaring met 0,007%, wat een verwaarloosbaar effect betekent.

Tijdens de bouwperiode van Eldepasco zijn er gemiddeld 0,83 extra schepen (gemiddeld 5 schepen met 20 vaaruren; deels routegebonden, deels niet routegebonden) aanwezig op het BDNZ. Ten opzichte van het gemiddelde van 55 schepen die aanwezig zijn per dag op het BDNZ, betekent dit een verhoging van 1,5% qua scheepsintensiteit en een maximale toename van de kans op aanvaring van 3,1% (kwadratische toename van de kans op aanvaring met de intensiteit). Deze maximale kans zal in de praktijk kleiner zijn omdat men vooral stille gebieden frequenteert. Arcadis (2008) vermeldt dat het geschatte bijkomende risico varieert tussen eens om de 78 – en eens om de 172 jaar.

De kans op aanvaring ter hoogte van het Eldepasco-project blijkt met 9% te dalen indien men de cumulatieve effecten in rekening brengt (d.w.z. de aanwezigheid van de windturbineparken van Eldepasco, Belwind en C-Power gezamenlijk in rekening brengt). Dit is het gevolg van het feit dat andere parken een schip eerder weg van het ene park zullen leiden. Eens in de 7 jaar zou er een aanvaring zijn ter hoogte van één van de turbineparken.

5.6.1.4.4 Evaluatie en extrapolatie van de beschikbare gegevens

Als basis voor de relatieve bijkomende kans op aanvaring wordt uitgegaan van (Marin, 2009) waarin een gemiddelde aanwezigheid van 55 schepen op het BDNZ wordt verondersteld. Op basis van het

aantal vaaruren voor zandwinning kan een bijkomende intensiteit ten opzichte van deze 55 schepen worden berekend.

Tabel 5-41: Inschatting van de procentuele toename aan intensiteit van scheepvaartverkeer door zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	1,7%	5,7%
5.000	0,7%	2,4%
7.500	0,4%	1,5%
12.500	0,2%	0,8%

De bijkomende maximale kans op aanvaring is dan ingeschat op basis van een benaderende kwadratische relatie met de totale intensiteit (Marin, 2009). De aanname van een kwadratische relatie lijkt alleszins een zeer voorzichtige aanname, rekening houdend met de beperkte totale intensiteit van een gemiddeld aantal van 55 schepen op het volledige BDNZ.

Tabel 5-42: Inschatting van de procentuele toename op een aanvaring door het scheepvaartverkeer m.b.t. zandwinning voor een gemiddeld jaar en een 'worst case' scenario van 3 maand

Klasse (beunvolume in m³)	Gemiddeld (jaar)	Maximum (3 maand)
2.500	7,4%	44,5%
5.000	2,9%	11,3%
7.500	2,1%	6,0%
12.500	1,5%	3,3%

Bovenstaande tabel reflecteert onmiddellijk dat men bij het maximaal scenario (op een periode van 3 maand) dermate volume moet winnen dat men grotere schepen zal moeten inzetten (dan een type met beunvolume 2.500 m³ of zelfs 5.000 m³). Bij een keuze voor een type met beunvolume 2.500 m³ zou dit bijvoorbeeld ongeveer 12 vaarten per dag en de parallelle inzet van meerdere schepen betekenen.

Deze inschattingen van procentuele stijgingen moeten in absolute waarde beschouwd worden door het beschouwen van een gemiddeld aantal aanvaringen per jaar. Als men bijvoorbeeld 14,5 aanvaringen per jaar beschouwt (Leroy et al., 2006), dan betekent de zandwinning een absolute stijging met 0,2 aanvaringen per jaar (gemiddelde situatie, beunvolume 12.500 m³, 1,5% stijging) en 1,6 aanvaringen per jaar (maximum op 3 maand, beunvolume 5.000 m³, 11,3% stijging). Dergelijke absolute waarden liggen hoogstwaarschijnlijk in de grootte-orde van de nauwkeurigheid van deze berekeningen.

Zandwinning vindt enkel plaats bij voldoende goede weersomstandigheden vanuit veiligheidsoogpunt, waardoor de hierboven vermelde cijfers bovengrenzen vormen.

5.6.1.5. Leemten in de kennis

Er is een relatief grotere onzekerheid verbonden aan kansberekening op aanvaringen, omwille van de lage frequentie van dergelijke gebeurtenissen.

Bovendien is er nog steeds onduidelijkheid over inputdata en te gebruiken risicomodel (Arcadis, 2008).

5.6.1.6. Mitigerende maatregelen en compensaties

Er worden geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld.

5.6.1.7. Monitoring

Deze activiteit verrechtvaardigt geen bijkomende monitoringsinspanning ten opzichte van de bestaande monitoring voor scheepvaartveiligheid. Eventueel kan in combinatie met andere activiteiten (o.a. windturbineparken) wel gedacht worden aan een uitbreiding van het AIS-meetbereik.

5.6.2. Olieverontreiniging

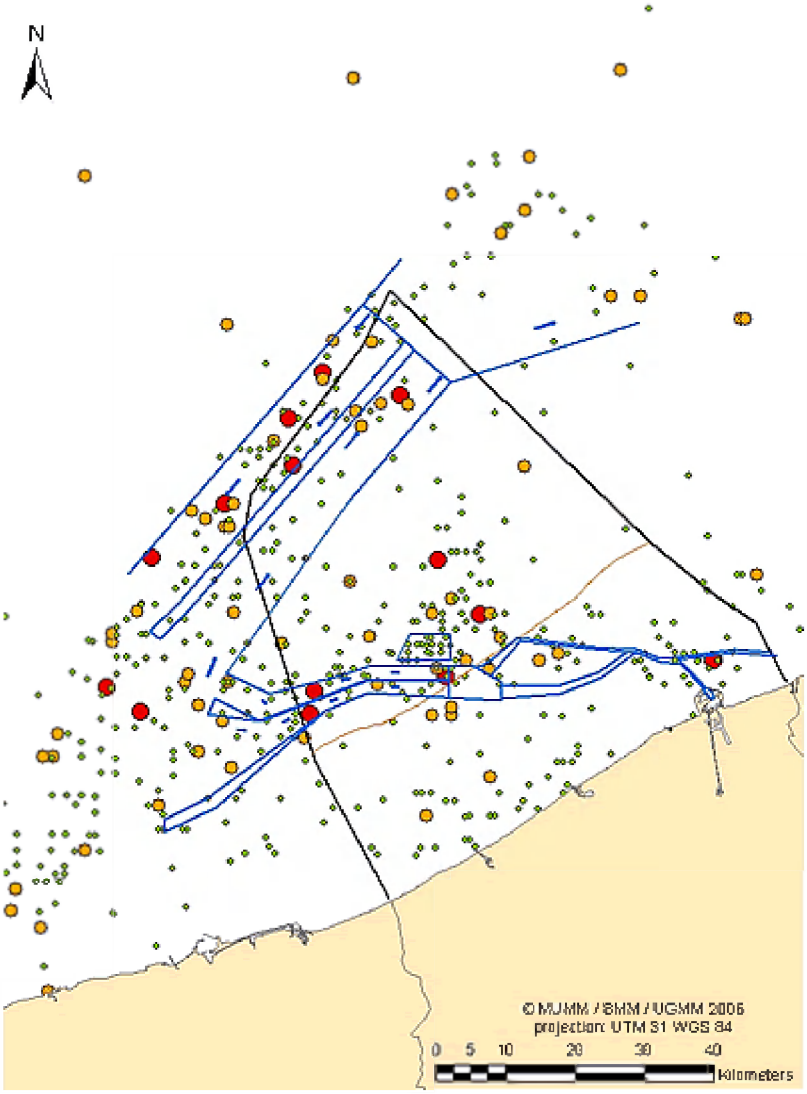
5.6.2.1. Beschrijving van de methodiek

De potentiële impact van olieverontreiniging zal in deze MER benaderend begroot worden op basis van literatuur en voorgaande studies voor het BDNZ.

Er worden geen numerieke simulaties uitgevoerd. In de loop van dit hoofdstuk zal immers worden aangetoond dat het relatieve extra risico door zandwinning zeer gering is t.o.v. het risico door de bestaande scheepvaart. In die optiek lijkt het uitvoeren van deze simulaties in het onderzoekskader van deze MER een te verregaande inspanning.

5.6.2.2. Beschrijving van de referentiesituatie

Olielozingen zijn verboden in de Noordzee, volgens de MARPOL-wetgeving. Toch gebeuren er nog olielozingen, bewust of door ongelukken. Door de recente verplichting, waarin vereist wordt dat tankers dubbelwandig zijn, zal de gelekte olie als gevolg van scheepsongelukken in de toekomst waarschijnlijk vooral bestaan uit bunkerolie.



Figuur 5-55Localisatie en volume (m³) van alle operationele lozingen door het vliegtuig ontdekt tussen 1991 en 2005 (groen van 0 tot 1, oranje van 1 tot 10, rood van 10 tot 100) (Website BMM, 2010):

Tussen 1991 en 2005 werden door BMM 611 overtredingen ontdekt inzake illegale lozingen, waarvan 572 werden geïdentificeerd als minerale olieresten en 39 als substanties van chemische of onbekende oorsprong. Sinds 2000 lopen het aantal en volume van de gedetecteerde olielozingen terug, wat doet

vermoeden dat de observatie een ontradend effect heeft (website BMM, 2010). Men kan benaderend uitgaan van een gemiddelde hoeveelheid van 50 ton olie die vrijkomt bij elke olielozing.

Het is weinig verbazend dat vooral in de drukke vaarroutes olielozingen worden vastgesteld. In de exploratiezone 4 werden in deze periode slechts enkele heel kleine lozingen gedetecteerd.

In (Le Roy et al., 2006) wordt vermeld dat de kans op een accident met een lozing van gevaarlijke goederen (milieuverontreiniging) op eens om de 3 jaar ingeschat wordt. Daarnaast wordt een gemiddelde geloosde hoeveelheid van 1470 ton per jaar bij een cargo-incident vermeld.

5.6.2.3. Autonome ontwikkeling

Olielozingen zijn reeds verboden, dus op juridisch gebied is reeds de maximale beschermingsgraad bewerkstelligd.

Berekeningen inzake kans op olielozing gaan, vanuit het voorzichtigheidsprincipe, steeds uit van enkelwandige olietankers (Marin, 2009). De kans is groot dat enkelwandige olietankers relatief snel worden vervangen door dubbelwandige olietankers, gezien de recente verplichting.

Voor autonome ontwikkelingen inzake scheepvaartintensiteit wordt verwezen naar hoger.

5.6.2.4. Effectbeschrijving en –beoordeling

Olievervuiling als gevolg van zandwinning zal vooral optreden door een onvoorzien verlies van olieachtige substanties van een zandwinningschip (vnl. gasolie). Een onvoorzien verlies van olieachtige substanties kan ook het gevolg zijn van een incident of ongeval met schepen die geen verband houden met het project (Ecolas, 2006).

Met het oog op de impact van olievervuiling moet men rekening houden met de weersomstandigheden tijdens de vervuiling, de soort olie, de gelekte hoeveelheid en de plaats waar het lek plaatsvond. Deze kenmerken zullen bepalend zijn voor de omvang van de olievlek, de stroombaan en hoe snel deze uiteen zal vallen, emulgeren, verdampen, verspreiden en zinken (Ecolas, 2006).

5.6.2.4.1 Bijkomend gevaar voor olielozing door zandwinning in exploratiezone 4

Voor de bijkomende intensiteit aan scheepsverkeer en het toenemende risico wordt verwezen naar 5.6.1.4.4.

De kans op olielozing is immers evenredig met de intensiteit (onvoorzien verlies tijdens varen) en met de kans op aanvaring (onvoorzien verlies tengevolge van een aanvaring).

5.6.2.4.2 Informatie uit de voorgaande MER voor zandwinning (Ecolas, 2006 en BMM, 2006)

In de MER voor zandextractie (Ecolas, 2006) in de zandwingebieden 1-2-3 werd een benaderende berekening uitgevoerd voor de impact van een olielozing, met name in de richting van de kust. Gebruikmakend van een literatuurstudie waarin een worst-case scenario werd gesimuleerd (windrichting naar de kust toe NNO-WZW, windsnelheid 17 m/s of 7 Beaufort) bleek dat bij een olieverontreiniging in functie van de deelzone (afstanden tussen 29 km en 14 km van de kust), de interventietijd (tijd voordat olielek de kust bereikt) ongeveer 5 tot 10 uur bedraagt. In dergelijke catastrofische omstandigheden zal elke interventie trouwens een huzarenstukje worden.

5.6.2.4.3 Informatie uit de MER voor windturbineparken voor Eldepasco (Marin, 2009) en (Arcadis Belgium, 2008)

Door Marin (2009) werd een specifieke studie naar de veiligheid voor de scheepvaart uitgevoerd tengevolge van de aanwezigheid van het windpark Eldepasco. Er werden een aantal inrichtingsvarianten bestudeerd. Hieruit bleek dat de relatieve kans op lozing van olie (bunkerolie en ladingolie) toeneemt met 2,0 tot 5,3 % in functie van de inrichtingsvariant.

Voor de totale BDNZ is de gemiddelde frequentie van olielozing eens in de 31 jaar : met name eens in de 42 jaar voor bunkerolie en eens in de 131 jaar voor ladingolie.

Tengevolge van de toekomstige aanwezigheid van het windpark Eldepasco is er een gemiddelde frequentie van olielozing van 1 keer in 590 jaar à 1128 jaar, in functie van de inrichtingsvariant. Voor bunkerolie is dit een frequentie van 1 keer in de 767 jaar à 1463 jaar , voor ladingolie is dit een frequentie van 1 keer in de 2561 jaar à 6995 jaar .

De frequentie op olielozing blijkt gemiddeld 1 keer om de 160 jaar te bedragen indien men de cumulatieve effecten in rekening brengt (d.w.z. de aanwezigheid van de windturbineparken van Eldepasco, Belwind en C-Power gezamenlijk in rekening brengt). Dit is lager dan de som van de individuele frequenties per park omdat een clustering van turbineparken een positief effect heeft op het aantal aanvaringen en olielozingen.

5.6.2.4.4 Evaluatie en extrapolatie van de beschikbare gegevens

Benaderend kan men stellen dat de gemiddelde frequentie van olielozing voor het BDNZ van eens in de 31 jaar (Marin, 2009), omwille van de stijging in scheepvaart voor zandwinning, stijgen tot een frequentie van eens in de 30,9 jaar tot eens in de 29,5 jaar. Dit is een verwaarloosbare toename die in dezelfde grootteorde ligt als de nauwkeurigheid van deze inschattingen.

Indien een ongeval zich voordoet, zal – in vergelijking met de activiteiten op de bestaande zandwinningszones 1,2 en 3 – het relatief langer duren vooraleer de olielozing de kust bereikt, omdat de exploratiezone 4 veel verder uit de kust ligt. In plaats van afstanden tussen 14 en 29 km (Ecolas, 2006) voor de zones 1-2-3, ligt de exploratiezone 4 op een afstand tussen 50 en 60 km van de havens. De vermelde gemiddelde tijden beschikbaar voor interventie tussen 5 en 10 uur (Ecolas, 2006) kunnen dan ook benaderend met een factor 2 tot 4 vermenigvuldigd worden (tussen 10 en 40 uur).

5.6.2.5. Leemten in de kennis

Hiervoor wordt verwezen naar 5.6.1.5.

5.6.2.6. Mitigerende maatregelen en compensaties

Sinds april 2005 (MB 19/04/2005) is ook het nieuwe “Rampenplan Noordzee” van kracht, Het rampenplan beschrijft de organisatie van de hulpverlening en de coördinatie van de operaties bij rampsituaties of ernstige ongevallen in de Belgische wateren. Daarnaast heeft het plan ook een operationeel en praktisch karakter.

Het zou de bedoeling zijn om in de toekomst een multifunctioneel schip te kunnen inzetten als sleepboot en voor het bestrijden en beperken olieverontreiniging, etc., naar het Nederlands voorbeeld (Arcadis, 2008).

Gezien de zeer geringe kans op olievervuiling, andere verontreiniging en aantasting van fauna en flora, rechtvaardigt de zandwinning op zich geen bijkomende milderende maatregelen (Ecolas, 2006).

5.6.2.7. Monitoring

Monitoring van potentiële olieverontreiniging wordt reeds uitgevoerd door de BMM. Via luchtobservatie wordt de toestand van de zee beschrijft en alle activiteiten die op zee gebeuren nauwlettend gevolgd. De vluchten zullen zich in eerste instantie oriënteren op de onmiddellijke detectie van abnormale situaties, zoals lozingen van vervuilende stoffen of de aanwezigheid van drijvende objecten op drift (website BMM, 2010).

5.7. Zeezicht en cultureel erfgoed

5.7.1. Beschrijving van de methodiek

Als inleiding wordt een beschrijving van de referentiesituatie van het zeezicht en het cultureel erfgoed gegeven. Bij deze beschrijving wordt ingegaan op de kenmerken van het zee- en kustlandschap en wordt de bijdrage hiervan aan de aantrekkingskracht van de kust aangehaald.

De effecten van de zand- en grindwinning op de discipline Zeezicht en Cultureel Erfgoed zullen voornamelijk veroorzaakt worden door het af- en aanvaren van schepen.

5.7.2. Beschrijving van de referentiesituatie

5.7.2.1. Zeezicht

Onder zeezicht wordt “het kustlandschap en de aangrenzende open wateren, inclusief zicht op zee en zicht op de kustlijn vanaf de zee” verstaan. Hieronder worden de verschillende elementen van het zeezicht beschreven.

Zicht op zee

De Noordzee is één van de weinige gave landschappen die we in België aantreffen. Het zicht op zee is op de meeste plaatsen vanaf de Belgische kustlijn nog vrijwel onaangetast. Het kustlandschap met de zee en het strand wordt door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke, toeristische trekpleister, zowel voor het ééndagstoerisme als voor de langere verblijfsvakanties. Daarnaast wordt de Belgische kust ook door velen verkozen als tijdelijke of permanente verblijfplaats. Het zeezicht met de vrije horizon is zonder twijfel ook een belangrijk aantrekkingselement voor het toerisme aan de Belgische kust.

Bij goede zichtbaarheid kan tot ver in zee de scheepvaart gevolgd worden. Vooral bij helder weer wordt beweging in het landschap door vrachtschepen, vissers, recreatievaart en surfers waargenomen. Bewegingen in de verte veroorzaakt door vaartuigen vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk en op het strand. In de nabijheid van havens, zoals in Oostende en Zeebrugge, is er meestal meer activiteit door in- en uitvarende containerschepen, baggerschepen, vissersschepen en recreatievaart. Dit wordt vaker als negatief ervaren.

Het is duidelijk dat het zeezicht als een waardevolle, visuele erfgoedwaarde gecategoriseerd dient te worden, omwille van de ervaring van leegte, ruimte, weidsheid en natuurlijkheid van de zee.

Zicht op de kustlijn

In tegenstelling tot het zicht op zee is het zicht vanaf de kustzone landinwaarts sterk door de mens beïnvloed. De kustlijn is gekenmerkt door een opeenvolging van hoogbouw die een harde scheiding vormt tussen de zee en de polders. Dit is vooral het geval in de grotere badsteden Knokke-Heist, Blankenberge en Oostende. Slechts op enkele plaatsen wordt deze opeenvolging van appartementsblokken onderbroken door open ruimtes of laagbouw met hier en daar eenzame duinrestanten. Aan de oostkust in het Zwin en aan de westkust met de IJzermonding en de Westhoek zijn er nog uitgestrekte duin- en natuurgebieden aanwezig.

In schril contrast met deze natuur, domineert de Haven van Zeebrugge de oostelijke kustzone. Het landschap wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de windturbines op de oostelijke strekdam, kranen, de LNG-terminal en andere havengebonden activiteiten.

5.7.2.2. Cultureel erfgoed

Op land wordt de bescherming en de instandhouding van landschappen geregeld door het decreet van 16.04.1996 (BS 21.05.1996). De landschapsatlas geeft aan waar de historische landschapstructuur tot op vandaag herkenbaar gebleven is en duidt deze aan als relicten van de traditionele landschappen. De landschapsatlas geeft de relictzones, ankerplaatsen, punt- en lijnrelicten uit het landschap weer. In Tabel 5-43 worden de relictzones, ankerplaatsen en puntrelicten langs de kustlijn gegeven. Het betreft voornamelijk duin- en poldergebieden.

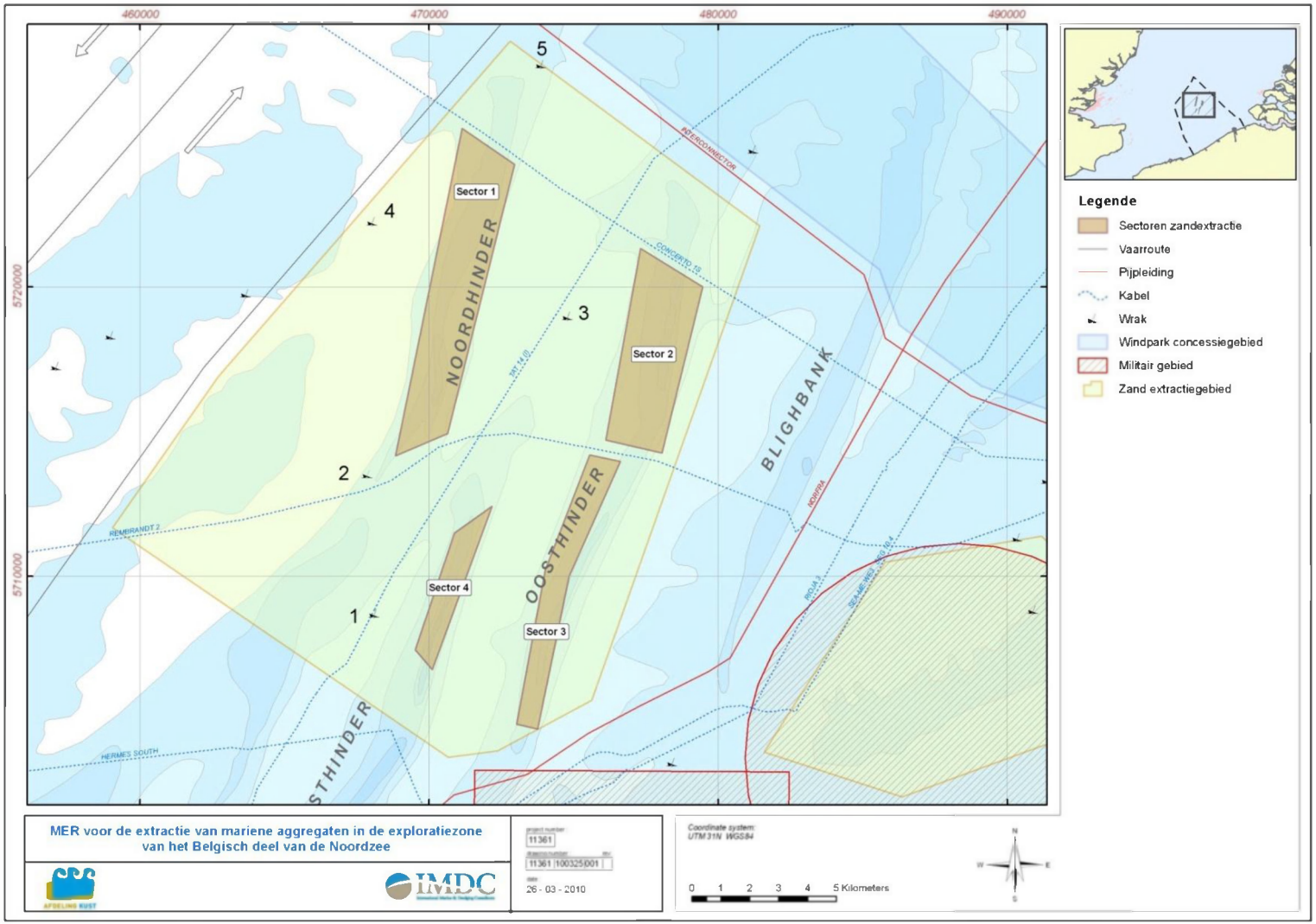
Tabel 5-43: Relictzones, ankerplaatsen en puntrelicten langs de kustlijn

Relictzone	Zwin en duinen van Knokke-Heist
	Duinen Oostkust
	Zwinpolders tussen Knokke-Heist en Damme
	Oude Hazegraspolder en Golfplein Knokke-Heist
	Duinen Westkust
	Duinen Middenkust
	IJzermonding
Ankerplaats	Zwinlandschap
	Strand en duinen Fonteintjes
	Uitkerkse polder
	Duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie De Haan
	Westhoekduinen-Duinen Cabourg-De Moeren-Plateau van Izenberge
	Duinen Ter Yde-Hannecartbos-Oostvoornduinen
	Doornpanne
	IJzermonding-St-Laureinsduinen
	Duinen Raverszijde
Puntrelicten	Pier Blankenberge
	Vuurtoren Heist
	Kleine vuurtoren Lichtopstand Heist
	Fort Napoleon
	O.l.v. Ter Duinen Visserskapel
	Consessie De Haan
	Hubertmolen

Op zee bestaat het cultureel erfgoed voornamelijk uit scheepswrakken. De locatie en andere gegevens worden bijgehouden in de databank voor Maritieme Archeologie van het VIOE (Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed) en de Wrakkendatabank van de Vlaamse Hydrografie. Dicht bij de kust liggen talrijke wrakken op de zeebodem. Verder van de kust vermindert het aantal. Onderstaande kaart geeft de positie aan van wrakken in de omgeving van de exploratiezone. In de bovenstaande databases zijn slechts 3 van de 5 wrakken binnen de exploratiezone opgenomen.

Tabel 5-44: Beschrijving wrakken in de exploratiezone

Nr.	Naam	Andere namen	Type wrak	Beschrijving-categorie
1	S-168	B 131/232	Schip	Oorlogsschip-snelboot
2	ZZ 134/232	134/232	Schip	
3	ZZ B 137/238a	B 137/238 a	Schip	
4	?			
5	?			



Figuur 5-56: Locatie van scheepswrakken ter hoogte van de exploratiezone 4

5.7.3. Autonome ontwikkeling

Wat betreft de autonome ontwikkeling van het zeelandschap kan gesteld worden dat de geplande bouw van windturbines op verschillende zandbanken in de Noordzee het landschap in de toekomst zou kunnen wijzigen. De impact van dergelijke windmolenparken hangt voornamelijk af van hun afstand tot de kustlijn. De afstand tot de kust van de geplande windmolenparken is dermate groot dat de invloed op de beleving van het zeezicht slechts gering kan genoemd worden. De weidsheid en openheid van het zeelandschap zal dus behouden blijven.

5.7.4. Effectbeschrijving en –beoordeling

5.7.4.1. Zeezicht

Zowel de baggeractiviteiten, als de trafiek van en naar de havens hebben een potentiële impact op de beleving van het zeezicht. Beide activiteiten worden apart besproken.

De exploratiezone bevindt zich ongeveer tussen 35 en 55 km afstand van de kust. Door de kromming van de aarde, verdwijnen op een afstand van 35 km alle voorwerpen boven zeeniveau met een hoogte tot ongeveer 62 meter hoogte, onder de horizon. Op een afstand van 55 km zijn dit reeds voorwerpen met een hoogte van 97 meter. Deze berekeningen zijn gedaan voor een waarnemer die zich op de dijk bevindt, op een hoogte van 10 m. De baggeractiviteiten zullen dus niet waarneembaar zijn vanaf de kust en de impact op de landschapsbeleving zal nihil zijn.

De tweede activiteit die besproken wordt is de trafiek van en naar de havens. Om de impact hiervan op de landschapskwaliteit te kunnen bepalen, wordt de verwachte trafiek ten gevolge van het project vergeleken met het huidig aantal scheepsreizen in het Belgische deel van de Noordzee (BDNZ). Terwijl op de bestaande concessiezones 1-2-3 voor zandextractie vooral sleephoppers met een beunvolume van ongeveer 2500 m³ worden ingezet, zal het vermoedelijk vanuit economisch oogpunt bij de exploitatie van de exploratiezone 4, interessanter zijn om schepen met een groter beunvolume te gebruiken. In Tabel 5-45 wordt de verwachte vaarfrequentie van de baggerschepen in verschillende periodes weergegeven voor vier alternatieven. De beschouwde alternatieven zijn hier de verschillende klassen in beunvolume. Het worst-case scenario doet zich voor wanneer enkel schepen met een beunvolume van 2500 m³ worden gebruikt en wanneer het maximaal toegestane volume zand op drie maanden tijd wordt ontgonnen.

Tabel 5-45: Vaarfrequentie (heen en weer) van de vier verschillende scheepstypes

	Vaarfrequentie				
Klasse (beunvolume in m³)	Totaal (10 jaar)	Gemiddeld per jaar	Maximum per 3 jaar	Maximum per jaar	Maximum per 3 maand
2.500	14.000	1.400	6.480	2.600	1.160
5.000	7.000	700	3.240	1.300	580
7.500	4.667	280	2.160	867	387
12.500	2.800	280	1.296	520	232

Elk jaar worden ongeveer 58.000 scheepsreizen geregistreerd in de zuidelijke deel van het Belgische deel van de Noordzee (Ecolas, 2006). Dit aantal houdt geen rekening met visserijschepen en recreatievaartuigen. Het projectgebied ligt dus langs één van de meest bevaarde scheepvaartroutes ter wereld.

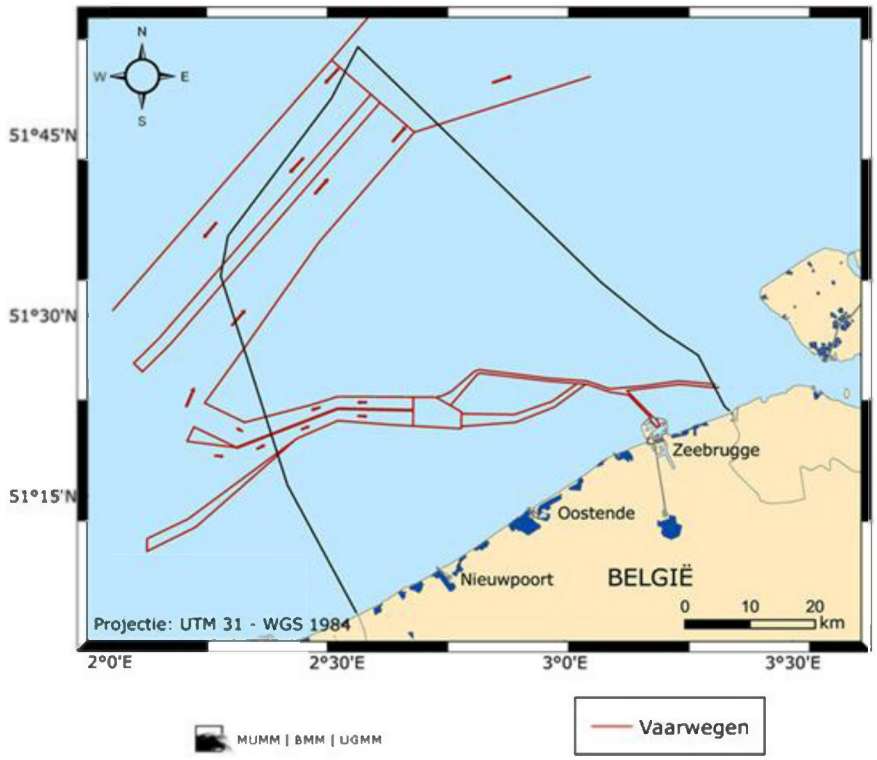
Aan de noordwestrand van het BDNZ, grenzend aan de exploratiezone, bevindt zich de transitroute voor schepen van en naar Europese havens in het zuidelijk deel van de Noordzee die de Noordzee binnenkomen of verlaten via het Kanaal (Figuur 5-57). In de Franse wateren start een afsplitsing van deze route naar de Belgische havens en de Schelde die tussen exploitatiezone 1 en 2 loopt. Deze druk bevaren route (ongeveer 40.000 reizen per jaar) loopt verder ten zuiden van exploitatiezone 3.

Een tweede, zuidelijke scheepvaartroute ligt tussen de Thorntonbank (sector 1A) en de Vlakte van de Raan (exploitatiezone 3) en wordt gebruikt door schepen die de Belgische havens verlaten en in noordelijke richting varen naar Nederland, Duitsland, Scandinavië en het Baltisch gebied of omgekeerd. De route telt ongeveer 3.000 scheepsreizen per jaar.

Tenslotte is er ook nog het noord-zuid georiënteerde scheepvaartverkeer richting het Verenigd Koninkrijk waarvan een deel afkomstig van Zeebrugge/Schelde en een deel van Oostende (ferryverkeer).

De extra trafiek ten gevolge van het project bedraagt tussen de 0,2 en de 5,7% van het gemiddelde scheepvaartverkeer op het BDNZ (zie hoofdstuk veiligheid), dit in functie van het beschouwde scenario en het beunvolume van het zandwinningschip.

Bewegingen in het landschap veroorzaakt door vaartuigen vormen echter een onderdeel van de landschapsbeleving dus een verhoging van de intensiteit is niet per definitie negatief. Gezien de geringe intensiteitsverhogingen is de impact op het zeezicht niet significant.



Figuur 5-57: Belangrijke scheepvaartroutes in het Belgische deel van de Noordzee (bron: www.mumm.ac.be)

5.7.4.2. Cultureel erfgoed

Gezien de beperkte impact van het scheepvaartverkeer op de landschapsbeleving, zal de visuele impact van het project op elementen uit de landschapsatlas langsheen de kust ook verwaarloosbaar zijn.

Wat de maritieme archeologie betreft, zijn er geen gekende wrakken gelegen in de 4 geplande zones voor zandextractie. Het project zal hier dus geen invloed hebben op hebben.

5.7.5. Leemten in de kennis

Niet alle scheepswrakken die op de bodem van het Belgische deel van de Noordzee rusten, zijn gekend. Door het ontbreken van een volledig beeld van de maritieme archeologie kan door dergelijke projecten belangrijke informatie en waardevol erfgoed verloren gaan.

5.7.6. Mitigerende maatregelen en compensaties

Aangezien de mogelijke aanwezigheid van ongekende scheepswrakken in de sectoren, dienen op aangeven van het BMM en het VIOE maatregelen genomen te worden om schade aan dit archeologisch potentieel te voorkomen. Zo kan in de te ontginnen zones een side-scan-sonar survey (of minstens een gelijkwaardige techniek) uitgevoerd worden. In afspraak kunnen eventueel ook aanvullend andere observatietechnieken worden aangewend. Alle obstakels die op de zeebodem gevonden worden, moeten worden geplot.

Op basis van de survey worden locaties met een mogelijk potentieel aan onroerende erfgoedwaarden bepaald. Deze kunnen op basis van een duikonderzoek verder worden onderzocht. Indien een wrak wordt ontdekt, zal rekening worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van materiële goederen of cultureel erfgoed.

5.7.7. Monitoring

Voor deze discipline wordt geen monitoring voorzien, gezien de verwaarloosbare impact van de zandextractie op het landschap en het cultureel erfgoed.

6. CUMULATIEVE EFFECTEN

6.1. Beschrijving van de methodologie voor de cumulatieve effecten

De mogelijke effecten van meerdere tezelfdertijd geplande projecten in combinatie met reeds bestaande menselijke activiteiten op zee kunnen leiden tot een cumulatie van effecten.

Hierbij kan het gaan om een relatief simpele optelsom van alle effecten van de afzonderlijke activiteiten (1+1=2), maar het zou ook zo kunnen zijn dat bepaalde effecten elkaar versterken, of juist geheel of gedeeltelijk opheffen. Tenslotte kan het zo zijn dat afzonderlijke effecten weliswaar bij elkaar moeten worden opgeteld, maar dat dit niet leidt tot significante problemen voor het leven in en op zee en de betrokken habitats, totdat een vooralsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan. In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons.(Ecolas, 2007). In de volgende paragrafen zal daarom aangegeven worden of het potentieel cumulatief effect dan wel kleiner, gelijk of groter is dan de som van de individuele effecten. Effecten die niet optreden tengevolge van de zandwinning, komen vanzelfsprekend ook niet aan bod bij deze bespreking van cumulatieve effecten.

Rekening houdend met de locatie van de exploratiezone 4, kan de bespreking van de cumulatieve effecten beperkt worden tot de bespreking van het cumulatief effect met activiteiten tengevolge van het Belwind project. Belwind heeft een concessie verkregen voor een grootschalig windturbine project (330 MW) op de Bligh Bank. Het windturbine park zal bestaan uit 110 turbines van 3 MW. Een domeinconcessie werd verkregen voor een oppervlakte van 35,4 km². Voor een volledig overzicht van de effecten op het milieu van het Belwind project wordt verwezen naar (Ecolas, 2007) en (BMM, 2007).

6.2. Bodem & water

Er is een potentieel cumulatief effect inzake de invloed van beide projecten op het globale sedimenttransport op het BDNZ. Er is veel onzekerheid over groottes en richting van natuurlijk zandtransport op het BDNZ.

Tengevolge van de zandwinning zal verspreid over 10 jaren maximaal 35 miljoen m³ zand geëxtraheerd worden binnen de 4 sectoren (scenario 1) of enkel in sector 2 (scenario 2). Dit zal leiden tot een gemiddelde verdieping van de 4 sectoren van ongeveer 0,75 m (scenario 1) of ongeveer 2,5 m enkel in sector 2 (scenario 2). Men kan niet garanderen dat deze extracties langs natuurlijke weg terug worden aangevuld. In Van den Eynde et al. (2009) werd aangetoond dat de eenmalige impact op het volume van de Kwintebank niet leidt tot een continue invloed op de sedimenttransportpatronen en de natuurlijke erosie en de depositie op de bank.

Voor het Belwind project heeft men intussen voor monopiles gekozen, terwijl vooral bij gravitaire fundering er signficiante volumes uitgegraven en gestockeerd worden. Na de werken zullen de bewegingen van het gestorte zand regelmatig worden opgemeten via bathymetrische peilingen (BMM, 2007).

Er wordt, op basis van gangbare algemen zandtransportheorieën een transport rond de Hinderbanken verondersteld en een zandaccumulatie naar de top van de banken. Dit zou (deels) een motivatie kunnen vormen om te stellen dat er geen of weinig interactie zal zijn tussen het sedimenttransport in de exploratiezone 4 (Noordhinder, Westhinder, Oosthinder) enerzijds en het sedimenttransport op de Bligh Bank (Belwind project).

Op dit moment lijkt het echter vrij moeilijk om een volledig gefundeerde uitspraak te doen over de aanwezigheid van een cumulatief effect inzake het globale sedimenttransport op het BDNZ. Het wordt daarom aanbevolen dat de monitoringinspanningen zowel inzake de zandwinningsactiviteiten als ter hoogte van de windturbineparken op elkaar afgestemd worden in die mate dat een potentieel cumulatief effect kan worden bestudeerd tijdens de uitvoering van de projecten. Numerieke modellering van hydrodynamica en sedimenttransport kan hierbij zeker ondersteunend werken om deze complexe processen in de toekomst beter te begrijpen.

Voor de andere potentiële effecten inzake bodem&water vanuit de zandwinningsactiviteiten – zoals op de stroming, op de samenstelling van de bodem, de verhoging van de turbiditeit, de impact op de waterkwaliteit – is er geen cumulatief effect omdat a) de kans klein is dat de constructiewerken voor de

windturbineparken exact samenvallen in de tijd met de zandwinning; b) de invloedsstraal van deze effecten zeker kleiner is dan het projectgebied en deze invloedsstralen elkaar niet raken.

6.3. Fauna, flora & biodiversiteit

In deze paragraaf worden de cumulatieve effecten op het benthos, de visfauna en de avifauna van de geplande zandextractie in exploratiesector 4 met overige geplande projecten in het studiegebied beschouwd.

6.3.1. Benthos

Op de nabijgelegen Thorntonbank, de Bligh Bank en Bank zonder naam is de bouw van windmolenparken voorzien (C-Power, Belwind en Eldepasco). Deze projecten veroorzaken eveneens een verlies aan benthische gemeenschappen en benthische biotoop. Het biotoopverlies ten gevolge van elk van deze projecten bedraagt ca. 5-50 km² afhankelijk van de omvang van het project en de gebruikte methodes bij de constructie. In het MER 'Milieueffectenbeoordeling van het Belwind offshore windmolenpark op de Bligh Bank' worden de cumulatieve effecten van de verschillende geplande windmolenprojecten voor de Belgische kust beoordeeld. In dit MER werd besloten dat de aanleg van deze windmolenparken geen significante invloed zal hebben op de fauna in het Belgische deel van de Noordzee.

Het cumulatieve effect met de geplande zandextractie wordt ook als niet significant beoordeeld. De oppervlakte-inname blijft relatief klein in vergelijking met het gehele BDNZ Bovendien is de oppervlakte inname in het geval van de mariene extractie niet permanent.

6.3.2. Vissen

De constructie en exploitatie van de windmolenparken in de nabijgelegen concessiezone kan mogelijk een indirect cumulatief effect veroorzaken voor de visfauna in het studiegebied. De zones rond de windmolenparken worden immers afgesloten voor de visserij. Deze ingreep zal een verschuiving van de bevissing naar andere delen van het BDNZ veroorzaken, mogelijk naar de zone rond de Hinderbanken. Het effect van dergelijke verschuiving is moeilijk in te schatten en dient voldoende bestudeerd worden.

6.3.3. Vogels

Het belangrijkste cumulatief effect met betrekking tot avifauna dat dient beschouwd te worden is de verstoring van vogelsoorten tengevolge van de scheepstrafiek. De constructie van de windmolenparken in de nabijgelegen concessiezone. Het Belwind project wordt gerealiseerd op de Bligh bank en is het dichtst gelegen bij het studiegebied. De extra trafiek ten gevolge van de bouw van het Belwindproject op de Bligh Bank bedraagt tussen 1,2 en 1,5 % van het gemiddelde scheepvaartverkeer op het BDNZ (Ecolas, 2007). De extra trafiek ten gevolge van het zandwinningsproject bedraagt tussen 0,2 en 5,7 % van het gemiddelde scheepvaartverkeer op het BDNZ. In de praktijk echter is er relatief weinig kans dat er over een significante periode tezelfdertijd activiteiten van beide projecten plaatsvinden, met bijgevolg weinig kans tot het optreden van cumulatieve effecten van verstoring.

6.4. Lucht & klimaat

Er is een potentieel cumulatief effect omtrent de impact op de luchtkwaliteit door uitstoot van luchtverontreinigende stoffen tijdens de activiteiten.

De te verwachten totale uitstoot aan NOx, SO2, KWS en fijn stof tijdens de zandwinning voor een bepaalde periode wordt bepaald door het aantal vrachten (afhankelijk van het gebruikte type schip met bepaald beunvolume), de uitstoot per kWh verbruikt vermogen en de totale tijd nodig voor de extractie.

Voor de bepaling van de impact van het windturbinepark Belwind op de luchtkwaliteit, dient enerzijds rekening gehouden te worden met de emissies die vrijkomen als gevolg van het energieverbruik tijdens de constructiefase, de exploitatiefase en ontmantelingsfase (Ecolas, 2007). De ontmantelingsfase is hier niet relevant, gezien die later in de tijd zal voorvallen dan de periode van de zandwinning, beperkt tot 10 jaar vergunning. Langs de andere kant zijn er ook vermeden emissies, omdat er door de windenergie minder klassieke opwekking van elektriciteit nodig is. De netto jaarlijks vermeden emissies door het Belwind project, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke productie,

bedragen 3,5 (3 MW) tot 4 (5 MW) % van de emissies door klassieke productie in België voor alle polluenten. Het Belwind project heeft m.a.w. een positieve invloed op de luchtkwaliteit.

Er is geen (wederzijdse) beïnvloeding van Belwind en de zandwinning inzake het effect op de luchtkwaliteit. Het cumulatief effect van beide projecten is m.a.w. de som van de individuele effecten en zal, door de omvang van het Belwind project en de positieve invloed van het gebruik van windenergie, netto een vermindering van uitstoot van luchtverontreinigende stoffen veroorzaken en een positief effect hebben op de luchtkwaliteit.

6.5. Interactie met andere menselijke activiteiten

De potentiële interactie van de zandwinning of het Belwind project met een andere socio-economische activiteit bestaat erin dat die andere activiteit potentiële nadelen ondervindt door de zandwinning. Deze potentiële interactie wordt eerst en vooral bepaald door geografische factoren (i.e. activiteiten die op dezelfde locatie plaatsvinden of zodanig dicht bij elkaar dat de ene activiteit hinder ondervindt van de andere activiteit). Gezien de zandwinning en het Belwind project niet in hetzelfde gebied liggen, is het reeds duidelijk dat er weinig tot geen cumulatieve effecten te verwachten zijn.

Voor een uitvoerige beschrijving van de potentiële interactie met andere menselijke activiteiten door het Belwind project wordt verwezen naar (Ecolas, 2007).

Voor de zandwinning worden er geen significante negatieve effecten verwacht op visserij en maricultuur.

Gezien de zandwinningsactiviteit op zich een relatief beperkte tijdsinname is van het gebied , legt de zandwinning geen negatieve randvoorwaarden op aan het (economisch) gebruik van de exploratiezone 4 door gelijk welke vorm van scheepvaart. De cumulatieve effecten vallen dan ook terug op het effect veroorzaakt door het Belwind windpark. Aspecten met betrekking tot het potentieel verhogen van het risico op aanvaring en olielekken komen aan bod in het hoofdstuk veiligheid.

In de gebieden zelf voor zandwinning en het Belwind project zijn er geen militaire activiteiten. De baggertuigen die naar en van exploratiezone 4 varen of naar het Belwind windpark, kunnen evenwel militaire activiteiten hinderen. Net zoals voor elke andere scheepvaartbeweging, zullen deze schepen evenwel verzocht worden om uit de militaire zone te blijven tijdens de beperkte periode waarin geoefend wordt.

Er is dan geen enkele impact van de zandwinning te verwachten op de windturbineparken, waarvan het Belwind project deel uitmaakt.

Door de afbakening van de sectoren binnen exploratiezone 4 wordt er geen enkel effect verwacht van de zandwinning op de aanwezige kabels en pijpleidingen. De cumulatieve effecten vallen dan ook terug op het effect veroorzaakt door het Belwind windpark.

6.6. Geluid & trillingen

In de gebieden waar tijdens de werkzaamheden en transportactiviteiten potentiële cumulatieve effecten met andere parallel lopende projecten worden verwacht, wordt een beschrijving gegeven van de cumulatie van de specifieke geluiden. Hierbij wordt in bijzonder gedacht aan projecten voor de bouw van windturbineparken in de zone aangeduid voor windenergie. De effecten worden begroot voor de situatie indien het ontginningsproces zou worden uitgevoerd tijdens de exploitatiefase van de nabij gelegen windturbineparken C-Power, Belwind en Eldepasco.

6.6.1. Onder water geluid

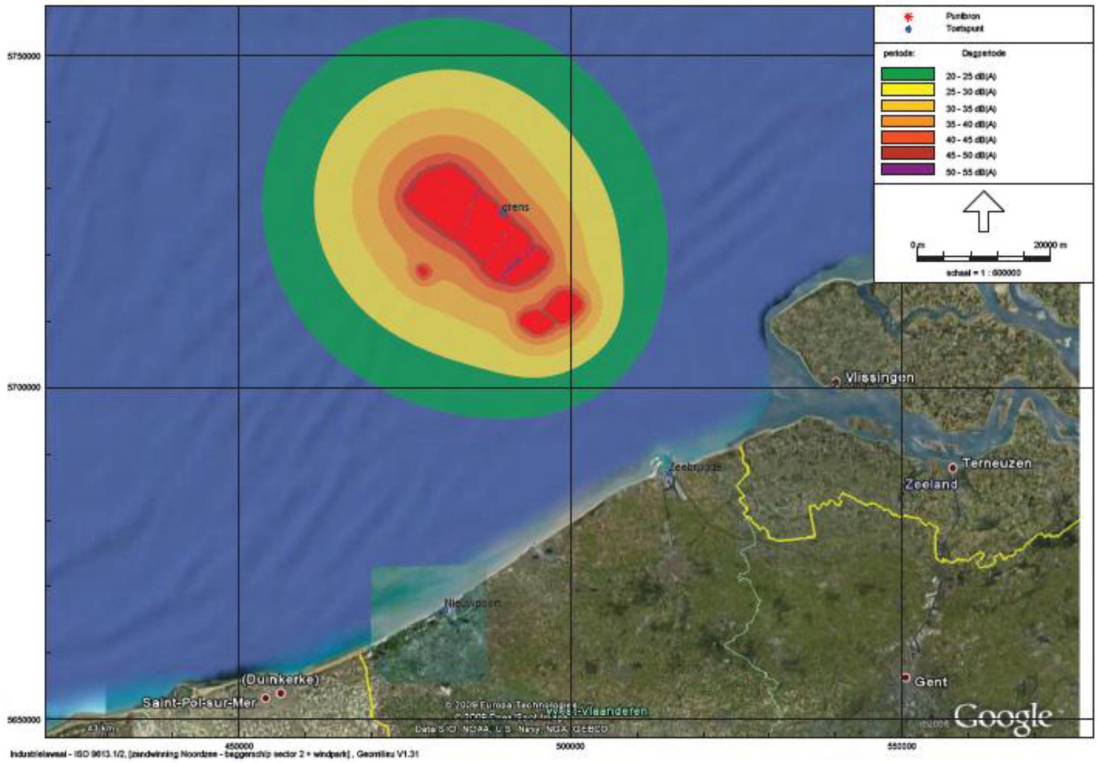
Cumulatieve effecten met de exploitatietoestand van de windturbineparken zijn er niet te verwachten daar de beïnvloeding van het specifieke geluid van de windturbines op het omgevingsgeluid zich reikt binnen de veiligheidszone (500 m zone) van de windturbineparken.

6.6.2. Geluid boven water

De cumulatie van het specifieke geluid van het ontginningsvaartuig samen met de geluidsbijdrage van 3 nabije gelegen windparken (C-Power, Belwind en Eldepasco) werd doorgerekend m.b.v. het akoestisch rekenmodel.

De geluidsbelastingskaart geeft een aantal lijnen weer van een gelijke geluidsbelasting (geluidscontouren) door de punten van een eenzelfde specifieke geluidswaarde met mekaar te verbinden. De inkleuring van de geluidscontouren geeft een visuele weergave van de bereikte geluidsbelastingszone. Voor elke kaart wordt eenzelfde legende gebruikt m.b.t. de ingekleurde belastingszones.

Figuur 6-1 presenteert de ruimtelijke weergave van de geluidsuitbreiding op 4m hoogte boven het wateroppervlak via geluidscontouren van het specifieke geluid boven-water van het ontginningsvaartuig in sector 2 in combinatie met de specifieke geluidsbijdrage van de 3 windturbineparken.



Figuur 6-1: Geluidscontouren van het berekend specifieke geluid boven-water van het ontginningsvaartuig (1stuk) in sector 2 in combinatie met de 3 windparken Eldepasco-C- Power-Belwind (volgens het overdrachtmodel Geomilieu).

Uit de cumulatieve berekeningsresultaten (geluidscontourenkaart) voor de zandwinning samen met de exploitatie van de 3 windturbineparken, , met name Eldepasco (48 x 3 MW), C-Power (60 x 5 MW) en Belwind (110 x 3 MW), blijkt dat het totaal geluidsniveau in de omgeving niet zal worden bepaald door het ontginningsvaartuig.

6.6.3. Geluid door de scheepvaart

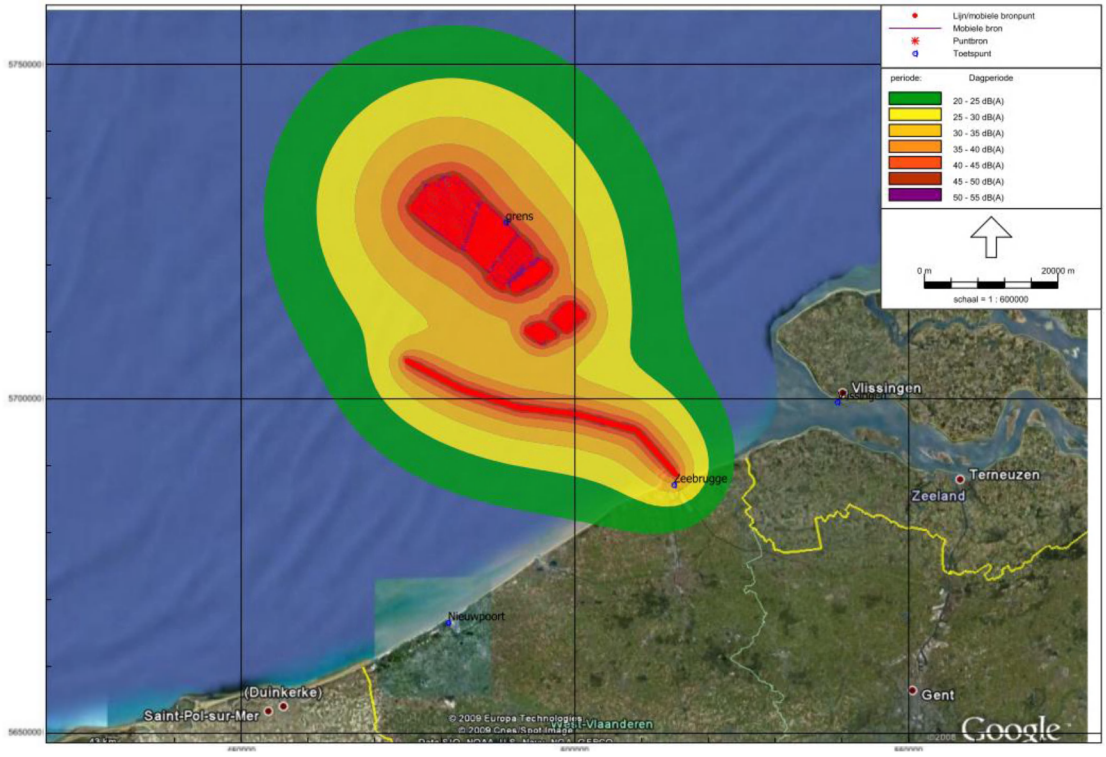
Wanneer de windparken worden geëxploiteerd kunnen cumulatieve geluidseffecten optreden tijdens het transport van het zand van de exploratiezone naar de bergingszone. Het cumulatief effect werd berekend voor de worst-case toestand, nl. voor de meest geluidsbelastende situatie voor het transport (: schip met beunvolume 2500 m3 met een max. ontginningsvolume in 3 maanden).

Tabel 6-1: cumulatief geluid van de vaartuigstroom met de exploitatie van 3 windparken, met name Eldepasco (48 x 3 MW), C-Power (60 x 5 MW) en Belwind (110 x 3 MW)

		Specifiek geluid boven-water (in dB(A)) ***voor de vaartuigstroom (worst-case situatie) in combinatie met de exploitatie van 3 windparken***
		Beunvolume 2500 m3 – max. te ontginnen volume in 3 maanden
Locatie	Haven Nieuwpoort	11.2
	Haven Zeebrugge	34
	Haven Vlissingen	11
	Be/Nl-grens thv projectgebied	49.8

Uit de cumulatieve berekeningsresultaten voor het projectgebonden transport samen met de exploitatie van de 3 windturbineparken, met name Eldepasco (48 x 3 MW), C-Power (60 x 5 MW) en Belwind (110 x 3 MW), in vergelijking met de specifieke geluidsbijdrage van het projectgebonden transport, blijkt dat het totale geluidsniveau t.h.v. de havens van Nieuwpoort en Vlissingen gelijkwaardig wordt bepaald door de specifieke geluidsbijdrage van de windparken en het projectgebonden transport. Echter, het geluid zal er worden gemaskeerd door het huidig omgevingsgeluid. Aan de haven van Zeebrugge wordt het geluid van de ontginningsproces uitsluitend bepaald door het transport nabij de haven. Aan de Be/Nl-grens (t.h.v. het projectgebied) is de geluidsbijdrage van het projectgebonden transport ondergeschikt aan de geluidsbijdrage van de windparken.

Figuur 6-2 presenteert de geluidscontouren van het berekend totaal geluidsniveau boven-water van het transport (worst-case situatie) vanaf de exploratiezone (4) naar de haven van Zeebrugge, dit in combinatie met de geluidsbijdrage van de windparken.



Figuur 6-2: Geluidscontouren van het berekend specifieke geluid boven-water van het transport (worst-case situatie) vanaf de exploratiezone (4) naar de haven van Zeebrugge, in combinatie met de 3 windparken Eldepasco-C-Power-Belwind (volgens het overdrachtmodel Geomilieu).

Uit de geluidscontourenkaart wordt visueel aangegeven dat de geluidsbelasting aan de kustlijn afkomstig van het ontginningsproces wordt bepaald door het transport ervan. De bijdrage is dermate klein dat er geen beïnvloeding zal zijn op het huidig omgevingsgeluid. Offshore geldt dezelfde stelling daar de bijkomende schepen verwaarloosbaar zijn t.a.v. de huidige scheepvaart in de omgeving van de vaarroute.

6.7. Risico's & veiligheid

Potentiële cumulatieve effecten slaan op enerzijds een verhoogde kans op aanvaring en anderzijds een verhoogde kans op olielozingen, beiden het gevolg van een lichte verhoging van intensiteit aan scheepvaartverkeer door zandwinning en het windturbinepark alsook door de aanwezigheid van het windturbinepark (aanvaring met een turbine).

Een bijkomende intensiteit aan schepen op het BDNZ door de zandwinning in exploratiezone wordt ingeschat tussen 0,2 en 5,7 % t.o.v. een gemiddeld aantal van 55 schepen aanwezig op het BDNZ.

In de extra studie (d.m.v. een model) wordt tijdens de constructiefase van het Belwind project een toename van het aantal scheepsbewegingen in de zone verwacht (vnl. naar en van het park). Dit zal naar schatting leiden tot een verhoging van 2,9 % van het aantal aanvaringen tussen schepen in de Europese Economische Zone bij de 3 MW variant en een verhoging van 2% bij de 5 MW variant (BMM, 2007). Het verhoogde risico geldt voor een periode van 2 jaar tijdens de bouw. Tijdens de exploitatiefase verwacht de uitgevoerde risicostudie dat voor de 3 MW variant eens om de 14 jaar een aanvaring/aandrijving zal gebeuren en voor de 5 MW variant eens om de 24 jaar.

Een volledige begroting van het cumulatief effect (zowel qua aanvaring als qua olielozing) van beide projecten vereist een numerieke simulatie die niet in het kader van deze MER werd uitgevoerd. Benaderend kan gesteld worden dat het cumulatief effect de som van het effect per project zal bedragen.

Door het afsluiten van de zone voor windturbineparken voor de scheepvaart kan een lichte verhoging van de intensiteit van scheepvaartverkeer verwacht worden in de exploratiezone 4.

De activiteiten binnen de sectoren voor zandwinning liggen dermate ver van het windturbinepark op de Bligh Bank dat er geen significant negatief effect verwacht wordt wat betreft de kans op aanvaring door een (zandwin)schip van een windturbine op de Bligh Bank. Bovendien vinden zandwinactiviteiten overwegend plaats bij goede weersomstandigheden, wat de kans op problemen qua bestuurbaarheid doet dalen.

6.8. Zeezicht & cultureel erfgoed

6.8.1.1. Zeezicht

Er zal enkel een potentieel cumulatief effect zijn op het zeezicht via de ontwikkeling van extra scheepvaartbewegingen. De ontginningsactiviteiten zelf zullen namelijk o.i.v. de kromming van de aarde niet zichtbaar zijn vanaf de kust. Het windmolenpark op de Bligh Bank verdwijnt grotendeels onder de horizon. Cumulatieve effecten zullen bijgevolg enkel voor de effectgroep scheepvaartbewegingen beschouwd worden.

De extra trafiek ten gevolge van het zandwinproject bedraagt tussen 0,2 en 5,7 % van het gemiddelde scheepvaartverkeer op het BDNZ (zie hoofdstuk veiligheid), dit in functie van het beschouwde scenario en het beunvolume van het zandwinningschip.

De extra trafiek ten gevolge van de bouw van het Belwindproject op de Bligh Bank bedraagt tussen 1,2 en 1,5 % van het gemiddelde scheepvaartverkeer op het BDNZ (Ecolas, 2007).

Bewegingen in het landschap veroorzaakt door vaartuigen vormen echter een onderdeel van de landschapsbeleving dus een verhoging van de intensiteit is niet per definitie negatief. Het cumulatief effect van beide projecten is hoogstens de som van het individuele effect. In de praktijk echter is er relatief weinig kans dat er over een significante periode tezelfdertijd activiteiten van beide projecten plaats vinden, met bijgevolg weinig kans tot het optreden van cumulatieve effecten.

6.8.1.2. Cultureel erfgoed

Wat het cultureel erfgoed op land betreft, kan het bijkomende scheepvaartverkeer van het zandwinproject en het Belwindproject een potentieel negatief effect veroorzaken op de perceptie en de context van het erfgoed langsheen de kustlijn. BMM (2009) haalt aan dat deze extra bedrijvigheid voor sommigen negatief is, voor anderen dan weer een positieve aantrekkingskracht uitoefent.

Aangezien de scheepvaartconcentraties het grootst zijn ter hoogte van de havens, zullen de mogelijke negatieve effecten op het cultureel erfgoed voornamelijk hier plaats vinden. In de praktijk is er relatief weinig kans dat er over een significante periode tezelfdertijd activiteiten plaatsvinden van beide projecten. De kans op optreden van cumulatieve effecten is met andere woorden gering.

Naast het erfgoed op land, wordt ook het patrimonium op de zeebodem beschreven. De windmolenparken in het Belgische deel van de Noordzee worden gebouwd in het concessiegebied dat ten oosten van de exploratiezone 4 ligt. Er is geen overlap met de sectoren van zandextractie. De kleinste afstand tussen het concessiegebied en de zones waarin de zandontginning voorzien wordt is ongeveer 3 km (i.e. tussen sector 2 en concessiegebied). Ook de bestaande zones voor zandextractie liggen niet in de buurt van exploratiezone 4. Elk van deze projecten zal mogelijk effecten veroorzaken die niet veel verder reiken dan hun eigen plangebied. Er zal dus geen cumulatief effect op de maritieme archeologie optreden in het projectgebied van de zandontginning.

7. EFFECTEN RELEVANT IN HET KADER VAN HET ESPOO-VERDRAG

Er zijn geen grensoverschrijdende effecten te verwachten tijdens de zandwinningsactiviteiten.

8. CONCLUSIE

De beoordeling van de milieu-impacten van het voorgestelde project voor zandwinning in exploratiezone 4 leidt tot de volgende conclusies op hoofdlijnen.

Bodem&water :

- Er treedt een duidelijke verandering op in de zeebodemtopografie : voor een scenario met gelijkmatige verdeling van de activiteit (scenario 1) is er ongeveer een verdieping van 0,75 m; voor een scenario met enkel extractie in zone 2 (scenario 2) is er ongeveer een verdieping van 2.5 m.
- Er kunnen lagen met een andere samenstelling aan de oppervlakte komen : bij scenario 1 verandert er relatief weinig, bij scenario 2 treedt er een verfijning op in beperkte mate van de zeebodem (van zeer/uiterst grof zand naar matig grof zand).
- Er is vermoedelijk geen impact op de kustverdediging.
- Het lijkt zeer moeilijk om een zandwinningscapaciteit te definiëren uitgaande van een regeneratie van het gebied door natuurlijk transport. Er is zeker nog ruimte voor verder onderzoek naar de invloed van dit project op de sedimenttransportbalans in het Belgisch Deel van de Noordzee.

Fauna, flora &biodiversiteit :

- Voor het benthos is er een rechtstreeks tijdelijk biotoopverlies (gerelateerd aan de oppervlakte) door de extractie van zandsubstraat. Er is een mortaliteit rechtstreeks verbonden met het biotoopverlies, geschat op 500 à 1.500 ton. Dit relatief groot verlies is beperkt in vergelijking met de totale biomassa op het BDNZ en rekolonisatie en herstel lijkt mogelijk. Het effect van de verschuiving naar iets minder grof materiaal lijkt beperkt.
- Voor de vissen is het effect van het biotoopverlies vrij gering, doordat het mobiele soorten zijn en de verstoorde oppervlakte op een bepaald tijdstip relatief klein is. Sedimentatie kan een negatief effect veroorzaken, maar de meeste vissen vertonen een ontwijkgedrag.
- Het effect op de voedselbeschikbaarheid voor de vogels is wellicht klein. De effecten op zichtjagers door sedimentatie is lokaal en tijdelijk. De ernst van de verstoring door de extractieschepen is zeer beperkt.

Lucht&klimaat :

- De verwachte gemiddelde uitstoot van NOx bedraagt ongeveer 250 à 385 ton per jaar, voor SOx 200 à 300 ton per jaar en voor KW 10 à 17 ton per jaar. De uitstoot varieert niet veel in functie van de grootte van de schip omdat grotere schepen hun grotere uitstoot compenseren door minder te moeten varen. Het verschil tussen de extractiescenario's is ook miniem omdat vooral de vaarafstand bepalend is.
- Interactie met andere menselijke activiteiten :
- Er is geen strikt verlies aan visgronden. Er wordt trouwens meer gevist op de flanken en geulen terwijl de zandextractie zich bovenop de banken situeert. Ook qua tijdsverdeling kan er een multi-functionaliteit nagestreefd worden.
- De zandwinning legt geen negatieve randvoorwaarden op aan het gebruik van de exploratiezone 4 voor scheepvaart.
- Er is geen geografische overlap tussen de zone voor militaire activiteiten en de exploratiezone 4. Indien er militaire activiteiten plaatsvinden, zullen de extractieschepen verzocht worden uit de buurt te blijven, net zoals alle schepen volgens de geëigende procedure.
- Er is geen impact van de zandwinning te verwachten op de windturbineparken, de dichtste afstand tussen beide bedraagt meer dan 5 km.

- Door in de afbakening van de 4 extractiesectoren in de exploratiezone 4 rekening te houden met de ligging van de kabels en pijpleidingen, is er geen impact te verwachten van de zandextractie op deze kabels en pijpleidingen.

Geluid&trillingen :

- Tot op ongeveer 20 km van het baggertuig kan het achtergrondgeluid onder water verhoogd worden door het geluid van een sleephopper.
- Het geluid boven water is uitgedempt op een afstand van 1 km van het extractievaartuig.
- De invloed van de bijkomende zandwinningsschepen op het omgevingsgeluid boven en onder water is evenwel verwaarloosbaar t.o.v. de volledige scheepvaartactiviteiten.

Risico's&veiligheid:

- Het risico op een bijkomende aanvaring werd ingeschat op basis van literatuurgegevens. De procentuele stijging aan aanwezige schepen (t.o.v. een gemiddeld aantal van 55 schepen op het BDNZ) door de zandwinning bedraagt maximaal 5,7 % (voor het maximale scenario op 3 maand tijd). Als men bijvoorbeeld een 15tal aanvaringen per jaar beschouwt als gemiddelde, dan zou de zandwinning zorgen voor een maximale stijging van 1,6 aanvaringen per jaar. Gezien de onzekerheid omtrent deze berekeningen en het feit dat zandwinning uitsluitend in goede weersomstandigheden zal uitgevoerd worden, zijn deze cijfers bovengrenzen.
- De kans op olielozing wordt benadernd evenredig verondersteld met de intensiteit van schepen en met de kans op aanvaringen. Bij een aanname van een gemiddelde olielozing van eens om de 31 jaar, zou de zandwinning maximaal zorgen voor een toename van het gemiddeld voorkomen van olielozing naar eens om de 29,5 jaar. Er is reeds een operationeel rampenplan en technische maatregelen voorhanden voor een olielozing op het BNDZ, enkel omwille van de zandwinningsactiviteiten moeten deze faciliteiten niet uitgebreid worden.

Zeezicht&cultureel erfgoed:

- De baggeractiviteiten zullen niet waarneembaar zijn vanaf de kust en de impact op de landschapsbeleving vanaf de kust zal nihil zijn.
- De geringe intensiteitsverhoging door zandwinning van het scheepvaartverkeer weg van en naar de kust zal niet leiden tot een significante impact op de beleving; bovendien wordt dit verkeer niet noodzakelijk als negatief beleefd.

Cumulatieve effecten :

- Er is een potentieel cumulatief effect inzake de gezamenlijke invloed van zandwinning en het Belwind project op het globale sedimenttransport op het BDNZ. Het wordt daarom aanbevolen om de monitoringinspanningen op elkaar af te stemmen en eventueel ondersteunende numerieke modellering te ontwikkelen.
- Het cumulatieve effect inzake verschuiving van visfauna dient voldoende gemonitord te worden. De zones rond de windmolenparken worden immers afgesloten voor de visserij.
- Voor "lucht&klimaat" en "interactie met menselijke activiteiten" worden geen significante cumulatieve effecten verwacht.
- De cumulatie van het specifieke geluid boven water van het ontginningsvaartuig samen met de geluidsbijdrage van 3 nabije gelegen windparken (C-Power, Belwind en Eldepasco) werd doorgerekend m.b.v. het akoestisch rekenmodel. Ook het cumulatief geluid tijdens transport naar de havens werd berekend en vergeleken met het achtergrondgeluid.
- Een volledige begroting met een numeriek model van het cumulatieve risico op scheepvaartaanvaringen en olielozingen valt buiten dit MER kader. De afstand tussen extractielocatie en het dichtsbijgelegen turbinepark en het feit dat vooral bij goed aan zandwinning wordt gedaan, zijn allemaal factoren die de kans op een significant cumulatief effect doen afnemen.

- Het cumulatieve effect op zeezicht&cultureel erfgoed beperkt zich tot een verhoging van de scheepvaartintensiteit uit en naar de havens, wat voor de mensen op de dijk een onderdeel van de landschapsbeleving is.

Er zijn geen grensoverschrijdende impacten.

9. LITERATUURLIJST EN GERAADPLEEGDE BRONNEN

Arcadis (2009). Onderzoek duurzame bevoorrading gebruik lokale oppervlaktedelfstoffen of import van minerale grondstoffen. Studie van Arcadis in opdracht van de Dienst Natuurlijke Rijkdommen Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond en Natuurlijke Rijkdommen. 190 p.

Arcadis Belgium (2008). MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam, NV Eldepasco.

Ashley, G.M. (1990). Classification of large-scale subaqueous bedforms: a new look at an old problem. Journal of Sedimentary Petrology, 60(1): 160-172.

Belderson, R.H. (1986). Offshore tidal and non-tidal sand ridges and sheets: differences in morphology and hydrodynamic setting, Canadian Society of petroleum geologists, pp. 293-301.

Birklund J., Wijsman J.W.M. (2005). Aggregate extraction: a review on the effect on ecological functions Report. Z3297.10. Sandpit Fifth Framework Project No. EVK3CT200100056.

BMM (2006). Advies van het bestuur. Aanvraag van de leden van Zeegra vzw en de Vlaamse overhead voor de extractie van mariene aggregaten op het “Belgisch Deel van de Noordzee (BDNZ)”.

BMM (2007). Milieueffectenbeoordeling van het BELWIND offshore windmolenpark op de Bligh Bank.

BMM (2009a). Milieueffectenbeoordeling van het ELDEPASCO offshore windmolenpark op de Bank zonder Naam.

BMM (2009b). Underwater noise emission during phase I construction of the C-Power wind farm and baseline for the Belwind wind farm.

BMM (2010). Website van de BMM, geconsulteerd op 8 januari 2010. www.mumm.ac.be .

Bray R.N. et al. (2008). Environmental aspects of dredging. ISBN 978-0-415-45080-5.

Cattrijse A. & Vincx M. (2001) Biodiversity of the benthos and the avifauna of the Belgian coastal waters: summary of data collected between 1970 and 1998. The Prime Minister's Services Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs, Brussels, 48 p.

Cefas - University of Southampton (2009). A generic investigation into noise profiles of marine dredging in relation to the acoustic sensitivity of the marine fauna in UK waters with particular emphasis on aggregate dredging: PHASE I Scoping and review of key issues.

Ceuleneer G., Lauwaert B. (1987). Les sédiments superficiels de la zone des "Vlaamse Banken" UGMM, Bruxelles. 34 pp. Report.

CIRIA (2009). A guide to cost standards for dredging equipment 2009. CIRIA Publication C684, 62 pp.

Cowrie (2004). A review of offshore windfarm related underwater noise sources.

DCMR Milieudienst Rijnmond, Bureau Lucht (2007). Voorstudie scheepvaartemissies in het Rijnmondgebied. Studie in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam NV, 32 pp.

De Backer A., Moulaert I., Hillewaert H., Vandendriessche S., Van Hoey G., Wittoeck J. & Hostens K. (2010) Monitoring the effects of sand extraction on the benthos of the Belgian Part of the North Sea. ILVO report, 117p.

De Batist, M., (1989). Seismostratigrafie en structuur van het Paleogeen in de Zuidelijke Noordzee. Unpublished PhD. Thesis, RUG, Gent, 107 pp.

De Clerck R. & Maertens B. (2002). Inventarisatie van de paai- en kweekgebieden van visbestanden in de Belgische kustwateren. Departement voor Zeevisserij. 39 p.

De Clerck R., Delbare D. & Maertens B. (2003). De analyse van macro- en epibenthos en geëxploiteerde visbestanden in en rond het geplande Offshore Windmolenpark op de Thorntonbank. Departement voor Zeevisserij. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap/Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek, 31 p.

De Maersschalk V, Hostens K., Wittoeck J., Cooreman K., Vincx M. & Degraer S., (2006). Monitoring van de effecten van het Thornton Windmolenpark op de benthische macro-invertebraten en de visfauna van zacht substraten – referentietoestand – eindrapport, 142 p.

Degraer S., Braeckman U., Haelters J., Hostens K., Jacques T., Kerckhof F., Merckx B., Rabaut M., Stienen E., Van Hoey G., Van Lancker V. & Vincx M. (2009). Studie betreffende het opstellen van een lijst van potentiële Habitatrichtlijngebieden in het Belgische deel van de Noordzee. Eindrapport in opdracht van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en leefmilieu, Directoraat Generaal Leefmilieu, Brussel, 93 p.

Degrendele K., Vandenreyken H., Schotte P., Roche M. (2008). De belangrijkste mijlpalen in het beheer van de zandwinning op zee. Paper gepresenteerd op het congres “Duurzaam beheer van de zand- en grindwinning op het Belgisch Continentaal Plat” georganiseerd door FOD Economie, 20 oktober 2008.

Degrendele, K., Roche, M., Schotte, P. & Vandenreyken, H. (2010) – DTM 5x5m Controle zone 1 en 2 en Exploratie Zone 4,Intern document van de FOD ECONOMIE, K.M.O., MIDDENSTAND & ENERGIE, Kwaliteit en Veiligheid, Kwaliteit en Innovatie, Continentaal Plat.

Degrendele, K.; Roche, M.; Schotte, P.; Van Lancker, V.; Bellec, V., and Bonne, W. (2010). Morphological evolution of the Kwinte Bank central depression before and after cessation of aggregate extraction. Journal of Coastal Research, 51. In Press.

Deleu S., Van Lancker V., Van den Eynde D., Moerkerke G. (2004). Morphodynamic evolution of the kink of an offshore tidal sandbank: the Westhinder Bank (Southern North Sea). Continental Shelf Research, 24, 1587–1610.

Deleu, S. (2001). Zeebodemmobiliteitsstudie van de Hinderbanken regio. Scriptie voorgelegd voor het verkrijgen van het Diploma van licentiaat in de Geologie. Universiteit Gent.

Deleu, S., Van Lancker, V., Van Rooij D. (2005). Mud Origin, Characterisation and Human Activities (MOCHA): Characteristics of cohesive sediments on the Belgian Continental Shelf. Scientific Report Year 1, Belgian Science Policy. 70 pp.

Depret-G-tec (2009). Seismisch onderzoek in Exploratiezone 4 op het Belgisch Continentaal Plat. 08D-005-Depret-SeisVibro/MA/GP/RE001, pp.236.

Derous S., Verfaillie E., Van Lancker V., Courtens W., Stienen E.W.M., Hostens K., Moulaert I., Hillewaert H., Mees J., Deneudt K., Deckers P., Cuvelier D., Vincx M., & Degraer S. (2007) A biological evaluation for the Belgian part of the North Sea: BWZee, Final report, Research in the framework of the BELSPO programme "Global change, ecosystems and biodiversity" – SPSD II, March 2007, 99 p.

DHV Ruimte en Mobiliteit BV (2004). Geluidseffecten scheepvaartlawaai (metingen, literatuurstudie en ontwikkeling rekentool.

DNV (2008). Technical report. Navigational Risk Assessment Eldepasco Wind Farm. October 2008.

Duyzer, J.H. (2009). Betere luchtkwaliteit in havengebieden. TNO Magazine. http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=nieuwsbericht&laag1=37&laag2=69&item_id=2009-10-14%2019:56:45.0&Taal=1

Dyer, K.R. and Huntley, D.A. (1999). The origin, classification and modelling of sand banks. Continental Shelf Research, 19, 1285-1330.

Ecolas (2006). Milieueffectenrapport voor de extractie van mariene aggregaten op het BDNZ. Opgesteld in opdracht van Zeegra VZW en AWZ – Afdeling Kust en Maritieme Toegang.

Ecolas (2007). MER – Offshore windturbinepark op de Bligh Bank, Belwind NV.

Ecolas NV - Arcadis Belgium (2008). Milieueffectenrapport voor een offshore windturbine-park op de Bank zonder Naam. Uitgevoerd in opdracht van Eldepasco.

Entec (2002). Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community; Report on behalf of the European Commission ENV.C1, 88 pp.

Entec (2005). Service Contract on ship Emissions: assignment, abatement and market-based instruments; Task 2 –General Report on behalf of the European Commission ENV.C1, 34 pp.

Fettweis, M., Francken, F., Van den Eynde, D., Houziaux, J.-S., Vandenbergh, N., Fontaine, K., Haelters J., Kerckhof F. & Houziaux J.S. (2007) De aanduiding van mariene beschermde gebieden in de Belgische Noordzee: een mogelijke uitvoering van OSPAR aanbeveling 2003/3 door België. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee (BMM), 48 p.

Haelters J., Kerckhof F. & Houziaux J.S. (2007) De aanduiding van mariene beschermde gebieden in de Belgische Noordzee: een mogelijke uitvoering van OSPAR aanbeveling 2003/3 door België. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee (BMM), 48 p.

Haelters, J., Vigin, L., Stienen, E.W.M., Scory, S., Kuijken, E. & Jacques, T.G. (2004). Ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden. Identificatie van mariene gebieden die in aanmerking komen als Speciale Beschermingszones in uitvoering van de Europese Vogelrichtlijn. Rapport van de Be heerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM/KBIN) en het Instituut voor Natuurbehoud (IN). 91p.

Hanson (2008). Communicatie met Luc Van De Kerckhove van Hanson door Arcadis in het kader van de studie Arcadis (2009) eveneens vermeld in deze referentielijst.

Hillewaert H. & Maertens B. (2003) Trends in the spatial distribution of macrobenthos along the Belgian coast. ICES WGEXT Report 2003, 93-95.

Houbolt, J.J.H.C., 1968. Recent sediments in the Southern Bight of the North Sea. Geologie & Mijnbouw, 47(4): 245-273.

Kenyon, N.H., Belderson, R.H., Stride, A.H. & Johnson, M.A. (1981). Offshore tidal sand banks as indicators of net sand transport and as potential deposits. In: Holocene Marine Sedimentation in the North Sea Basin, Vol. Spec. Publ. Int. Ass. Sediment. 5 (NIO, S.-D., Schüttenhelm, R.T.E. & Van Weering, T.C.E., eds), pp. 257-268.

Lanckneus, J., Van Lancker, V., Moerkerke, G., Van den Eynde, D., Fettweis, M., De Batist, M. & Jacobs, P. (2001) – "Investigation of the natural sandtransport on the Belgian Continental Shelf (BUDGET)", Final Report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), 104 pp. +87 pp. Annex.

Le Bot, S., Van Lancker, V., Deleu, S., De Batist, M. & Henriet, J.P. (2003). Tertiary and Quaternary geology of the Belgian continental shelf. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC - DWTC), Brussels, 75 pp.

Le Bot, S., Van Lancker, V., Deleu, S., De Batist, M., Henriet, J.P. & Haegeman, W., (2005). Geological characteristics and geotechnical properties of Eocene and Quaternary deposits on the Belgian continental shelf: synthesis in the context of offshore wind farming. Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw, 84 – 2, 147 – 160.

Le Roy, D, Volckaert, A., Vermoote, S., de Wachter, B., Maes, F., Coene, J. & J.B. Calewaert (2006). Risk Analysis of Marine Activities in the Belgian part of the North Sea (RAMA). SPSDII, April 2006.

Maes F., Schrijvers J., Vanden Abeele A., Cliquet A., Degraer S., Derous S., De Wachter B., Douvere F., Leroy D., Van Lancker V., Verfaillie E., Volckaert A. (2005). A flood of space. Gaufre – towards a spatial structure plan for sustainable management of the North Sea.

MARIN (2009). Veiligheidsstudie offshore windpark Eldepasco. Studie in opdracht van BMM.

Mathys, M. (2009). The Quaternary geological evolution of the Belgian Continental Shelf, southern North Sea. Doctoraatsthesis, Universiteit Gent, Gent, pp. XXIV, 382, annexes.

Mathys, M., Van Lancker, V., Versteeg, W., De Batist, M. (2009). Wetenschappelijke begeleiding en geïntegreerde interpretatie van seismisch onderzoek en trilboringen in Exploratiezone 4 op het Belgisch Continentaal Plat. Rapport Vlaamse Overheid, Agentschap voor Maritieme Dienstverlenging en Kust, Afdeling Kust, pp.146.

Newell R.C., Seiderer L.J., Simpson N.M. & Robinson J.E., (2004) Impacts of marine aggregate dredging on benthic macrofauna of the south coast of the UK. Journal of Coastal Research, 20(1), 115-125.

Newell, R.C., Seiderer, L.J. & Hitchcock, D.R (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the seabed. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, 36, 127-178.

OSPAR (2008). Literature Review on the Impacts of Dredged Sediment Disposal at Sea. ISBN 978-1-906840-01-3. Publication nr 362.

Posford Duvivier Environment & Hill, M.I. (2001). Guidelines on the impact of aggregate extraction on European Marine Sites. Countryside Council for Wales (UK Marine SACs Project).

Reubens J., Vanden Eede S. & Vincx M. (2009). Monitoring of the effects of the offshore wind farms on the endobenthos of soft substrates: Year 0 Bligh Bank and Year-1 Thorntonbank. p. 61-91.

Roos P. (2004). Seabed Pattern Dynamics and Offshore Sand Extraction. Ph.D. Thesis University of Twente, the Netherlands. ISBN 90-365-2067-3.

Tasker M.L., Jones P.H., Dixon T. & Blake B.F., (1984). Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion of a standardised approach. The Auk 101: 567-577.

TNO (2009). Assessment of natural and anthropogenic sound sources and acoustic propagation in the North Sea.

Universiteit Gent (2006). Monitoring van het onderwatergeluid op de Thorntonbank – Referentietoestand van het jaar nul – eindrapport JPH/2005/sec15 (

Van Cauwenberghe, C. (1971). Hydrographic analysis of the Flemish banks along the Belgian-French coast [Hydrografische analyse van de Vlaamse banken langs de Belgische-Franse kust]. Het Ingenieursblad 40(19): 563-576.

Van Cauwenberghe, C. (1992). Stroomatlas 1992. Dienst der Kusthavens, Hydrografie Oostende, Minist. Vlaamse Gemeenschap, Leefmilieu en infrastructuur. 26 pp. Oostende.

Van den Eynde D. & Norro A. (2009). Modelling the effect of sand extraction on the Kwinte Bank. European Marine Sand and Gravel Group – a wave of opportunities for the marine aggregates industry. EMSAGG Conference, 7-8 May 2009, Frentani Conference Centre, Rome, Italy.

Van Hoey G., Degraer S. & Vincx M. (2004) Macrobenthic community structure of soft-bottom sediments at the Belgian Continental Shelf. Estuarine, Coastal and Shelf Science,, 59: 599-613.

Van Lancker, V., Deleu, S., Bellec, V., Le Bot, S., Verfaillie, E., Schelfaut, K., Fettweis, M., Van den Eynde, D., Francken, Monballiu, J., Giardino, A., Portilla, J., Lanckneus, J., Moerkerke, G. & Degraer, S. (2007). Management, research and budgeting of aggregates in shelf seas related to end-users (MAREBASSE). Final Scientific Report. Belgian Science Policy, SPSDII North Sea.

Van Lancker, V.R.M., Bonne, W., Bellec, V., Degrendele, K., Garel, E., Brière, C., Van den Eynde, D., Collins, M.B. & Velegrakis, A.F. (2010). Recommendations for the sustainable exploitation of tidal sandbanks. Journal of Coastal Research, 51. In Press.

Van Lancker, V.R.M., Du Four, I., Degraer, S., Fettweis, M., Francken, F., Van den Eynde, D., Monbaliu, J., Toorman, E., Verwaest, T., Janssens, J., Vincx, M., Houziaux, J.-S. (2009). Changes in the marine environment: the Belgian part of the North Sea revisited, in: (2009). 41st International Liège Colloquium on Ocean Dynamics: Science-Based Management of the Coastal Waters, 4-8 May 2009.

Vanaverbeke J., Bellec V., Bonne W., Deprez T., Hostens K., Moulaert I., Van Lancker V., Vincx M. (2007). Study of post-extraction ecological effects in the Kwintebank sand dredging area (SPEEK). 92 P.

Vandendriesche S., Hostens K. & Wittoeck J. (2009). Monitoring the effects of the Thorntonbank and Bligh Bank windmill parks on the epifauna and demersal fish fauna of soft-bottom sediments: Thorntonbank: status during Construction (T1), Bligh Bank: reference condition (T0). p. 93-150.

Vanderperren, E. and H. Polet (2009). CLIMAR – Evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities. Subdocument Belgian fisheries sector analysis – final report. Internal report prepared in the framework of the CLIMAR project for the Belgian Science Policy, Contract SD/NS/01A: ILVO - Institute for Agricultural and Fisheries Research, Animal Sciences - Fisheries: Ostend, Belgium.

Vanermen, N. et al. (2009). Monitoring van de effecten van offshore windmolenparken op zeevogels. Vogelnieuws: 4-9.

Verfaillie, E., Van Lancker, V. and Van Meirvenne, M. (2006). Multivariate geostatistics for the predictive modelling of the surficial sand distribution in shelf seas. Continental Shelf Research 26, 2454-2468.

Verwaest T. (2008). De impact van aggregaatextractie op de kustveiligheid. Paper gepresenteerd op het congres “Duurzaam beheer van de zand- en grindwinning op het Belgisch Continentaal Plat” georganiseerd door FOD Economie, 20 oktober 2008.

VMM (2001). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest – 2000. Vlaamse Milieumaatschappij Aalst.

VMM (2003). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest - 2002. Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst. 266 pp. + bijlagen.

VMM (2009). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest – Jaarverslag Immissiemeetnetten, Kalenderjaar 2008. Vlaamse Milieumaatschappij, Afdeling Lucht, Mileieu en Communicatie, Dienst Lucht, Erembodegem.

VMM (2010). Lozingen in de lucht 1990-2008. Vlaamse Milieumaatschappij Aalst.