

De Voorhaven van Zeebrugge Vogelvrij?

Haalbaarheidsstudie naar de mogelijkheden voor de bouw van een eiland op de munitiestortplaats "De paardenmarkt", als alternatieve broedplaats voor kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge.



Stagerapport Rob van Schijndel
Maart 2004

In opdracht van:



Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap

Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang

De voorhaven van Zeebrugge vogelvrij?

Haalbaarheidsstudie naar de mogelijkheden voor de bouw van een eiland op de munitiestortplaats “De paardenmarkt”, als alternatieve broedplaats voor kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge.

Stagerapport Rob van Schijndel
Student Kust & Zee Management
Van Hall Instituut Leeuwarden, Nederland
Begeleidend docent: Leo Bentvelzen

Maart 2004

In opdracht van:



**Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap**

Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang

Foto voorpagina: Visdief met om voedsel bedelende jongen (foto Bert Morelissen)

Voorwoord

In het kader van mijn opleiding, Kust & Zee Management heb ik 4 maanden stage gelopen bij de afdeling Maritieme Toegang van de Administratie Waterwegen en Zeewezen van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap in België.

Toen ik werd uitgenodigd voor een gesprek over de mogelijkheden om stage te lopen bij de afdeling maritieme toegang had ik geen idee wat voor een soort opdracht ik kon verwachten. Tijdens het gesprek met het afdelingshoofd, Freddy Aerts werd ik aangenaam verrast door de stageopdracht die hij voorstelde. Ondanks de onbekendheid van de opleiding “Kust & Zee Management “ legde hij me een opdracht voor die perfect voldeed aan het beeld wat ik had van de rol die een student Kust & Zee Management kan spelen in het toekomstige werkveld.

De opdracht bestond uit het schrijven van een kernachtig beleidsondersteunend rapport over de mogelijkheden om een alternatief broedgebied te creëren voor kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge. In dit rapport zou informatie uit de vele publicaties die inmiddels over de situatie en mogelijke oplossingen verschenen zijn, moeten worden samengebracht. De nadruk lag bij het onderzoeken van de haalbaarheid van de bouw van een kunstmatig eiland op een oude munitiestortplaats.

De aard van de situatie vroeg om een multidisciplinaire aanpak. Hierdoor kreeg ik de kans om met mensen te spreken van tal van betrokken organisaties. Ik heb deze gesprekken als zeer leerzaam en verrijkend ervaren. Door deze gesprekken kreeg ik een duidelijk beeld van de situatie en de verschillende opvattingen die bestonden bij de diverse actoren. Door de veelzijdigheid van het probleem was mijn stage erg afwisselend, zo kon ik me de ene week helemaal verdiepen in baggerwerkzaamheden terwijl ik een week later weer volop bezig was met de ecologische aspecten van de broedvogels. Een risico van deze aanpak was echter de kans om af te dwalen, dit kon ik gelukkig beperken door de zeer bruikbare en onderbouwde feedback die ik kreeg tijdens de veelvuldige gesprekken die ik had met mijn stagebegeleider, Koenraad Mergaert.

In een land wat zo veel gelijkenis vertoont met Nederland merkte ik goed hoe (vaak subtiële) cultuurverschillen invloed hebben op de manier waarop met bepaalde zaken wordt omgegaan. Het was voor mij een grote uitdaging om stage te lopen in een land waarvan ik de staatsindeling nauwelijks kende en niet bekend was met de instanties die actief zijn op het gebied van Kust & Zee Management. Tijdens mijn stage, heb ik erg veel geleerd over het Belgische staatsstelsel, maar ook de manier van samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland. Het was erg interessant om te horen hoe de Vlamingen tegen de Nederlanders, en de manier waarop zij bepaalde zaken aanpakken aankijken.....wat dat betreft had ik me echt in het hol van de leeuw begeven!

Tot slot wil ik van deze gelegenheid gebruik maken om iedereen te bedanken die me geholpen heeft met de samenstelling van het rapport. In het bijzonder mijn begeleider, Koenraad Mergaert, voor de deskundige begeleiding en prettige samenwerking, en natuurlijk de uiteenzettingen over het denkbeeld ten opzichte van “d’Hollanders”.

Natuurlijk ben ik alle mensen van de afdeling Maritieme Toegang zeer dankbaar voor hun hulp met de meest uiteenlopende zaken. In het bijzonder wil ik de volgende personen

bedanken: Freddy Aerts, Luc van Damme, Dirk de Brauwer, Franky Warnier en Tom de Mulder (waterbouwkundig lab).

Behalve van de medewerkers van AWZ ben ik ook bijzondere dank verschuldigd aan de volgende personen (in willekeurige volgorde):

Eric Stienen (Instituut voor Natuurbehoud) voor de informatie over de broedvogels in de voorhaven van Zeebrugge, Koen Maréchal, natuurwachter (AMINAL), voor de uitgebreide rondleiding in het gebied, Paul Schroë (MBZ) voor het toelichten van de visie van het havenbedrijf van Zeebrugge, Patrick Verswijfel (MBG) voor de informatie en toelichting over het maritiem afvaldepot, Martin Ockier en Peter van den Bergh (DEME) voor de uitleg over de bouwtechnische mogelijkheden. Jan Seys (VLIZ) voor de informatie over natuurbeleid in het Belgische kustgebied. En tal van andere personen die me vooruit geholpen hebben door het beantwoorden van mijn vragen.

Verder wil ik mijn begeleidend docent, Leo Bentvelzen, bedankten voor de begeleiding en het bezoek aan Antwerpen en Zeebrugge.

Een warm woord van dank gaat uit naar mijn vriendin, Katleen Vande Reyde voor de onvoorwaardelijke liefde, de noodzakelijke (aangename) afleiding, en de onverbiddelijke rode pen bij het doorlezen van mijn teksten.

Antwerpen, 26 februari 2004

Inhoud

1. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	6
1.1 HISTORIEK	6
1.2 VOORGESCHIEDENIS	6
1.3 PROBLEEMOMSCHRIJVING	7
1.4 AANLEIDING VOOR DIT ONDERZOEK	8
1.5 DOEL VAN HET ONDERZOEK	8
1.6 ONDERZOEKSVRAAG	8
1.7 LEESWIJZER	9
2. ALTERNATIEVEN	11
2.1 ALTERNATIEF 1: ONGESCHIKT MAKEN VAN DE HUIDIGE BROEDTERREINEN	11
2.2 ALTERNATIEF 2: HUIDIGE SITUATIE HANDHAVEN	11
2.3 ALTERNATIEF 3: INRICHTEN KLEINE GEBIEDEN BINNEN DE VOORHAVEN	12
2.4 ALTERNATIEF 4: UITBREIDING VAN HET HUIDIGE STERNENSCHIEREILAND	12
2.5 ALTERNATIEF 5: AANLEG SCHIBREILAND TEGEN BUITENZIJDE OOSTELIJKE HAVENDAM	12
2.6 ALTERNATIEF 6: CREËREN VAN EEN KUNSTMATIG EILAND	13
2.7 ALTERNATIEF 7: GESCHIKT MAKEN VAN BESTAANDE NATUURGEBIEDEN	13
2.8 ALTERNATIEF 8: GEBRUIK STRANDZONES	13
3. VOOR- EN NADELEN VAN DE ALTERNATIEVEN	16
3.1 BESCHRIJVING VAN DE VOOR EN NADELEN VAN DE VERSCHILLENDE ALTERNATIEVEN	17
3.1.1 <i>Alternatief 1: Ongeschikt maken van de huidige broedterreinen</i>	17
3.1.2 <i>Alternatief 2: Huidige situatie handhaven</i>	17
3.1.3 <i>Alternatief 3: Inrichten kleine gebieden binnen de voorhaven</i>	17
3.1.4 <i>Alternatief 4: Uitbreiding van het huidige sternenschiereiland</i>	18
3.1.5 <i>Alternatief 5: Aanleg schiereiland tegen buitenzijde oostelijke havendam</i>	18
3.1.6 <i>Alternatief 6: Creëren van een kunstmatig eiland voor de Vlaamse kust</i>	18
3.1.7 <i>Alternatief 7: Geschikt maken van bestaande natuurgebieden</i>	19
3.1.8 <i>Alternatief 8: Gebruik strandzones</i>	20
3.2 ANALYSE	21
3.2.1 <i>Alternatief 1: Ongeschikt maken van de huidige broedterreinen</i>	21
3.2.2 <i>Alternatief 2: Huidige situatie handhaven</i>	21
3.2.3 <i>Alternatief 3: Inrichten kleine gebieden binnen de voorhaven</i>	21
3.2.4 <i>Alternatief 4: Uitbreiding van het huidige sternenschiereiland</i>	21
3.2.5 <i>Alternatief 5: Aanleg schiereiland tegen buitenzijde oostelijke havendam</i>	21
3.2.6 <i>Alternatief 6: Creëren van een kunstmatig eiland voor de Vlaamse kust</i>	22
3.2.7 <i>Alternatief 7: Geschikt maken van bestaande natuurgebieden</i>	22
3.2.8 <i>Alternatief 8: Gebruik strandzones</i>	22
4. CONCEPT VOOR EEN EILAND OP DE PAARDENMARKT	24
4.1 BOUWTECHNISCHE UITVOERING	24
4.1.1 <i>Optimaal scenario</i>	25
4.1.2 <i>Minimaal scenario</i>	30
4.2 ECOLOGISCHE INRICHTING VAN HET EILAND	32
4.2.1 <i>Inrichtingseisen voor broedvogels</i>	32
4.2.2 <i>Inrichtingseisen voor overige dier en plantensoorten</i>	33
4.3 CONCLUSIE	34
5. JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN EN IMPLICATIES MET BETREKKING OP DE AANLEG VAN EEN EILAND OP DE PAARDENMARKT	35
5.1 OVERZICHT VAN RELEVANTE WETGEVING	35
5.1.1 <i>Mondiale regelgeving</i>	35
5.1.2 <i>Regionale verdragen</i>	36
5.1.3 <i>Nationale regelgeving (federaal)</i>	37

5.2 GEVOLGEN EN TOEPASSING VAN DE DIVERSE WET EN REGELGEVING OP DE BOUW VAN EEN EILAND OP DE PAARDENMARKTSITE. -----	37
5.2.1 <i>Juridische randvoorwaarden en implicaties ten gevolge van de Europese regelgeving</i> -----	38
5.2.2 <i>Nationale regelgeving die van toepassing is op een eiland op de Paardenmarkt.</i> -----	39
5.3 PROCEDURES EN WETGEVING MET BETREKKING OP HET COMPENSEREN EN ONGESCHIKT MAKEN VAN DE HUIDIGE BROEDGEBIEDEN IN DE VOORHAVEN VAN ZEEBRUGGE.-----	40
5.3.1 <i>Toepassing van het decreet Natuurbehoud (1997)</i> -----	41
5.3.2 <i>De compenserende maatregel: het eiland op de Paardenmarkt</i> -----	41
6. COMMUNICATIE EN VOORLICHTING -----	43
6.1 MEDIA-----	43
6.1.1 <i>Nationale media</i> -----	43
6.1.2 <i>Lokale media</i> -----	43
6.2 VOORLICHTING TER PLAATSE -----	43
7. CONCLUSIE -----	46
LITERATUUR -----	48
DEEL II: BIJLAGEN-----	52
BIJLAGE I. VESTIGING VAN VOGELSOORTEN IN DE VOORHAVEN VAN ZEEBRUGGE -----	53
1.1 <i>Het ontstaan van nieuwe vogelbroedgebieden</i> -----	53
1.2 <i>Waarom broedden de vogels in de voorhaven van Zeebrugge?</i> -----	53
1.3 <i>De doelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge</i> -----	54
1.4 <i>Ruimtegebruik</i> -----	56
BIJLAGE II. JURIDISCH KADER BROEDVOGELS -----	58
2.1 <i>Europees Niveau</i> -----	58
2.2 <i>Vlaams niveau</i> -----	60
BIJLAGE III. MUNITIESTORTPLAATS “DE PAARDENMARKT” -----	62
3.1 <i>Geschiedenis van de Paardenmarkt</i> -----	62
3.2 <i>Risico's en bedreigingen voor de volksgezondheid en het milieu</i> -----	63
BIJLAGE IV. UITVOERINGSMOGELIJKHEDEN EILAND PAARDENMARKT -----	67
4.1 <i>Randvoorwaarden waaraan het eiland dient te voldoen</i> -----	67
4.2 <i>Verschillende uitvoeringsmogelijkheden voor een eiland op de Paardenmarktsite</i> -----	69
4.3 <i>Voor en nadelen van de verschillende alternatieven</i> -----	72
BIJLAGE V. ECOLOGISCHE INRICHTING EN BEHEER VAN HET EILAND -----	76
5.1 <i>Inrichtingseisen voor broedvogels</i> -----	76
5.2 <i>mogelijkheden voor zeehonden</i> -----	78
5.3 <i>Marine flora en fauna</i> -----	79
5.4 <i>Inrichtingseisen met betrekking tot het tegengaan van verstoring door mensen</i> -----	80
BIJLAGE VI. UITVOERING VAN DE WERKEN -----	81
6.1 <i>Fase 1: inventarisatie van de munitiestortplaats</i> -----	81
6.2 <i>Fase 2: Bodemvoorbereiding</i> -----	81
6.3 <i>Fase 3: Bouw van de Zeewering</i> -----	81
6.4 <i>Fase 4 Opspuiten van het eiland</i> -----	82
6.5 <i>Fase 5 Afdekking en inrichting van het eiland</i> -----	82
BIJLAGE VII: CONCEPT VOOR DE BOUW VAN EEN KUNSTMATIG EILAND. -----	83
BIJLAGE VIII. HYDRODYNAMISCHE EFFECTEN VAN ENKELE ALTERNATIEVE LOCATIES VOOR KUSTBROEDVOGELS IN OF NABIJ DE VOORHAVEN VAN ZEEBRUGGE -----	84
8.1 <i>Probleemstelling</i> -----	84
8.2 <i>Effect op de stromingen oostelijk van de haven van Zeebrugge.</i> -----	86
8.3 <i>Effect op de golfcondities langsheen de Oostkust.</i> -----	96
8.4 <i>Effect op de morfodynamica van de Oostelijk van de haven van Zeebrugge</i> -----	98

1. Inleiding en probleemstelling

Zijn natuurwaarden ondergeschikt aan economische belangen? Tot voor kort was dit vaak het geval, maar tijden lijken te veranderen en misschien moet de vraag nu zelfs wel andersom worden gesteld: moeten economische belangen wijken voor natuurwaarden?

1.1 Historiek

Tussen 1972 en 1985 werd een grootschalig uitbreidingsproject gerealiseerd in de voorhaven van Zeebrugge. De twee havendammen werden verlengd tot een lengte van vier kilometer; zodat er tussen de twee dammen ruimte vrij kwam voor de ontwikkeling van nieuwe havenactiviteiten. Een deel van het gebied werd opgespoten en direct in gebruik genomen door diverse partijen. Dit gebeurde volgens langlopende trajecten en procedures.

Terwijl alle ogen op dit proces gericht waren, werd een groot stuk braakliggend terrein ingenomen door een partij die zich van procedures en grote investeringen niets aantrok; de vogels.

Binnen een paar jaar nam het aantal broedvogels sterk toe en ontstonden een aantal flinke broedkolonies. Van sommige soorten ging het zelfs over de enige broedplaats in België en van drie stern soorten broedde maar liefst 2 tot 4 procent van de volledige biogeografische¹ populatie in de Zeebrugse voorhaven. Dit zorgde ervoor dat een deel van de voorhaven van Zeebrugge er opeens een nieuwe (ongepande) functie bij had gekregen, die van natuurgebied. Op dit moment heeft het terrein zelfs een speciale status gekregen omdat het onder de Vogelrichtlijn van de Europese Unie valt, ook al is het nog niet als zodanig aangeduid door de Vlaamse overheid.

1.2 voorgeschiedenis

De afgelopen jaren zijn er vele studies gedaan naar de ontwikkelingen van broedvogels in de voorhaven van Zeebrugge. In een aantal studies onderzocht men wat de eventuele mogelijkheden zijn om alternatieve broedplaatsen te creëren voor de broedvogels. Diverse opties werden aangedragen om een oplossing voor deze situatie te vinden. Een aantal van deze alternatieven lagen binnen de haven. Andere, zoals een eiland of een schiereiland lagen daarbuiten. Aan de hand van aanbevelingen die gedaan zijn in een studie van Veen *et al.* 1997, is aan de binnenzijde van de Oostelijke havendam een schiereiland opgespoten als compensatie voor het verloren gaan van broedterreinen in de Westelijke voorhaven (foto 2 en 3). Het zogenaamde “sternenschiereiland” huisvest op dit moment diverse vogelsoorten, maar lijkt te klein om alle kustbroedvogels van de voorhaven te herbergen. In het rapport van Van Waeyenberge *et al.* 2002 wordt dit vermoeden onderbouwd, verder wordt in deze studie aangegeven dat voor een aantal vogelsoorten in ieder geval compensatie plaats dient te vinden, dit zijn: Grote Stern, Visdief, Dwergstern, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw , Bontbek- en Strandplevier. In dit rapport zal naar deze groep vogels gerefereerd als “doelsoorten”

¹ Biogeografische populatie: In het kader van Natura 2000 is Europa verdeeld in een aantal biogeografische regio's, dit zijn de Alpine, Atlantische, Boreale, Continentale, Macronesische en Mediterrane biogeografische regio's. België valt grotendeels in de Atlantische regio.

1.3 Probleemomschrijving

Sinds de vestiging van diverse vogelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge liggen vrijwel alle geplande uitbreidingsactiviteiten in het gebied stil. Om deze geplande werken in de voorhaven te kunnen voortzetten, diende er op grond van Europese regelgeving compensatie plaats te vinden. De wens van zowel de Administratie Waterwegen en Zeewezen² (AWZ) als de exploitant van de haven, de Maatschappij van de Brugse Zeevaartinrichtingen (MBZ), is dat er een compensatie buiten de haven plaats vindt.

Enerzijds zijn voor de uitbreiding van de haven belangrijke investeringen gedaan door de Vlaamse Gemeenschap die verloren dreigen te gaan wanneer het havengebied niet verder ontwikkeld kan worden. Hierdoor kan de concurrentiepositie van de haven van Zeebrugge in gevaar komen.

Anderzijds heeft België er een uniek “natuurgebied” bij gekregen waar vogels die voorheen niet of nauwelijks voorkwamen in België, in grote aantallen broedden. De broedvogels hebben echter ook weinig profijt van deze situatie, omdat de broedgebieden van de vogels onder grote druk staan vanwege de geplande uitbreidingsactiviteiten van de haven en bestaande havenactiviteiten. Het is voor de vogels van groot belang dat er een broedgebied beschikbaar komt met een duidelijke beschermingsstatus en een gedegen beheersplan, iets wat op de huidige broedgebieden zeker niet van toepassing is.



Foto 2: de voorhaven van Zeebrugge (2003) boven in de foto is het FCT terrein en het Albert II dok in aanbouw te zien. De groen/ bruine vlakte is het huidige vogelbroedgebied.



Foto 3: Het sternschiereiland (2003) aan de Oostelijke havendam, ten noordwesten van de LNG terminal. Boven in de foto is tevens de Baai van Heist te zien.

² Behorende tot het Departement Leefmilieu en infrastructuur van de Vlaamse gemeenschap

1.4 Aanleiding voor dit onderzoek

Vanuit de administratie Waterwegen en Zeewezen (AWZ) is de vraag voorgelegd of het mogelijk is een alternatieve broedplaats voor **alle** broedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge te creëren, die buiten het havengebied van Zeebrugge ligt. In het kader van deze stageopdracht, is gekozen om vooral de optie om een eiland te creëren als alternatieve broedplaats, te onderzoeken. Er is echter ook een beknopte analyse gemaakt van een aantal andere alternatieven zodat duidelijk wordt hoe het onderzochte alternatief zich verhoudt tot de overige alternatieven

Er is specifiek onderzocht of het mogelijk is dit eiland te situeren ter hoogte van de Paardenmarkt op de plaats waar zich momenteel een munitiestortplaats bevindt. De locatie is aangeduid op de kaart die te vinden is na hoofdstuk 7. Dit omdat deze locatie zeer dicht bij de voorhaven gelegen is en in diverse studies wordt aangegeven dat een eiland in de directe omgeving van de voorhaven, de beste oplossing voor de doelsoorten is op lange termijn. Dit wordt nogmaals ondersteund in de Sternennota februari 2003, werkgroep2 Natuurlijke structuur, ecologische infrastructuur, milieu en veiligheid en baggerproblematiek, waarin de volgende passage is opgenomen:

“Niettemin is de werkgroep het niet eens met het standpunt dat de mogelijkheid Paardenmarkt wegens een te grote onzekerheid weinig aandacht verdient. Dit is integendeel een zeer valabele suggestie om op lange termijn voluit voor de Paardenmarkt te kiezen. Een specifiek onderzoek naar de haalbaarheid van de mogelijkheid hoeft geen jaren te duren. Met een opdracht in die zin kan het zelfs mogelijk zijn om binnen 5 jaar een beleidsbeslissing terzake te laten uitvoeren.”

In een uitgebreide studie naar de gevaren van de Paardenmarktsite (OSTC, Paardenmarkt site evaluation, 2002) wordt aangegeven dat de munitiestortplaats geen direct gevaar oplevert voor zowel de volksgezondheid als het marine milieu. Er wordt echter benadrukt dat dit in de toekomst kan veranderen door tal van factoren. Indien hierdoor het risico op bovengenoemde effecten toeneemt dienen er maatregelen genomen te worden. Als meest ideale oplossing wordt de bouw van een eiland op de site, om daarmee de munitie af te dekken, genoemd.

1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van dit stage onderzoek is:

Onderzoeken of het haalbaar is, om in het kader van compensatie voor het verloren gaan van broedgebieden van kustbroedvogels in de voorhaven van Zeebrugge, een alternatieve broedplaats voor de doelsoorten te creëren in de vorm van een eiland op de Paardenmarkt site.

1.6 Onderzoeksvraag

Uit de probleemomschrijving en het doel van dit stage onderzoek kan de volgende onderzoeksvraag worden afgeleid:

Kan een artificieel eiland op de Paardenmarkt site dienen als compensatie voor het verloren gaan van broedgebieden van de doelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge, en zo ja, hoe dient een dergelijk eiland ingericht te worden om dienst te kunnen doen als broedplaats voor de doelsoorten.

Deelvragen:

- Wat is de status van de broedvogels en hun leefgebied in de voorhaven van Zeebrugge op zowel nationaal als internationaal niveau?
- Hoe hebben de broedkolonies in de voorhaven van Zeebrugge zich ontwikkeld en waarom broeden de vogels in de voorhaven. Zijn zij afhankelijk van bepaalde factoren die alleen in de voorhaven aanwezig zijn?
- Welke alternatieven zijn er mogelijk, wat zijn de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven en hoe verhoudt een eiland zich ten opzichte van de overige alternatieven?
- Wat zijn de ecologische randvoorwaarden van een potentiële broedplaats voor deze vogels?
- Aan welke bouwtechnische voorwaarden moet een dergelijk eiland voldoen?
- Hoe kan de veiligheid van de munitiestortplaats gegarandeerd worden?
- Wat zijn de effecten van een dergelijk eiland op de plaatselijke stroming en golfpatronen?
- Op welke manier dient een eiland ingericht te worden zodat het optimaal kan functioneren als broedgebied voor de beoogde doelsoorten?
- Hoe dient het eiland beheerd te worden?
- Wat zijn de kosten van het een dergelijk eiland?

1.7 Leeswijzer

Dit rapport is geschreven als beleidsondersteunend stuk, hierbij is getracht de informatie zo veel mogelijk kernachtig weer te geven. Meer gedetailleerde informatie is te vinden in de bijlagen. Na hoofdstuk 7 is een grote kaart opgenomen, wanneer in het rapport gerefereerd wordt naar de kaart, wordt deze kaart bedoeld.

In **hoofdstuk 2** is een overzicht opgenomen van de verschillende alternatieven. De verschillende mogelijkheden met betrekking tot het creëren van een alternatieve broedgelegenheid voor de kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge worden beschreven, echter de voor en nadelen worden in het volgende hoofdstuk behandeld.

In **hoofdstuk 3** wordt per alternatief gekeken naar de verschillende voor en nadelen die aan dit alternatief kleven. In de laatste paragraaf wordt een beknopte analyse gemaakt om te zien welke alternatieven het beste voldoen aan de gestelde randvoorwaarden.

In **hoofdstuk 4** wordt een concept voor een kunstmatig eiland op de Paardenmarktsite voorgesteld. Er is een optimaal en tevens een minimaal scenario opgenomen. Van deze twee scenario's is een grove kostenraming gemaakt. In het tweede deel van het hoofdstuk wordt nader in gegaan op de ecologische inrichting van het eiland.

In **hoofdstuk 5** is een overzicht van relevante wet en regelgeving opgenomen. Van de meest relevante regelgeving is de invloed op de aanleg van een eiland op de Paardenmarkt beschreven. In paragraaf 5.3 wordt in het kort de procedure beschreven die gevolgd dient te worden bij het ongeschikt maken van de huidige broedgebieden.

Hoofdstuk 6 besteed aandacht aan de communicatie met en de voorlichting van de burgers. Er worden diverse suggesties gedaan over de manier waarop de communicatie kan plaats vinden.

Hoofdstuk 7 bevat de conclusie van het rapport

In **bijlage I** is meer informatie te vinden over de kustbroedvogels in de voorhaven van Zeebrugge.

Bijlage 2 gaat in op de juridische status van de broedvogels uit de voorhaven.

In **bijlage 3** wordt de geschiedenis van de munitiestortplaats op de Paardenmarkt beschreven. Verder is er ook informatie terug te vinden over de soorten chemische munitie en de risico's die aan de stortplaats verbonden zijn.

Bijlage 4 bevat gedetailleerde informatie met betrekking tot het concept voor een eiland op de Paardenmarkt. De verschillende uitvoeringsmogelijkheden worden genoemd en besproken

Bijlage 5 gaat nader in op de ecologische inrichting van het eiland. De randvoorwaarden die van toepassing zijn op deze situatie worden toegelicht

In **Bijlage 6** is een fasering van de werken weergegeven

Bijlage 7 bevat een schets die weergeeft hoe stortsteen kan worden bespaard bij de bouw van een kunstmatig eiland.

Bijlage 8 is een (ingekorte) nota van het Waterbouwkundig laboratorium waarin de hydrodynamische effecten (getijdenstromen en golven) van een aantal alternatieven wordt geanalyseerd met behulp van numerieke modellen.

2. Alternatieven

De broedende vogels in de voorhaven bevinden zich in een gebied waar allerlei havenactiviteiten gepland zijn. Deze vormen een rechtstreekse bedreiging voor de vogels, anderzijds veroorzaken de vogels veel vertraging bij de uitbreiding van de haven. Er moet dus een oplossing gevonden worden waarbij keuzes gemaakt worden zodat het duidelijk is welke prioriteiten voorop worden gesteld in een bepaald gebied. In dit hoofdstuk worden de verschillende alternatieven behandeld, de voor en nadelen van deze alternatieven worden besproken in het volgende hoofdstuk. In figuur 1 zijn de locaties van de alternatieven aangeduid. Figuur 2 is een luchtfoto waarop de verschillende delen van de voorhaven duidelijk te zien zijn.

2.1 Alternatief 1: Ongeschikt maken van de huidige broedterreinen

Wanneer men de geplande ontwikkelingen zou uit voeren zonder rekening te houden met de aanwezigheid van de vogels, zou binnen afzienbare tijd vrijwel het gehele huidige areaal aan geschikt broedgebied binnen de voorhaven verdwijnen. Wellicht zouden de vogels uitwijken naar andere (natuur)gebieden in Vlaanderen, maar het is ook mogelijk dat het merendeel van de vogels helemaal uit Vlaanderen verdwijnt. Voor de exploitant van de haven zou dit het meest gunstige alternatief zijn omdat er geen enkele rekening gehouden hoeft te worden met de vogels. Voor de vogels uiteraard niet.

2.2 Alternatief 2: Huidige situatie handhaven

Op dit moment is ongeveer 42 hectare van de voorhaven ingenomen als broedterrein door diverse vogelsoorten. Het grootste deel van dit gebied bevindt zich in de westelijke voorhaven en slechts 2 hectare aan de oostelijke havendam (sternenschiereiland). Het gebied in westelijke voorhaven valt grofweg te verdelen in 3 gebieden,

- Albert II – dok, hier is een begin gemaakt met de aanleg van een kaaimuur, deze zal echter nog niet volledig gerealiseerd worden tot de geplande lengte vanwege de aanwezigheid van vogelbroedgebieden.
- Verbindingsstuk tussen het AlbertII -dok en het FCT terrein. Dit gebied ligt tussen de twee terreinen en heeft een zeer geleidelijke strandhelling waardoor een groot gebied beschikbaar is voor vogels. Hier bevinden zich dan ook duidelijke concentraties van broedplaatsen van de kwetsbare soorten (plevieren, stern en kokmeeuwen (Van Waeyenberge *et al.*)
- Flanders Container Terminals (FCT) terrein. Na de aanleg van de kaaimuren en het opspuiten van het FCT terrein bleef het grootste deel van dit terrein braak liggen. In dit gebied bevinden zich de grootste broedkolonies van Visdief en Grote Stern.

De overige broedgebieden bevinden zich op kleinere braakliggende stukken, hieraan zal in de volgende paragraaf meer aandacht besteed worden.

2.3 Alternatief 3: Inrichten kleine gebieden binnen de voorhaven

Het is mogelijk om kleinere gebieden tussen de havendammen, spoorlijnen en wegbermen zo in te richten of aan te leggen dat ze geschikt blijven of worden als broedgebied voor diverse vogelsoorten. Een aantal mogelijkheden worden beschreven in het rapport van Veen *et al.* 1997. Uit ervaringen in Nederland is gebleken dat het tevens mogelijk is broedplaatsen voor Visdieven te creëren op platte daken van gebouwen. In de directe omgeving van het huidige broedterrein van de visdieven zijn enkele gebouwen met zeer grote platte daken. Door het aanbrengen van speciale bakken met grind of schelpen kunnen geschikte broedplaatsen ontstaan. In Amerika broedden behalve visdieven ook dwergsterns op daken van gebouwen. Deze gebieden en de gebouwen zouden echter maar een klein deel van de huidige broedparen kunnen huisvesten.

2.4 Alternatief 4: Uitbreiding van het huidige sternenschiereiland

In het jaar 2002 werd het opspuiten van een gebied van ongeveer 5³ hectare tegen de oostelijke havendam afgerond, het sternenschiereiland. Op dit moment is 2 hectare van dit gebied in gebruik als broedgebied en een uitbreiding van het aantal broedparen is nog mogelijk. Het is echter onrealistisch aan te nemen dat de volledige oppervlakte van het eiland in gebruik wordt genomen als vogelbroedgebied, vanwege de aanwezigheid van randeffecten. (Van Wayenberge *et al.* 2002). De studie van Van Wayenberge *et al.* beschrijft een scenario waarbij het huidige sternenschiereiland wordt uitgebreid tot een oppervlakte van minimaal 22 tot 45 hectare. Bij een oppervlakte van 22 ha. zal het slechts mogelijk zijn de meest kwetsbare soorten op te vangen, om alle broedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge te herbergen is een gebied nodig van ongeveer 45 hectare. Een gebied van 22 hectare komt tevens overeen met de voorkeur die wordt uitgesproken in het rapport van Veen *et al.* waar men spreekt van een oppervlakte van 10 tot 20 ha.

2.5 Alternatief 5: Aanleg schiereiland tegen buitenzijde oostelijke havendam

In de uitbreiding MER., Haalbaarheid Sterneneiland 1997 wordt een schiereiland voorgesteld tegen de buitenzijde van de oostelijke havendam. De exacte omvang van het schiereiland wordt niet gegeven, maar het gebied zou in combinatie met het sterneneiland waarschijnlijk plaats kunnen bieden aan de meeste broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge.

³ in februari 2004 hebben restauratiewerkzaamheden plaatsgevonden aan het schiereiland. Als gevolg van verzakking en golfslag was de oppervlakte afgenomen van 5 tot ca 4 ha. Na de herstelwerkzaamheden is de oppervlakte toegenomen tot ongeveer 6 ha. Tevens zijn er nieuwe schelpenstroken aangebracht.

2.6 Alternatief 6: Creëren van een kunstmatig eiland

In zowel het rapport van Veen *et al* als Van Waeyenberge *et al* wordt als goed alternatief op lange termijn de bouw van een eiland voor de kust van Heist genoemd. In het rapport uitbreiding MER, Sterneneiland voorhaven Zeebrugge door het studiebureau Belconsulting nv (1992), worden de technische aspecten van een dergelijk eiland beschreven.

Voor de kust van Knokke ligt een munitiestortplaats (de Paardenmarkt) waar naar schatting ca 35.000 ton chemische en conventionele munitie uit de eerste wereldoorlog is gestort. (meer informatie over de munitiestortplaats is te vinden in de bijlagen). In een studie uitgevoerd in opdracht van het Federale ministerie van wetenschap, cultuur en techniek (OSCT, Paardenmarkt site evaluation, 2002) wordt onderzocht wat de risico's zijn voor de volksgezondheid en het milieu. Als oplossing voor de lange termijn wordt aangegeven dat het afdekken van de site zodat een eiland ontstaat, een goed alternatief is.

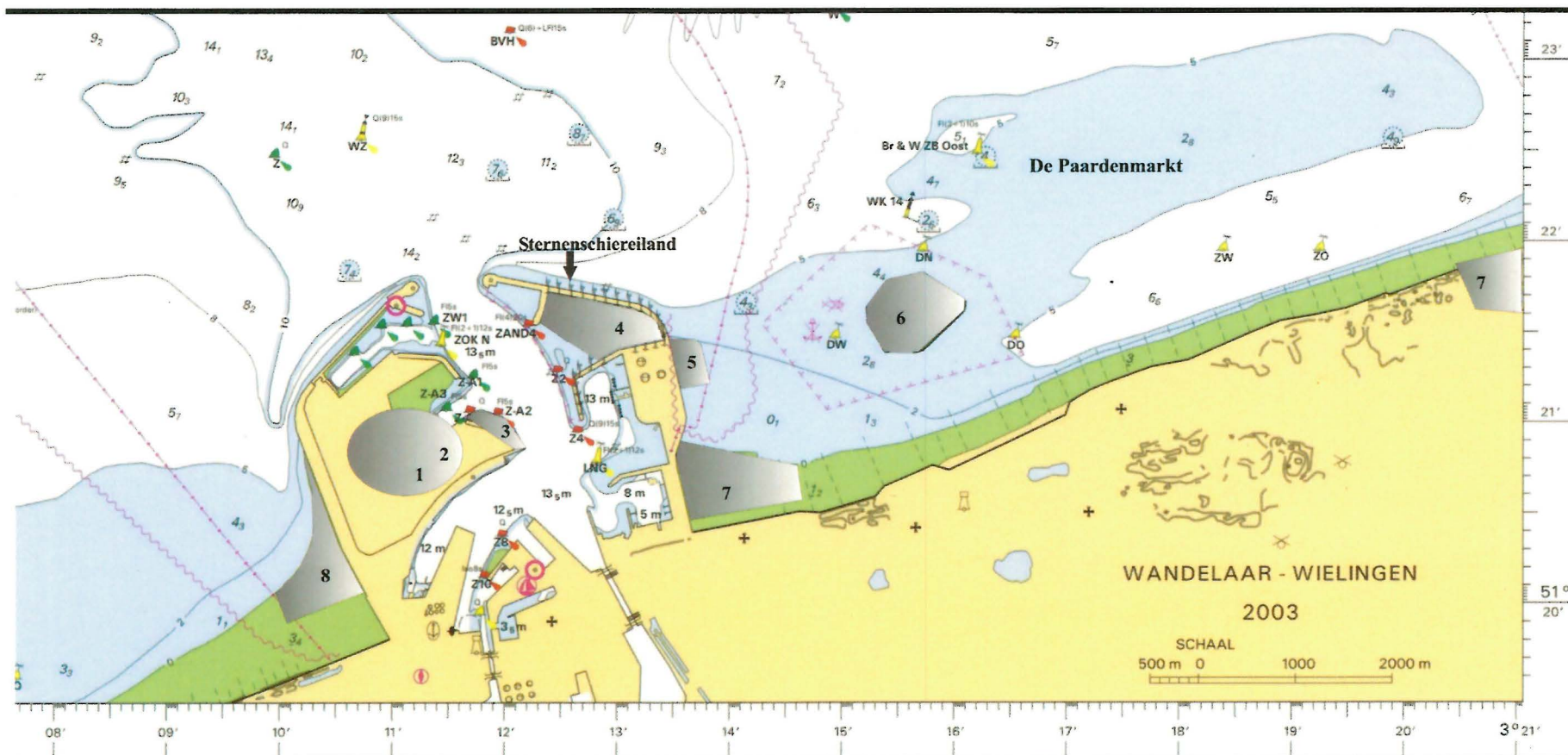
Het is dus interessant om te proberen deze opties te combineren tot één mogelijke oplossing voor beide problemen. Een eiland op de Paardenmarkt site zou meer dan voldoende ruimte bieden aan alle broedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge op te vangen.

2.7 Alternatief 7: Geschikt maken van bestaande natuurgebieden

Aan de Belgische kust bevinden zich een aantal natuurgebieden die qua grootte en ligging in aanmerking zouden kunnen komen als alternatieve broedplaatsen voor een aantal vogelsoorten uit de voorhaven van Zeebrugge. Met name: Het Zwin, Baai van Heist en de IJzermonding. In deze gebieden zijn al kleine aantallen broedparen stern en meeuwen aanwezig. Een dergelijk gebied moet echter wel voldoen aan een aantal randvoorwaarden, de voornaamste zijn: voedselbeschikbaarheid, geschikt broedbiotoop, verstoring en predatie. Op dit moment zijn de bestaande gebieden niet geschikt om de aantallen broedvogels uit Zeebrugge te huisvesten omdat aan een aantal van deze randvoorwaarden niet of niet voldoende wordt voldaan. Wanneer er soortgericht beheer zal worden toegepast kunnen deze gebieden wel geschikt gemaakt worden. Een gevolg hiervan kan echter zijn dat huidige natuurwaarden verdwijnen en plaats moeten maken voor de vogelsoorten uit Zeebrugge.

2.8 Alternatief 8: Gebruik strandzones

Door het vrijwaren van natuurlijke (droge) strandzones kan een geschikt broedterrein ontstaan voor een aantal soorten kustbroedvogels. In de directe omgeving van de haven van Zeebrugge zou de strandvlakte voor Zeebrugge-bad hiervoor in aanmerking komen. Deze strandvlakte is na de uitbreiding van de haven ontstaan. Door de grote afstand van de zeedijk tot aan het water is het strand iets minder in trek bij de recreant, het strand heeft echter nog steeds een zeer grote recreatieve functie. Om het gebied geschikt te maken als broedgebied dient het gebied geheel ontoegankelijk gemaakt te worden voor recreanten. Verder is het ook belangrijk dat het gebied niet of moeilijk te bereiken is voor landroofdieren. Wellicht zou dit te bereiken zijn door het graven van een geul tussen het strand en de rest van de vlakte.



Figuur 1 Locatie van de verschillende alternatieven. 1. Ongeschikt maken huidige broedterreinen. 2. Huidige situatie handhaven. 3. Inrichten kleine gebieden. 4. Uitbreiding van het huidige sternschiereiland. 5. Schiereiland oostelijke havendam. 6. Eiland voor de kust 7. Geschikt maken bestaande natuurgebieden. 8. Strandvlakte Zeebrugge Bad.



Foto 2: Luchtfoto van de voorhaven van Zeebrugge. Inmiddels is het Wielingendok in bedrijf en is een begin gemaakt met de aanleg van het Albert II dok. Aan de westelijke havendam, ten westen van de LNG terminal, is het sternschiereiland opgespoten.

3. Voor- en Nadelen van de alternatieven

In het vorige hoofdstuk zijn een aantal alternatieven voorgesteld die kunnen bijdragen aan een oplossing voor de problemen in de voorhaven van Zeebrugge. Vanzelfsprekend kleven aan deze alternatieven voor en nadelen, deze zullen worden behandeld in dit hoofdstuk. Elk alternatief zal beknopt worden getoetst aan de volgende randvoorwaarden: (In dit hoofdstuk worden de alternatieven niet getoetst aan juridische randvoorwaarden.)

- Het alternatief dient **buiten het havengebied** van Zeebrugge te liggen.
- Het alternatief wordt geacht een oplossing te bieden die ook op **lange termijn** geschikt blijft voor **alle doelsoorten**.
- De **veiligheid** van de Munitiestortplaats dient gewaarborgd en bij voorkeur verbeterd te worden.

Behalve aan deze randvoorwaarden zal ook getoetst worden aan een aantal andere relevante randvoorwaarden. Dit zijn ondermeer de ecologische randvoorwaarden zoals deze worden beschreven in Veen *et al.* (1997). De belangrijkste ecologische randvoorwaarden die uit deze studie naar voren komen zijn:

- Schaarse **begroeiing** van kruidachtige planten
- Op vliegafstand van **voedselgebieden**
- In nabijheid van **rustplaats**
- Afwezigheid van **landroofdieren**
- Afwezigheid van (grote aantallen) broedende **Zilver- en kleine mantel meeuwen**
- Afwezigheid van menselijke **verstoring**

Een uitgebreide toelichting van deze ecologische randvoorwaarden per soort is te vinden in bijlage I. Behalve ecologische randvoorwaarden zijn er echter ook randvoorwaarden van economische en maatschappelijke aard van belang. De volgende zullen meegenomen worden in dit hoofdstuk:

- **Ingrepen** die nodig zijn om het gebied geschikt te maken.
- Noodzakelijk **beheer** om het gebied in optimale conditie te houden voor de doelsoorten
- **Kosten** van het alternatief
- **Maatschappelijke acceptatie**
- Conflicterende belangen (bv. natuur versus economie)
- Mogelijkheden tot combineren van functies, **multifunctioneel ruimtegebruik** (bv. bescherming munitie en natuurgebied)
- Strijdig met **regelgeving** (bv. vogel en habitatrictlijnen)
- **Ruimte** die nodig is om het alternatief te realiseren
- Kans op het optreden van **neveneffecten** (bv. erosie aan de kust)
- **Esthetische aspecten** van het alternatief (bv. horizonvervuiling)
- De aanwezigheid van **randeffecten** (bv. windmolens of recreatiegebieden)

Aan het einde van het hoofdstuk worden de verschillende alternatieven aan de hand van een aantal van deze randvoorwaarden aan een beknopte analyse onderworpen.

3.1 beschrijving van de voor en nadelen van de verschillende alternatieven

In deze paragraaf worden van elk alternatief de belangrijkste voor en nadelen beschreven. In de hierop volgende paragraaf wordt elke alternatief getoetst aan de randvoorwaarden.

3.1.1 Alternatief 1: Ongeschikt maken van de huidige broedterreinen

Door de geplande werken in de haven gewoon uit te voeren volgens schema zouden vrijwel alle broedgebieden van de doelsoorten verdwijnen. Het enige voordeel hiervan is dat de havenexploitant geen extra maatregelen hoeft te nemen ten behoeve van de broedvogels. Voor de vogels zou dit betekenen dat vrijwel alle geschikte broedgebieden zouden verdwijnen. Dit zal waarschijnlijk tot gevolg hebben dat de meeste soorten uit zullen moeten wijken naar minder geschikte plaatsen of zelfs niet tot broeden komen. De kans bestaat dat de situatie weer zal worden zoals deze was voor de uitbreiding van de haven van Zeebrugge. Dit betekent dat er een aantal soorten in België zullen uitsterven of met uitsterven bedreigd raken.

3.1.2 Alternatief 2: Huidige situatie handhaven

Door deze situatie te handhaven zullen op korte termijn de broedkolonies blijven bestaan of zelfs toenemen, maar aangezien het bij de doelsoorten gaat om pionierssoorten zal een zeer intensief (dus kostbaar) beheer om de vegetatiesuccessie tegen te gaan, in de toekomst noodzakelijk blijven. Uitbreidingen van de havenactiviteiten zoals deze gepland zijn is, slechts zeer beperkt mogelijk, dit heeft tot gevolg dat het merendeel van de gebieden ongeschikt zal worden of blijven voor de functie waarvoor zij aangelegd zijn. Hierdoor gaan grote investeringen die gedaan zijn verloren en wordt de marktpositie van de haven van Zeebrugge ernstig bedreigd.

3.1.3 Alternatief 3: Inrichten kleine gebieden binnen de voorhaven

In de voorhaven zijn talrijke plekken te vinden die niet gebruikt worden omdat ze te klein of niet geschikt zijn voor ander activiteiten. Hierbij valt te denken aan stukken grond tussen spoorlijnen, wegbermen en hoekjes naast de havendammen en kaaien. Deze gebieden zijn in principe in te richten als broedterrein voor vogels maar zouden echter slechts een klein deel van de huidige broedparen kunnen huisvesten. Er moet een erg specifiek en soortgericht beheer op worden toegepast.

De havenactiviteiten hoeven geen of slechts beperkt hinder te ondervinden van deze gebieden. Het is echter wel mogelijk dat door de aanwezigheid van een dergelijk gebied havenactiviteiten op die plaats in de toekomst sterk gehinderd of onmogelijk worden. Dit vormt meteen ook een bedreiging voor het voortbestaan van dergelijke gebieden.

Bij de inrichting van daken van bijvoorbeeld opslagloodsen, dient rekening gehouden met de speciale constructies die toegepast worden in dergelijke opslagloodsen. De daken overspannen zeer grote afstanden waardoor ze niet geschikt zijn om veel gewicht te dragen. In de loodsen liggen vaak kostbare en gevoelige producten opgeslagen (zoals rollen papier), door kleine lekkages of vogelpoep kan een hele rol onbruikbaar worden. Bij het gebruik van speciale broedbakken⁴ kunnen deze echter zodanig geplaatst worden dat het gewicht geen

⁴ In Nederland zijn op daken van gebouwen speciale bakken met grind geplaatst, die dienst doen als broedplaats voor visdieven, zie ook bijlagen.

probleem is en de afstand tot de randen voldoende groot is zodat dat overlast dmv uitwerpselen beperkt blijft. Door het plaatsen van bakken blijft een goede afwatering ook gegarandeerd. Na elk broedseizoen moet het dak gereinigd worden..

3.1.4 Alternatief 4: Uitbreiding van het huidige sternenschiereiland

In het gebied waar deze uitbreiding plaats zou vinden mogen geen (haven)activiteiten ontplooit worden in verband met de veiligheidsvoorschriften van de LNG gas terminal. Op dit moment wordt gewerkt aan een uitbreiding van de capaciteit van de terminal. Deze uitbreiding vindt plaats binnen de site, mocht er in de toekomst een verdere uitbreiding noodzakelijk zijn, dan zal aanspraak worden gemaakt op het gebied ten noorden van de huidige terminal, richting het sternenschiereiland.

Het is niet ondenkbaar dat in de toekomst de bestemming van het gebied wordt gewijzigd door het vertrek van de gas terminal uit de haven van Zeebrugge⁵. In dit het geval zullen nieuwe havenactiviteiten ontwikkeld worden in het gebied.

De aanwezigheid van windmolens op de oostelijke havendam zorgt voor een risico op aanvaring met vogels en verstoring voor de broedvogels, zeker wanneer het aantal broedvogels toe zou nemen.

3.1.5 Alternatief 5: Aanleg schiereiland tegen buitenzijde oostelijke havendam

De aanleg van dit schiereiland heeft als duidelijk voordeel ten opzichte van de eerder behandelde alternatieven dat het buiten de haven ligt. Van directe hinder van havenactiviteiten is dus geen sprake. Voor de vogels is de locatie gunstig omdat deze dicht bij de huidige broedplaatsen ligt.

Daar staat tegenover dat er meer randeffecten zullen optreden. De windmolens kunnen een grotere belemmering vormen dan in de huidige situatie omdat de foerageergebieden zich vooral in zuidelijke richting bevinden en de vogels de windmolens dus veel vaker zullen moeten passeren dan dat nu het geval is.

Experts geven te kennen dat het aannemelijk is dat er sedimentatie op zal treden zoals dat ook aan de westelijke havendam plaats heeft gevonden. Dit kan tot gevolg hebben dat het schiereiland 'vastgroeit' aan het natuurgebied de Baai van Heist. Hierdoor zal het gebied gemakkelijk te bereiken zijn voor grondpredatoren en recreanten. Voor de naastgelegen LNG terminal is deze makkelijke toegankelijkheid zeer onwenselijk met het oog op de veiligheid. Ook de Oostelijke havendam zou zo bereikbaar worden voor recreanten.

De aanleg kosten zullen aanzienlijk zijn omdat er een solide zeewering zal moeten worden aangelegd. Het beheer van het gebied zal redelijk intensief zijn met name op het vlak van bestrijding van grondpredatoren en het weren van recreanten.

3.1.6 Alternatief 6: Creëren van een kunstmatig eiland voor de Vlaamse kust

Door een eiland te creëren voor de Belgische kust ontstaat voor de broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge een geschikt broedgebied wat kan voldoen aan vrijwel alle randvoorwaarden. Er zijn een aantal ecologische randvoorwaarden waarmee bij de aanleg van een eiland rekening gehouden moet worden

Een deel van deze randvoorwaarden is zondermeer aanwezig bij de aanleg van een eiland, bij het ontwerp en beheersplan kan rekening gehouden worden met de overige randvoorwaarden. Het is op dit moment onduidelijk in hoeverre de vogelsoorten voor hun voedselvoorziening afhankelijk zijn van de haven van Zeebrugge, maar het staat vast dat een aantal soorten profiteren van de situatie in de haven (van Waeyenberge *et al.*) Bij de aanleg van een eiland

⁵ De ontwikkelingen op de gas markt hangen nauw samen met het door de overheid gevoerde energiebeleid en het aanbod op de markt. Vandaar dat het doen van uitspraken over de gas behoefte in de toekomst erg moeilijk is.

ter hoogte van de Paardenmarkt site zou de vliegafstand tot de voedselgebieden voor bepaalde soorten dus toe kunnen nemen, wat een negatief effect kan hebben op het broedsucces van een kolonie (Meininger, Arts & van Swelm, 2000)

Door de aanleg van een dergelijk eiland zou een voor België uniek natuurgebied ontstaan van internationale betekenis voor diverse vogelsoorten. Behalve voor vogels zou het eiland ook een belangrijke functie kunnen vervullen voor de grijze en gewone zeehond. Door het introduceren van hard substraat worden de vestigingsmogelijkheden voor diverse dier en plantensoorten verbeterd.

De beheerskosten zouden minder zijn dan de kosten die gemaakt worden bij sommige andere alternatieven, aangezien het gebied niet bereikbaar is voor grondpredatoren en de natuurlijke dynamiek er voor zorgt dat de vegetatiesuccessie wordt teruggezet (mits daar rekening mee is gehouden in het ontwerp, Belconsulting1997).

Als het eiland wordt aangelegd op de Paardenmarkt site betekend dit, dat de veiligheid van de munitiestortplaats sterk toeneemt. Het risico dat er munitie vrij komt en aanspoelt of in het marine milieu terecht komt, is op deze manier sterk beperkt. Het lekken van giftige stoffen kan echter niet volledig worden uitgesloten.

Door het gebruik van baggerspecie kunnen de kosten van de bouw aanzienlijk worden teruggedrongen. Wanneer gebruik gemaakt wordt van verontreinigd slib kan dit de kosten van de bouw van het eiland beperken, een dergelijke keuze vraagt echter wel om speciale bouwtechnische ingrepen. Deze ingrepen zoals ondoordringbare lagen, maar ook lange termijn monitoring drijven de kosten weer op. Het gebruik van vervuild slib in het marine milieu kan ook juridische problemen opleveren.

Een ander belangrijk voordeel van een eiland is dat het buiten de haven ligt dus havenactiviteiten op geen enkele wijze zal hinderen.

De aanlegkosten van een eiland op de Paardenmarkt site zullen aanzienlijk meer zijn dan die van de eerder beschreven alternatieven omdat het eiland een volwaardige zeewering zal moeten hebben. De grootste kosten zullen dan ook bestaan uit de bouw van de zeewering. Deze kosten kunnen beperkt worden door de vorm van het eiland aan te passen (kleinst mogelijke omtrek) en de dam gedeeltelijk uit te voeren met damplanken. Bij het gebruik van baggerspecie zullen de kosten van ophoogzand laag blijven.

De Paardenmarkt site ligt zeer dicht bij de kust, wanneer op deze plaats een eiland wordt gecreëerd is te verwachten dat dit effect heeft op de stromingspatronen ter plaatse. Dit kan tot gevolg hebben dat sedimentatie of erosie plaats vindt aan nabijgelegen stranden.

De aanleg van een eiland voor de Belgische kust kan een maatschappelijke discussie ontlokken en op veel tegenstand stuiten. Vooral het feit dat het eiland zo dicht bij de kust ligt, kan een probleem vormen voor veel recreanten en omwonenden.

Verder zal een dergelijk eiland waarschijnlijk een grote aantrekkingskracht uitoefenen op bepaalde groepen recreanten, met name watersporters. Er dienen dus ook maatregelen genomen te worden om te voorkomen dat het eiland toegankelijk is voor deze mensen.

3.1.7 Alternatief 7 Geschikt maken van bestaande natuurgebieden

Als alternatieve broedgelegenheid voor de vogels van de voorhaven van Zeebrugge zouden een aantal bestaande natuurgebieden in aanmerking kunnen komen. De drie gebieden die geschikt zijn of gemaakt kunnen worden zijn:

- Het Zwin
- De Baai van Heist
- De IJzermonding.

Het grote voordeel van het gebruik van bestaande gebieden, is dat er geen nieuwe ruimte gevonden hoeft te worden. De kosten om een gebied geschikt te maken zullen lager zijn in verhouding tot de kosten van scenario IV en V. Hier staat tegenover dat er een aantal onzekerheden bestaan over de geschiktheid van deze gebieden. De ecologische randvoorwaarden waaraan deze broedplaatsen moeten voldoen zoals beschreven wordt in het begin van dit hoofdstuk, zijn ook hier van toepassing. Veel gegevens zijn echter onbekend. Met name de beschikbare hoeveelheden voedsel zijn van groot belang. Hierover zijn zeer weinig gegevens beschikbaar.

Bij het zoeken van alternatieve broedgelegenheden in bestaande natuurgebieden zullen vaak ingrijpende beheersmaatregelen genomen moeten worden. Door deze ingrepen bestaat de kans dat een specifiek leefgebied van diverse organismen (al dan niet bedreigd) verdwijnt.

Behalve de ethische bezwaren die hier aankleven kan dit ook in strijd zijn met nationale regelgeving en de Europese vogel en habitat richtlijnen omdat het leefgebied van bepaalde diersoorten wordt vernietigd. Omdat deze regelgeving van toepassing is op een aantal van deze gebieden is het juridisch niet mogelijk compensatie te plegen in deze gebieden. Ook andere juridische factoren maken deze oplossing zeer complex, zo is bijvoorbeeld het Zwin in particulier bezit.

De gebieden hebben een duidelijke natuurwaarde maar voldoen dus niet aan alle randvoorwaarden die gesteld worden aan het begin van dit hoofdstuk. Aangezien de broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge pionierssoorten zijn, zal er een zeer intensief beheer gevoerd moeten worden om de vegetatiesuccessie tegen te gaan. Dit brengt extra kosten met zich mee. Om verstoring te voorkomen zullen de gebieden ontoegankelijk gemaakt moeten worden voor het publiek, dit kan leiden tot protesten. Uit ervaringen in de Baai van Heist is gebleken dat permanente bewaking in het broedseizoen noodzakelijk is.

In alle voorgestelde gebieden zijn diverse landroofdieren aanwezig en vooral in het Zwin en de ijzermonding is het moeilijk om deze bij een broedkolonie weg te houden. Om predatie te beperken zouden intensieve beheersmaatregelen worden toegepast.

3.1.8 Alternatief 8: Gebruik strandzones

De Belgische kust is zeer in trek bij recreanten, en wordt over de gehele lengte intensief gebruikt door deze groep. Het gebied dat grenst aan de Westelijke havendam van Zeebrugge is het strand van Zeebrugge bad. Direct aan de zeedijk bevinden zich talrijke hoge appartementencomplexen. Het strand wordt zowel door de bewoners als door bezoekers gebruikt. Wanneer het gebied afgesloten wordt voor recreanten, kan dit op zeer veel maatschappelijke tegenstand rekenen (ervaringen in Baai van Heist aan de Oostelijke havendam) Waarschijnlijk zal een afbakening met touw zoals bij de Baai van Heist, niet voldoende zijn om de recreanten buiten het gebied te houden. Een andere afbakening zal gezocht moeten worden. Het graven van een geul zou een optie zijn omdat dit de mensen tegenhoudt en tevens een barrière vormt voor grondpredatoren. Het gebied zou dan echter bereikbaar blijven (niet eenvoudig) via de westelijke havendam. Hier zou dus ook een afrastering geplaatst moeten worden die tevens voorkomt dat landroofdieren het gebied bereiken.

Zelfs met al deze maatregelen is het zeer de vraag of het gebied geschikt zal zijn om alle soorten uit de voorhaven van Zeebrugge te herbergen. Vooral het waarborgen van de rust in het gebied zal een hele opgave zijn. Verder kan gerefereerd worden naar de ontwikkeling van de Baai van Heist, waar slechts kleine aantallen kustbroedvogels broeden. Het is dus maar zeer de vraag of dit gebied dienst kan doen als compensatie voor de huidige broedterreinen.

3.2 Analyse

Aan de hand van de vorige paragraaf is duidelijk geworden wat de voor en nadelen van de verschillende alternatieven zijn. In deze paragraaf zullen de verschillende alternatieven onderworpen worden aan een beknopte analyse. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in tabel 1.

3.2.1 Alternatief 1: Ongeschikt maken van de huidige broedterreinen

Deze mogelijkheid voldoet aan vrijwel geen enkele randvoorwaarde, behalve dat de vogels uit de haven van Zeebrugge verdwijnen. Daar komt bij dat het vernietigen van broedplaatsen strijdig is met nationale en internationale regelgeving. Dit alternatief wordt om die reden als niet realistisch beschouwd.

3.2.2 Alternatief 2: Huidige situatie handhaven

Door de huidige situatie te laten zo als zij op dit moment is wordt aan een van de belangrijkste randvoorwaarden niet voldaan, namelijk dat de een alternatieve broedplaats buiten de haven van Zeebrugge gevonden wordt. Dit zou betekenen dat er vrijwel geen verdere ontwikkeling van de haven kan plaats vinden. Vandaar dat dit alternatief niet als een mogelijke oplossing wordt gezien.

3.2.3 Alternatief 3: Inrichten kleine gebieden binnen de voorhaven

Door het nemen van maatregelen ten behoeve van de doelsoorten kunnen broedplaatsen gecreëerd worden in de haven van Zeebrugge. Het zou hier echter om kleinschalige en zeer kunstmatige gebieden gaan (zoals daken, wegbermen en spoorterreinen). Deze optie voldoet niet aan de randvoorwaarde dat de oplossing buiten de voorhaven van Zeebrugge dient te liggen. In dit rapport zal daarom verder geen aandacht worden besteed aan dit alternatief. Dit betekent niet dat dit absoluut geen mogelijkheid is, en wellicht kan het een deel van een oplossing zijn (bijvoorbeeld om grote meeuwen te huisvesten)

3.2.4 Alternatief 4: Uitbreiding van het huidige sternenschiereiland

In de adviesnota van het instituut van natuurbehoud (IN.A.2002.237 i.o.v. groep planning/ Aminal afd. Natuur) wordt de uitbreiding van het sternenschiereiland als optimaal scenario genoemd. De belangrijkste argumenten hiervoor zijn dat het gebied dicht bij de huidige broedgebieden ligt, het snel te realiseren is en dat het gebied voorlopig toch geen andere functie heeft. De beheerder en exploitant van de haven zijn het met dit laatste punt echter niet eens, vandaar dat zij nadrukkelijk verzoeken om een oplossing buiten de haven van Zeebrugge te vinden. Daarbij valt op te merken dat het om een tijdelijke oplossing zou gaan waarna weer geïnvesteerd zou moeten worden in een andere oplossing. Ook voor het scheepvaartverkeer in de haven kan het eiland de nodige problemen opleveren. Zo kan het schiereiland aanleiding geven tot gewijzigde dwarskrachten op het schip via asymmetrische oeverzuiging (Nota Sterneneiland WLH 17-12-03). Het is niet ondenkbaar dat zand van het schiereiland in de vaargeul terecht zou komen als gevolg van erosie en verzakking.

3.2.5 Alternatief 5: Aanleg schiereiland tegen buitenzijde oostelijke havendam

In de studie van Veen *et al* 1997 worden een aantal locaties buiten de haven onderzocht. Hieruit worden twee mogelijkheden als meest reëel beschouwd, dit zijn een eiland oostelijk van de haven en een schiereiland aan de oostelijke havendam. Dit schiereiland zou aan vrijwel alle randvoorwaarden (tabel 1) voldoen behalve aan de eis van een geïsoleerde ligging. Door de bouw van het eiland is de kans groot dat aan de kustzijde van het eiland

sedimentatie optreedt zodat er een verbinding ontstaat met het strand van Heist. Verder zal er wellicht meer beheer nodig zijn om de vegetatie te remmen. Omdat verstoring (door mensen of roofdieren) erg zwaar weegt als randvoorwaarde voor de doelsoorten wordt deze optie in dit rapport niet verder onderzocht.

3.2.6 Alternatief 6: Creëren van een kunstmatig eiland voor de Vlaamse kust

In vrijwel elke studie naar de mogelijkheden voor alternatieve broedplaatsen voor de kustbroedvogels van de voorhaven van Zeebrugge wordt een eiland als meest ideale oplossing beschouwd. Een eiland kan zo worden aangelegd dat het aan alle randvoorwaarden voldoet, en dat met minimaal beheer in de toekomst. Ook in het kader van de andere criteria en randvoorwaarden is een eiland het meeste geschikte alternatief. Het eiland hindert de havenactiviteiten op geen enkele wijze en het is een oplossing die ook op de lange termijn bruikbaar blijft voor de doelsoorten. Er zijn zeer weinig neveneffecten te verwachten bij de bouw van een eiland, mits het eiland op een bepaalde manier gebouwd wordt. De maatschappelijke weerstand zal bij een eiland, in tegenstelling tot enkele van de eerder genoemde oplossingen, groter zijn. Dit valt echter te beperken door de vorm en de afmetingen van het eiland aan te passen, rekening te houden met de visuele eigenschappen van het eiland en het publiek goed voor te lichten. Uit Tabel 1 blijkt duidelijk dat deze optie het beste voldoet aan de randvoorwaarden. Van deze optie zal de haalbaarheid in dit rapport verder uitgewerkt worden.

3.2.7 Alternatief 7: Geschikt maken van bestaande natuurgebieden

Door het op een bepaalde manier inrichten of beheren van bestaande natuurgebieden kunnen nieuwe broedplaatsen ontstaan voor de doelsoorten uit de haven van Zeebrugge. Het is echter wel mogelijk dat hierdoor bestaande habitat's en de daarbij behorende soorten verdwijnen. Dit is in strijd met zowel nationale als internationale regelgeving. Verder blijft de kans op verstoring in dergelijke gebieden erg groot en is de afstand tot de voedselgebieden vaak ook aanzienlijk langer. Uit onderzoek is gebleken dat de verlenging van de vliegafstand met enkele kilometers al significante gevolgen kan hebben voor de kolonie. Dit is terug te zien in het broedsucces van de vogels. Aangezien de doelsoorten allemaal tot de pioniers behoren zal een zeer intensief beheer nodig zijn om de vegetatiesuccessie tegen te gaan. Dit brengt erg hoge kosten met zich mee en is geen duurzame oplossing op lange termijn. Dit wordt dus niet gezien als een reële oplossing.

3.2.8 Alternatief 8: Gebruik strandzones

Door stukken van het strand af te sluiten voor het publiek ontstaan geschikte broedgebieden voor de doelsoorten. Voor veel van deze soorten is dit immers het natuurlijke broedgebied. Het afsluiten van stukken strand kan echter rekenen op maatschappelijke weerstand en zonder intensieve bewaking of omheiningen zal het niet mogelijk zijn om mensen te weren uit de gesloten gebieden. Hetzelfde geldt voor predatoren. Het gebied dat als eerste in aanmerking zou komen aan de westelijke havendam is waarschijnlijk wel in te richten zodat het aan de meeste ecologische voorwaarden voldoet. Dit alternatief wordt in dit rapport niet verder onderzocht omdat een eiland op een aantal gebieden beduidend hoger scoort (Tabel 1).

Mate waaraan het alternatief aan een bepaald criterium voldoet								
++ ruim voldoende								
+ voldoende								
0 niet van toepassing								
- voldoet niet								
-- voldoet absoluut niet								
	Ongeschikt maken huidige broedtereinen	Huidige situatie handhaven	Inrichten kleine gebieden	Uitbreiding sternenschiereiland	Schiereiland oostelijke havendam	Eiland op de Paardenmarktsite	Geschikt maken natuurgebieden	Strandvlakte Zeebrugge- Bad
Alternatief	1	2	3	4	5	6	7	8
Algemene randvoorwaarden								
Ligging buiten havengebied	--	--	--	--	++	++	++	++
Duurzame oplossing	--	--	--	--	+	++	+	+
Ecologische randvoorwaarden								
Geïsoleerde ligging (geen verstoring)	0	+	+	++	-	++	--	--
Op vliegafstand voedselgebieden	0	++	++	++	++	+	--	++
Afwezigheid predatoren	0	+	+	++	--	++	--	--
Schaarse begroeiing	0	+	+	+	-	++	--	-
Overige randvoorwaarden								
Maatschappelijke acceptatie	--	-	++	-	-	-	-	--
Beheer	0	--	-	-	--	++	-	-
Geen conflicterende belangen	--	--	-	--	++	++	+	--
Ruimtegebruik	0	--	++	-	++	++	++	+

Tabel 1. In deze tabel is weergegeven in welke mate een bepaald alternatief aan de vooraf vastgestelde randvoorwaarden voldoet. Om de tabel overzichtelijk te houden zijn niet alle randvoorwaarden genoemd en zijn sommige samengevoegd. In de bespreking is dit echter niet het geval.

Conclusie

Er zijn diverse alternatieven te bedenken die kunnen dienen als broedplaats voor de doelsoorten uit de voorhaven van Zeebrugge. Er zijn echter een groot aantal randvoorwaarden waarmee rekening gehouden dient te worden. De belangrijkste zijn:

- Het alternatief dient buiten de voorhaven van Zeebrugge te liggen
- Het alternatief dient ook op lange termijn een geschikte oplossing te bieden aan alle doelsoorten uit de voorhaven van Zeebrugge

Behalve deze randvoorwaarden zijn er nog tal van ecologische, economische, juridische en maatschappelijke randvoorwaarden waaraan een potentiële broedplaats moet voldoen.

Op grond van een beknopte analyse komt één alternatief naar voren dat op alle randvoorwaarden het beste scoort, dit is namelijk:

De bouw van een kunstmatig eiland op de Paardenmarkt

In dit rapport wordt daarom de haalbaarheid van de bouw van een dergelijk eiland verder onderzocht.

4. concept voor een eiland op de Paardenmarkt

Na een beknopte analyse in het vorige hoofdstuk is een eiland op de Paardenmarkt naar voren gekomen als alternatief dat het beste voldoet aan de gestelde randvoorwaarden. Een dergelijk eiland kan op tal van manieren gerealiseerd worden. In dit hoofdstuk wordt een concept uitgewerkt voor een dergelijk eiland. De keuzes die gemaakt zijn wat betreft het type zeekering, ophoging, de oppervlakte, locatie en omvang van het eiland zijn gebaseerd op een afweging die gemaakt is aan de hand van de verschillende mogelijkheden, die opgenomen zijn in de bijlagen. Bij de toepassing van de verschillende technieken en materialen dient rekening gehouden te worden met een aantal belangrijke randvoorwaarden, welke eveneens beschreven worden in de bijlagen. In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van deze randvoorwaarden.

Randvoorwaarden waaraan een eiland op de Paardenmarkt dient te voldoen:

- Veiligheid van de munitiestortplaats wordt verbeterd**
- Het eiland kan als broedgebied dienen voor alle kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge, dus ook aan niet doelsoorten***
- Oppervlakte minimaal 43 hectare ten behoeve van de broedvogels**
- Voldoet aan alle ecologische randvoorwaarden (zie hoofdstuk ..)**
- Degelijke, zo kort mogelijke zeekering om de kosten te beperken**
- Overstromingskans; 1x in de 5 jaar in de winter en 1x in de 20 jaar in de zomer**
- Schadekans 5% met een retourperiode van 20 jaar, wat een beschadiging van 5% in een periode van 20 jaar toelaat.**
- Ontwerpgolfhoogte 2.1 meter, dit betekend dat er niet van de veiligste situatie (3.1m) wordt uitgegaan. Hierdoor kan de zeekering lichter worden uitgevoerd**
- Strandhelling 4% zodat een groot intertijdsengebied ontstaat (ca 13 ha)**
- Reliëf dient aanwezig te zijn ten behoeve van bepaalde vogelsoorten**
- Geen ernstige toename van erosie aan de Belgische kust als gevolg van de bouw van het eiland**
- Het eiland mag niet dermate veel sedimentatie veroorzaken dat als gevolg hiervan een verbinding tussen het eiland en het strand ontstaat.**

***doelsoorten:** Grote Stern, Visdief, Dwergstern, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw , Bontbek-

Tabel 2. Overzicht van de belangrijkste randvoorwaarden waaraan een eiland op de Paardenmarkt dient te voldoen. Een onderbouwing is te vinden in de bijlagen.

4.1 *Bouwtechnische uitvoering*

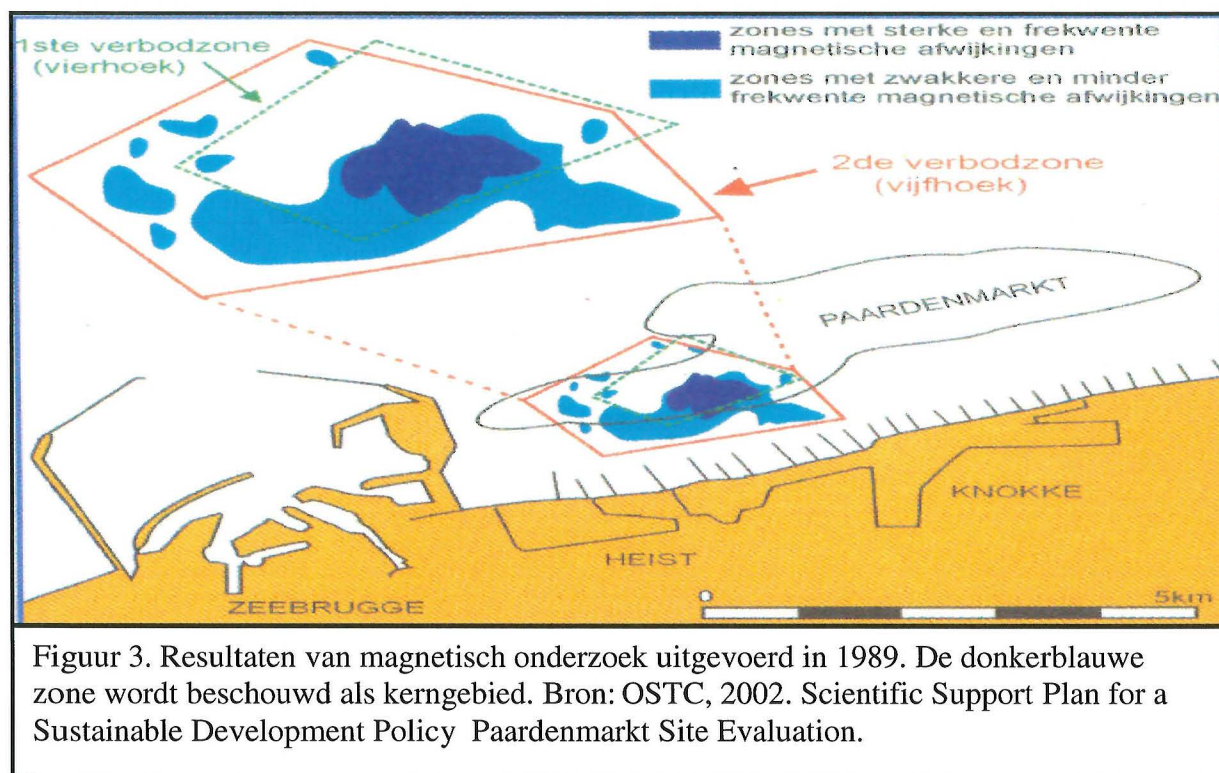
Er bestaan diverse technieken om een eiland in zee te bouwen, hiervan zijn er enkele geschikt voor de uitvoering van dit bouwproject. In de bijlagen is een overzicht terug te vinden van de mogelijke bouwmaterialen en technieken. In deze paragraaf wordt behalve naar bouwtechnische aspecten ook gekeken naar de kosten van een dergelijk eiland. Omdat de kosten een doorslaggevende factor kunnen zijn bij de besluitvorming over het al dan niet uitvoeren van het project, is er een optimaal en een minimaal scenario opgenomen.

4.1.1 Optimaal scenario

In dit scenario worden alle opgegeven randvoorwaarden gerealiseerd. Hierbij wordt uitgegaan van de primaire doelstelling van het rapport: het creëren van een alternatieve broedplaats voor alle broedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge (inclusief de niet-doelsoorten). Het eiland krijgt tevens een functie als extra bescherming van de munitiestortplaats om op die manier de veiligheid te verhogen.

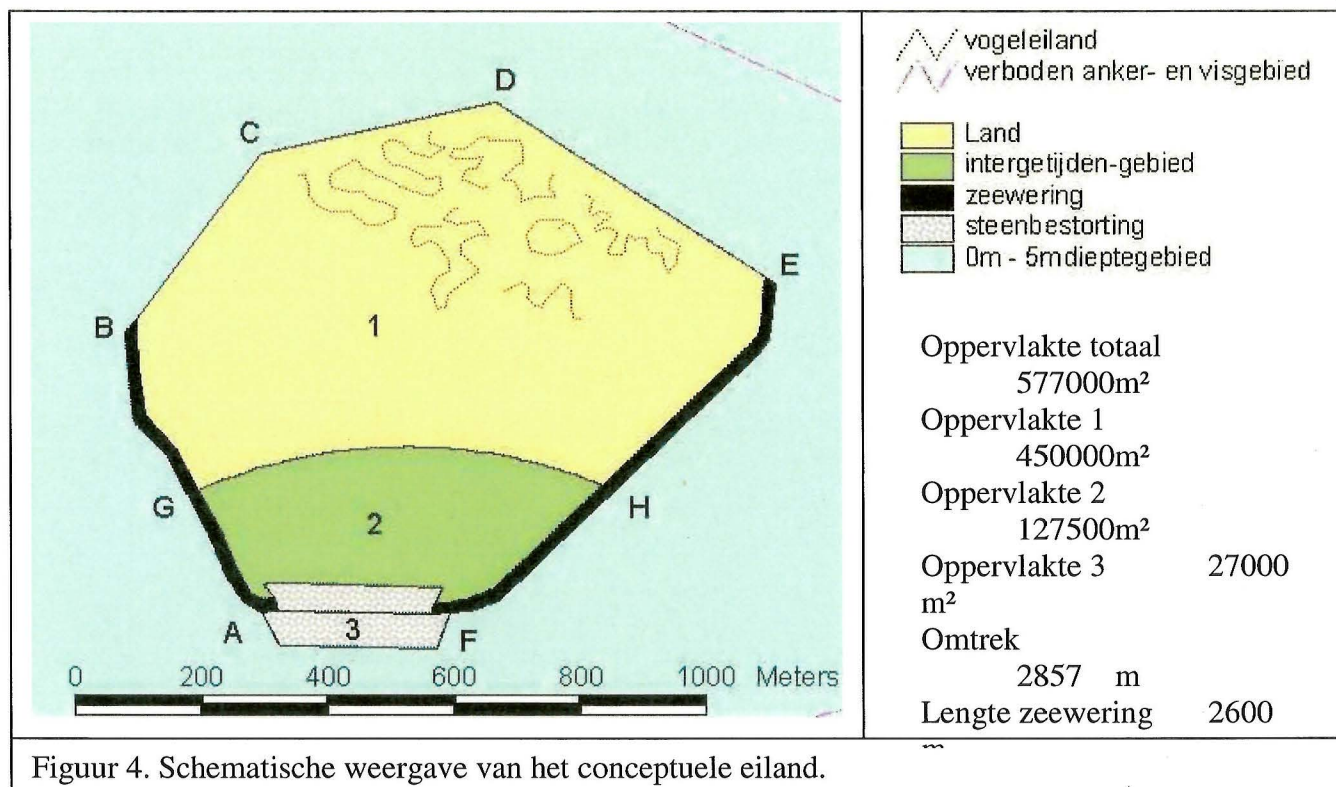
4.1.1.1 Locatie van het eiland

Het eiland zal zich situeren op de locatie van het gebied waar de hoogste magnetische afwijkingen zijn vastgesteld (het “kernegebied” fig.3). Op deze manier wordt het kernegebied extra beschermd.



4.1.1.2 De vorm van het eiland

De vorm van het eiland zal aansluiten bij de vorm van het kernegebied. In figuur .. is een schematische weergave opgenomen van hoe het eiland er uit moet zien, een meer gedetailleerde tekening van het eiland is te zien in figuur 4. De zeewering zal de begrenzing van het kernegebied volgen, zoals te zien is in figuur 3. Om de effecten op de stromingspatronen te beperken dient er zo veel mogelijk gebruik gemaakt te worden van vloeiende lijnen in plaats van rechte hoeken. De oppervlakte van het eiland die permanent boven water is zal ongeveer 45 hectare bedragen. Het intertijdengebied zou circa 13 hectare beslaan. Om erosie van het intertijdengebied te beperken wordt de zeewering iets verlengd zodat een luwte gecreëerd wordt.



Figuur 4. Schematische weergave van het conceptuele eiland.

4.1.1.3 De zeewering van het eiland

Aangezien het eiland zeer dicht bij de kust ligt (ca. 1 km) dient rekening gehouden te worden met de visuele eigenschappen van de gekozen zeewering. Over het algemeen zullen damplanken en betonblokken als erg onnatuurlijk worden ervaren door het publiek. Zandhellingen en in mindere mate rotsblokken daarentegen, worden als natuurlijk beschouwd. Het is dus wenselijk dat de zijde van het eiland die parallel aan de kust loopt uit te voeren met zandhellingen en rotsblokken. Een dwarsdoorsnede van de zeewering is te vinden in figuur 6. Bij zowel een zeewering van damplanken als een zeewering van stortsteen worden zinkstukken gebruikt over de hele lengte van de zeewering. De breedte van de zinkstukken bedraagt 10 meter.

□ Zeewering van damplanken.

Vanwege het feit dat een zeewering van damplanken de goedkoopste techniek is die toch aan de randvoorwaarden voldoet, zal het grootste deel van de zeewering uitgevoerd worden in damplanken. Het gaat hier om de zijden BC, CD en DE (figuur 5). De totale lengte van de damwand bedraagt 1221 meter. De damplanken (type AZ 36) zullen een lengte hebben van 30 meter. De damplanken worden weliswaar niet in het kerngebied geplaatst, het is toch mogelijk dat op bepaalde plaatsen munitie aanwezig is. Alvorens het traject van de damwand kan worden vastgesteld dient nauwkeurig vastgesteld te worden welk traject het meest gunstig is (dus het minste munitie). De munitie op het traject dient geborgen te worden. De kosten van dit onderzoek en het bergen zijn niet meegenomen in de kostenraming in dit rapport.

□ stortsteendam

De zijden van het eiland die zichtbaar zijn vanaf de kust zullen worden uitgevoerd als stortsteendam. Dit gebeurt uitsluitend omwille van de visuele eigenschappen van deze

zeewering. Dit type zeewering is gelijkwaardig aan damplanken. Het gaat om de zijden AB en EF (figuur 4)

□ Zandhelling

Tussen de zijden AF en GH bevindt zich een zandhelling (oppervlakte 2) met een helling van 4%. Dit zandstrand zal een oppervlakte hebben van circa 13 hectare. Op zijde AF zal een stortsteendrempel worden aangebracht om de erosie aan het zandstrand te beperken (figuur 6)

□ Steenbestorting

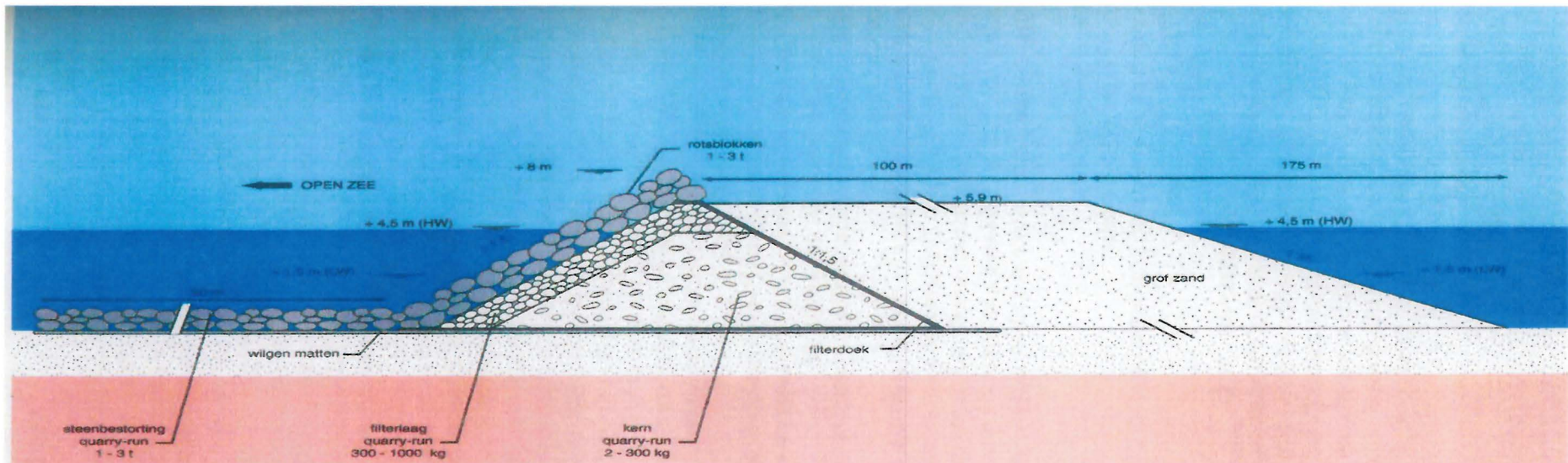
Om de zeewering van het eiland extra te beschermen zal er een bestorting van breuksteen worden aangebracht. Voor de delen die uitgevoerd zijn in damplanken zal een talud gecreëerd worden tot een niveau van +3,5 m TAW. Voor de stortsteendam wordt een onderwaterberm aangebracht van 5 meter breed met een dikte van 2.4 meter, hiervoor wordt stortsteen van 1-3 ton gebruikt. Het gedeelte van de zeewering die grenst aan het zandstrand zal reiken tot het laagwaterpeil (ongeveer 0,4 meter TAW). Dit deel wordt uitgevoerd als onderwaterberm met stortsteen 1-3 ton.

4.1.1.4 Kosten van dit scenario

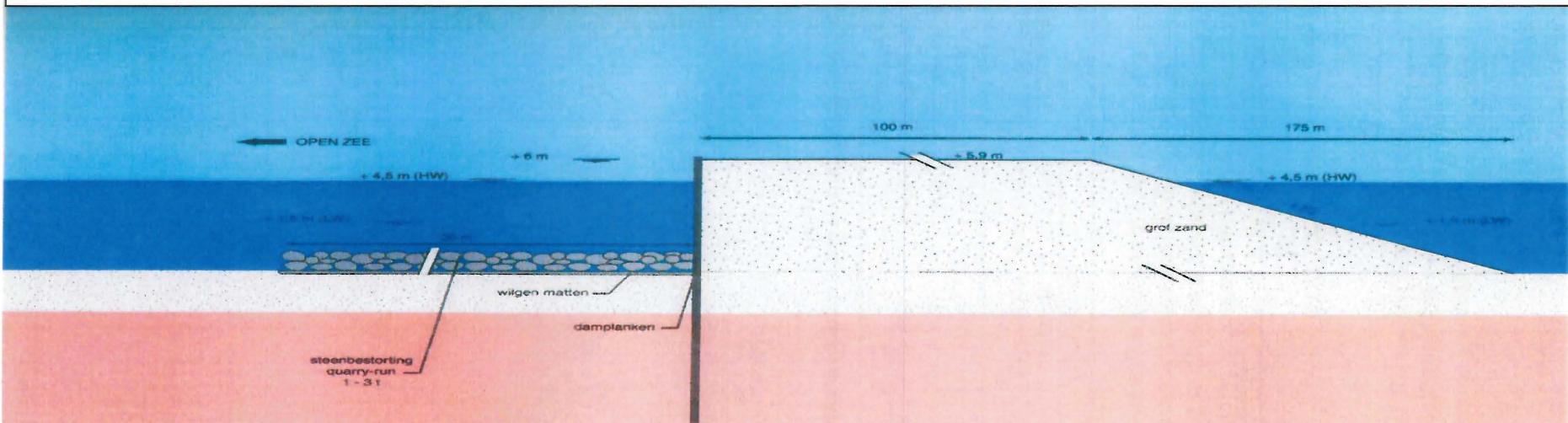
In de "Paardenmarkt site evaluation" (OSTC 2002) wordt een eiland voorgesteld ter grootte van de gehele verbodszone op de Paardenmarkt. De kosten van een dergelijk eiland worden in deze studie geraamd op 406 miljoen euro. De kosten voor een eiland zoals voorgesteld in dit scenario liggen beduidend lager dan dit bedrag.

Het ligt buiten de scope van dit rapport om een gedetailleerd kostenoverzicht op te stellen voor de bouw van een dergelijk eiland. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste kosten echter wel benoemd en is een orde van grootte weergegeven van de kostprijs van het eiland, hiervoor is een beroep gedaan op de kennis van ir. Luc van Damme. Uit tabel 3 blijkt hoe deze prijs is opgebouwd.

Tabel 3. Kosten optimaal scenario				
Materiaal		Hoeveelheid	Prijs per eenheid*	Totaal*
Damplanken (AZ36, 30m)	Leveren	7.106.220 kg	0,51 /kg	3.624.172
Heien		36630 m ²	18,60 /m ²	45.788
Zinkstukken		28.570 m ²	50,87 /m ²	1.453.356
Stortsteendam		1335 m	11402 /m	*15.215.345
- Filterlaag quarry-run 300-1000kg (1.6 ton/m ³)		35.288 ton	47,15 /ton	1.467.275
- Kern quarry-run 2-300 kg (1.78 ton /m ³)		277.929 ton	41,58 /ton	11.556.296
- Stortstenen 1-3 ton (1.6 ton /m ³)		39.258 ton	55.83 /ton	2.191.774
Ophogingsmateriaal (zand) fijne korrel		4.490.500 m ³	7 /m ³	31.433.500
grove korrel		1.155.000 m ³	10 /m ³	11.550.000
Steenbestorting 1-3 ton (1.6ton /m ³)		32.046 ton	55,85 /ton	1.789.791
				66.135.461
Onvoorzien 10%				6.613.546
Totaalprijs scenario 1				72.749.007
*Indien de stortsteendam vervangen wordt door damplanken levert dit een kostenbesparing op van ongeveer 12 miljoen euro.				
* alle vermelde bedragen zijn in Euro's				

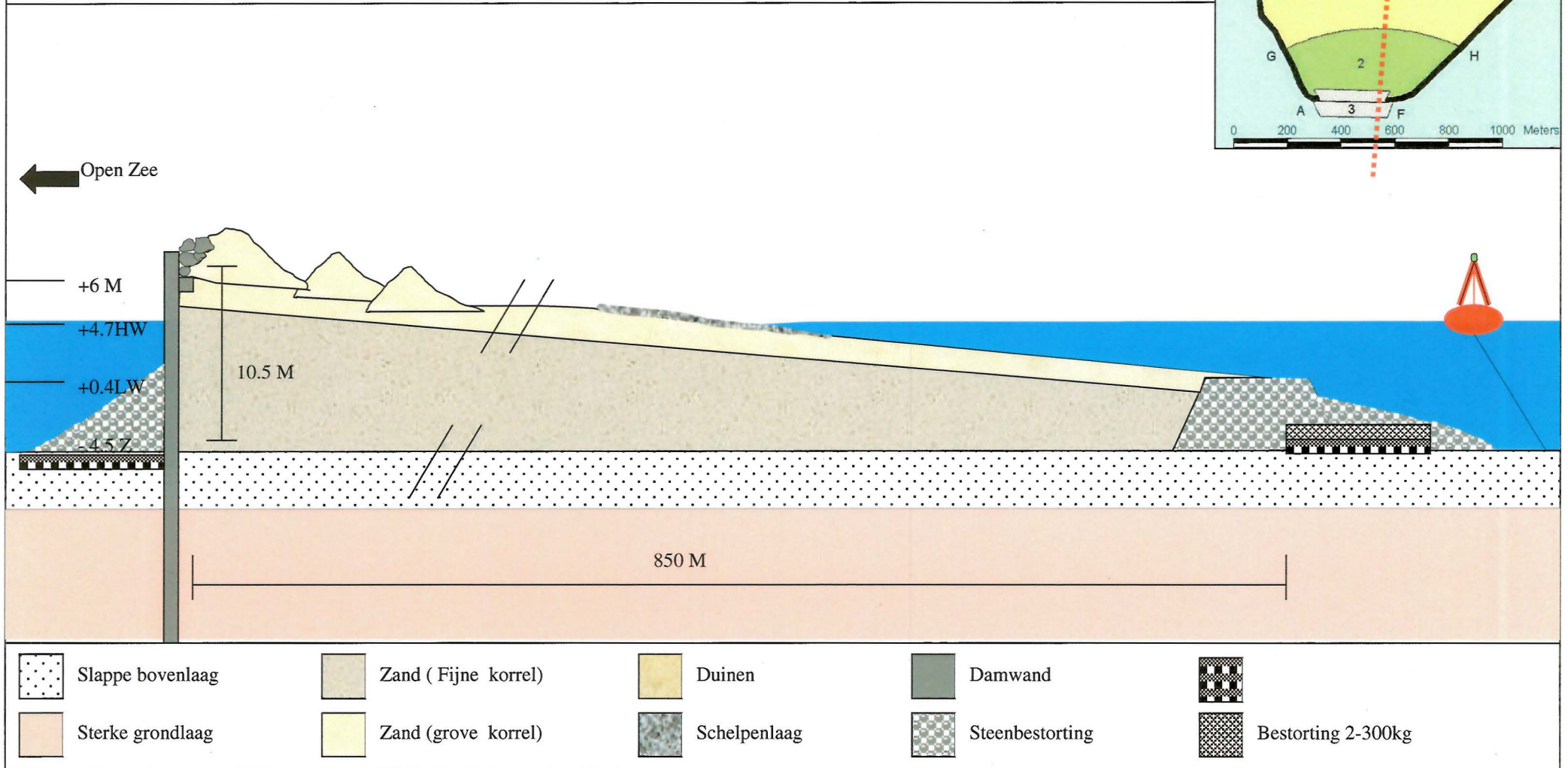


Figuur 5. Dwarsdoorsnede van de stortsteendam zoals deze uitgevoerd zal worden op zijden AB en EF. De hoogte en diepte gegevens zijn vrijwel identiek aan die op de Paardenmarktsite (bron: Belconsulting 1997)



Figuur 5a. Dwarsdoorsnede van de zijden BC, CD en DE. De hoogte en diepte gegevens zijn vrijwel identiek aan die op de Paardenmarktsite (bron: Belconsulting 1997)

Figuur 6: Schematische doorsnede van het conceptuele eiland op de Paardenmarkt (niet op schaal). De doorsnede volgt het traject van de rode stippellijn op het overzichtskaartje. Op deze afbeelding is de situatie te zien zoals deze zal zijn bij hoog water. Alle hoogtes en dieptes zijn weergegeven ten opzichte van TAW. Peilgegevens zijn gebaseerd op data afkomstig uit de Paardenmarkt site evaluation (OSTC 2002)



4.1.2 Minimaal scenario

In het eerder beschreven optimaal scenario wordt als randvoorwaarde gehanteerd dat het eiland plaats moet bieden aan alle doelsoorten alsmede andere kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge. Indien wordt afgeweken van deze randvoorwaarden en slechts plaats gecreëerd dient te worden voor de doelsoorten, volstaat een eiland met een kleinere oppervlakte. Er zal ook van een aantal andere randvoorwaarden worden afgeweken om een kostenbesparing te realiseren.

4.1.2.1 Oppervlakte

Om ecologische en juridische⁶ redenen dient het eiland een minimale oppervlakte te beslaan van 22 hectare (Hoofdstuk 5 en bijlage 2). Dit scenario is strijdig met een ander principe wat aan de basis lag van dit onderzoek, namelijk dat het eiland een extra bescherming van de munitiestortplaats vormt. De oppervlakte van het kerngebied bedraagt immers ruim 40 hectare, het eiland in dit scenario slechts 22 hectare. De beperkte omvang van het eiland heeft tot gevolg dat de zeewering in het kerngebied zal komen. Het gevolg hiervan is dat er in geen geval gebruik gemaakt kan worden van damplanken, omdat deze in de bodem geplaatst dienen te worden. De concentratie van de munitie in dit gebied is dermate hoog dat het plaatsen van constructies in de bodem extra risico's en kosten met zich mee brengt.

5.1.2.2 Locatie

Een eiland van 26 hectare zal slechts een klein deel bedekken van de gehele munitiestortplaats (300 hectare) In feite betekend dit weinig verbetering van de veiligheid van de munitiestortplaats, en dus zou dit eiland ook buiten de verbodszone kunnen worden gesitueerd zoals wordt voorgesteld in het rapport van het studiebureau Belconsulting (sterneneiland voorhaven Zeebrugge 1997)

4.1.2.3 Vorm van het eiland

Het eiland heeft een gelijkaardige vorm als die van het eiland wat beschreven wordt in het optimaal scenario. Om een schatting van de kosten van een dergelijk eiland te kunnen geven is de vorm verkleind tot een oppervlakte van 26 hectare. Er is dus circa 3 hectare beschermd intergetijdengebied.

4.1.2.3 Zeewering

De kostprijs van een stortsteen dam als zeewering ligt aanzienlijk hoger als de kostprijs van een zeewering opgetrokken uit damplanken. Bij dit alternatief zal de gehele zeewering

⁶ Wanneer een broedgebied verdwijnt als gevolg van een activiteit dient het compensatiegebied minimaal dezelfde oppervlakte te beslaan. In de voorhaven wordt 22 hectare gebruikt door de doelsoorten.

bestaan uit damplanken. Op de plaats waar in het optimale scenario een stortsteendrempel ligt zal in dit alternatief een lagere damwand worden geplaatst tot een niveau van Om TAW.

4.1.2.4 Kosten van het scenario

Bij de berekening van de kosten is uitgegaan van een eiland met de volgende specificaties:

Oppervlakte 26 hectare

Omtrek 1975 meter

Lengte zeewering 1720 meter

Zeewering: damplanken

Tabel 4. Kosten minimaal scenario				
Materiaal		Hoeveelheid	Prijs per eenheid*	Totaal*
Damplanken (AZ36, 30m)	Leveren	10010400 kg	0,51 /kg	5.105.304
Heien		51600 m ²	18.60 /m ²	959.760
Zinkstukken		17200 m ²	50,87 /m ²	874.964
Ophogingsmateriaal (zand) fijne korrel		2.231.000 m ³	7 /m ³	15.617.000
grove korrel		520.000 m ³	10 /m ³	5.200.000
Steenbestorting 1-3 ton (1.6ton /m ³)		33.024 ton	55,85 /ton	1.835.474
totaal				29.592.502
Onvoorzien 10%				2.959.250
Totaalprijs scenario 2				32.551.752

* alle vermelde bedragen zijn in Euro's

Extra bescherming van het overige gedeelte van de munitiestortplaats

Door het aanleggen van het eiland in het kerngebied is het risico op het vrijkomen van munitie of gevaarlijke stoffen in dit gebied sterk afgenomen. Het overige deel van de munitiestortplaats wordt echter niet beschermd. In recente studies is vastgesteld dat er wellicht erosie plaats vindt op bepaalde delen van de munitiestortplaats. Dit dient echter nader onderzocht te worden.

Indien het nodig wordt geacht om het overige gedeelte in zijn geheel of gedeeltelijk te beschermen tegen erosie kan dit door het aanbrengen van een zand bestorting van een anderhalve meter dik (Paardenmarkt site evaluation, 1997). Op de munitiestortplaats wordt periodes met erosie en periodes met sedimentatie vastgesteld. Het is dus mogelijk dat een deel van het opgespoten zand wegspoelt. Monitoring en eventuele suppletie in de toekomst blijft noodzakelijk..

De kosten van het aanbrengen van een extra (zand)bestorting van 1.5 meter dikte in de gehele verbodszone op de Paardenmarkt (min de oppervlakte van het eiland) bedragen ongeveer 25.4 miljoen euro (3.633.750m³x 7 euro= 25.436.250 euro)

Juridisch gezien kan de bestorting in een later stadium ook nog aangebracht worden, zelfs wanneer het eiland in gebruik is als broedplaats van de doelsoorten, en het gebied onder Europese beschermingsregelgeving valt (Vogelrichtlijn, Natura2000). De munitiestortplaats kan namelijk in theorie een gevaar opleveren voor de volksgezondheid. Dit is een legitieme reden om een dergelijke activiteit in een Natura 2000 gebied toe te staan.

Box 1: Mogelijkheden voor extra bescherming van de munitiestortplaats op de

4.2 Ecologische inrichting van het eiland

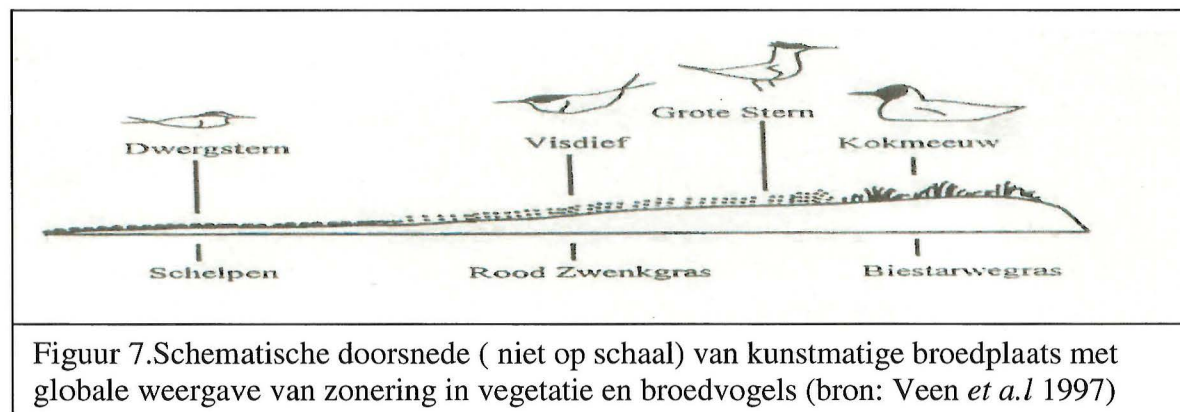
Iedere doelsoort⁷ stelt andere eisen aan zijn broedgebied, het is noodzakelijk met al deze eisen rekening te houden bij de inrichting van het eiland (Veen *et al.* 1997). Uit het rapport van “Veen et al” zijn een aantal randvoorwaarden naar voren gekomen waaraan een broedplaats zou moeten voldoen.

- Geïsoleerde ligging
- Schaarse begroeiing van kruidachtige planten
- Op vliegafstand van voedselgebieden
- In nabijheid van rustplaats
- Afwezigheid van landroofdieren
- Afwezigheid van (grote aantallen) broedende Zilvermeeuwen
- Afwezigheid van menselijke verstoring

Met deze randvoorwaarden dient rekening gehouden te worden bij de inrichting en het beheer van het eiland. In bijlage 5 wordt de inrichting en het beheer van het eiland uitgebreid besproken.

4.2.1 inrichtingseisen voor broedvogels

De doelsoorten waarvoor het eiland wordt aangelegd zijn vrijwel allemaal pioniersoorten van het eerste of tweede successie stadium. Dit betekent dat zij zich in een gebied met een hoge dynamiek vestigen. Dit zijn over het algemeen gebieden met weinig tot geen begroeiing. Er zijn slechts enkele landschappelijke inrichtingseisen die noodzakelijk zijn voor de doelsoorten, waarvan het tegengaan van de successie de voornaamste is. Door het eiland zo te ontwerpen dat het 1 keer in de vijf jaar in de winter overstroomt en 1 keer in de 20 jaar in de zomer, wordt de dynamiek gewaarborgd en de vegetatiesuccessie geremd waardoor de beheerskosten beperkt blijven. Indien blijkt dat de successie niet voldoende wordt geremd door overspoeling dienen kunstmatige ingrepen gedaan te worden zodat de successie toch teruggezet wordt.



Figuur 7. Schematische doorsnede (niet op schaal) van kunstmatige broedplaats met globale weergave van zonerings in vegetatie en broedvogels (bron: Veen *et al.* 1997)

4.2.1.1 Reliëf en ruimtelijke scheiding

Voor het optimaal functioneren van het eiland als broedplaats voor kustbroedvogels is het van groot belang dat er enig reliëf wordt aangebracht. Zo zullen er delen moeten zijn die lager liggen dan de ontwerphoogte (+6m TAW) en ook delen die hoger liggen. Op deze manier worden afwijkingen in de voorspelde waterstanden opgevangen (Meininger & Graveland

⁷ doelsoorten: Grote Stern, Visdief, Dwergstern, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw, Bontbek- en Strandplevier

,2002). Bij het aanbrengen van dit reliëf moet tevens een ruimtelijke scheiding worden gecreëerd tussen bepaalde delen van het eiland. Zo kunnen er verschillende delen met duintjes worden aangelegd en wellicht enkele geultjes gegraven worden.

4.2.1.2 Substraat

- De deklaag van het eiland (bovenste 2 meter) dient te bestaan uit zand met een grote korrelgrootte. Plaatselijk kunnen enkele lage duintjes worden aangelegd.
- Schelpen: ter hoogte van de hoogwaterlijn dient een schelpenlaag aangebracht te worden om te kunnen fungeren als broedplaats voor de Dwergstern.

4.2.1.3 Beplanting

Het aanbrengen van beplanting is niet noodzakelijk omdat deze als gevolg van natuurlijke successie naar verloop van tijd vanzelf zal ontstaan. Vanuit ecologisch standpunt wordt geadviseerd om het eiland niet te beplanten. Dit betekent dat het enige jaren zal duren voordat het eiland geschikt wordt voor een aantal van de doelsoorten. Indien echter de huidige broedterreinen op korte termijn verdwijnen, kan door het aanbrengen van beplanting dit proces versneld worden. In dit geval dient het eiland als volgt beplant te worden:

- Rood zwenkgras: op de lager gelegen delen wordt deze soort aangeplant zodat het gebied sneller geschikt wordt voor alle doelsoorten.
- Biestarwegras: op de hoger gelegen delen wordt Biestarwegras en eventueel Helm geplant om het zand vast te houden en het gebied geschikt te maken voor kokmeeuwen en grote sterns.



Foto 4: satellietfoto genomen tijdens de uitbreiding van de voorhaven van Zeebrugge. Op de foto is een gebied te zien wat gedeeltelijk is opgespoten en waar zich daarna spontaan een landschap heeft ontwikkeld wat beschikt over dezelfde kenmerken als de natuurlijke habitat van een aantal kustbroedvogels. Uit deze foto blijkt dat het mogelijk is met beperkte kunstmatige ingrepen een

4.2.2 Inrichtingseisen voor overige dier en plantensoorten

- Zandstrand: behalve bepaalde vogelsoorten profiteren ook zeehonden van de aanwezigheid van zandstranden. Om ook andere soorten zoals deze zeehonden van het eiland te laten profiteren wordt geadviseerd enige variatie in het substraat aan te brengen. Dus in de plaats van een ononderbroken strook schelpen, wordt er ook afgewisseld met zand en schelpen. In het intergetijdengebied moeten enkele geultjes worden aangebracht om de dynamiek te vergroten.
- Hard substraat: de diversiteit van de onderwater flora en fauna kan bij de aanwezigheid van hard substraat toenemen. Door het plaatselijk aanbrengen van dit hardsubstraat (stortsteendam, granulair filter) worden veel gradiënten gecreëerd. Bij het aanleggen van de steenbestortingen dient hier dan ook rekening mee gehouden te worden. Vooral de meer beschutte zijden van de zeekering zijn aantrekkelijk voor diverse organismen zoals

wieren en vissen. Er dient zo veel mogelijk gebruik gemaakt te worden van grote onregelmatige rotsblokken omdat hierdoor een groot aantal microhabitats verkregen wordt, zoals: beschutte/ geëxposeerde zijden, schaduw/ zon, boven/ onderkanten, spleten en poeltjes (Engledow *et al.* 2001)

4.3 Conclusie

Uit dit hoofdstuk blijkt dat er veel verschillende mogelijkheden zijn voor de aanleg van een eiland op de Paardenmarktsite. Aan de hand van een aantal randvoorwaarden is een optimaal scenario uitgewerkt. Er is tevens een minimaal scenario opgenomen, dit scenario voldoet echter niet aan de doelstelling en de randvoorwaarden die gesteld zijn.

Optimaal scenario:

- Voldoet aan alle gestelde randvoorwaarden
- Bied extra bescherming aan een deel van de munitiestortplaats
- Locatie: Kerngebied van de munitiestortplaats, in dit gebied bevindt zich de grootste concentratie munitie. De oppervlakte van dit gebied bedraagt circa 58 hectare
- Oppervlakte: de oppervlakte van het eiland dient om ecologische reden minimaal 42 hectare te bedragen, in dit geval zal er een oppervlakte van ongeveer 45 hectare ontstaan met een intergetijdengebied van 13 hectare.
- Vorm: Het eiland volgt de contouren van het kerngebied, hierbij worden scherpe hoeken vermeden om de invloed op de stroming te beperken. Er wordt verwacht dat de effecten van dit eiland op de stroming en golvenpatronen minimaal zullen zijn
- Zeewering: Om economische reden heeft een eiland met een zeewering uitgevoerd in damplanken de voorkeur. Omwille van de visuele eigenschappen zullen de zijden van het eiland die zichtbaar zijn vanaf de kust, uitgevoerd worden met een zeewering bestaande uit stortsteen.
- Ophoging: als gunstigste ophogingmateriaal wordt gekozen voor zand, het gebruik van baggerspecie uit de voorhaven van Zeebrugge wordt niet haalbaar geacht om praktische redenen
- Inrichting: reliëf dient te worden aangebracht (duintjes en geultjes), beplanting is niet noodzakelijk
- Kosten: een grove raming van de kosten van het eiland kwam uit op een bedrag van ongeveer 73 miljoen euro.

Minimaal scenario

- Voldoet niet aan gestelde randvoorwaarden
- Biedt geen extra bescherming aan de munitiestortplaats
- Locatie: niet in het kerngebied, niet noodzakelijk op de munitiestortplaats
- Oppervlakte: om ecologische reden dient het eiland een oppervlakte te hebben van 22 hectare, dit eiland heeft een oppervlakte van 26 hectare, er is dus 4 hectare intergetijdengebied
- Vorm: de vorm is gelijkaardig met die van het eiland in het optimaal scenario
- Zeewering: de zeewering zal volledig uit damplanken bestaan
- Ophoging : ook in dit scenario is gekozen voor zand als ophogingsmateriaal
- Kosten: Een ruwe schatting van de kosten leidde tot een bedrag van ongeveer 32,5 miljoen euro

Een eiland zoals is voorgesteld in het optimaal scenario, kan behalve als broedplaats voor de doelsoorten, ook nog andere functies hebben.

1. Broedplaats voor niet- doelsoorten
2. Hoogwatervluchtplaats, rustgebied en foerageergebied voor (trek)vogels
3. Rust- kraamgebied voor grijze en gewone zeehonden
4. Microhabitats voor onderwater flora en fauna (kraamkamerfunctie)

5. Juridische randvoorwaarden en implicaties met betrekking op de aanleg van een eiland op de Paardenmarkt

De aanleg van een kunstmatig eiland in zee heeft de nodige juridische consequenties, zowel op nationaal als op Europees (en mondiaal) niveau. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van relevante regelgeving en de implicaties ervan, bij de aanleg van een eiland op de Paardenmarktsite. Er wordt ook aandacht besteed aan de beleidsvoornemens van de betrokken overheden. Het ligt buiten de scope van dit rapport om de juridische details te beschrijven, wel wordt getracht de lezer een beeld te verschaffen van de diverse regelgeving welke relevant is bij de uitvoering van een dergelijk project. In deel 2 van de bijlagen wordt nader ingegaan op de juridische aspecten met betrekking tot de broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge. In paragraaf 5.3 worden de procedures behandeld die gevolgd moeten worden bij het compenseren en vernietigen van de bestaande broedterreinen met inbegrip van de afbraak van het sternenschiereiland

5.1 Overzicht van relevante wetgeving

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de relevante wetgeving. De toepassing van de *meest relevante* wetgeving wordt uitgebreid besproken in paragraaf 5.2

5.1.1 Mondiale regelgeving

Op internationaal gebied zijn een aantal basisprincipes vastgelegd in diverse verdragen. De volgende verdragen zijn ondertekend en vrijwel allemaal geratificeerd door België en bevatten artikelen die relevant zijn voor deze situatie.

-Zeerecht verdrag (Montego Bay, 1982): VN- verdrag inzake het recht van de zee

Hierin worden de lidstaten verplicht om het mariene milieu te beschermen en te behouden (art.192). Het verdrag geeft ook aan wat de status van een kunstmatig eiland is. Deze is terug te vinden in artikel 60, waar wordt gewezen op het feit dat een kunstmatig eiland niet de status van een eiland heeft en daarom geen invloed heeft op de begrenzing van de territoriale zee, de Exclusieve Economische Zone (EEZ) of het continentaal plat.

- Ramsar verdrag (Ramsar, 1972): Internationale overeenkomst inzake watergebieden van internationale betekenis, in het bijzonder als woongebied van watervogels.

In dit internationaal verdrag wordt de bescherming van wetlands geregeld, op dit moment is het gebied “ de Vlaamse banken” aangeduid als Ramsar gebied. Wellicht komt het eiland op de paardenmarkt (en eventueel het omliggende gebied) in aanmerking als Ramsar gebied. Dit heeft tot gevolg dat er strenge wetgeving van toepassing is op het gebied.

-Verdrag van Bonn (Bonn, 1979): inzake de bescherming van migrerende diersoorten

Deze conventie, richt zich op de bescherming van migrerende diersoorten. In het verdrag is vastgelegd dat de omvang van het verspreidingsgebied van deze soorten voldoende groot is,

niet inkrimpt of dat dreigt te doen, en dat de verspreiding en de populatiegrootte van deze soort ongeveer net zo groot is als in het verleden.

-Biodiversiteitsverdrag (1992). VN- verdrag inzake biologische diversiteit, Rio de Janeiro

De partijen in dit verdrag zijn overeengekomen dat bij ontwikkelingen altijd aandacht moet worden geschonken aan het milieu (principe 3) Verder wordt gewezen op het feit dat staten terughoudend dienen te zijn met ingrepen die onomkeerbare gevolgen voor het milieu met zich meebrengen (principe 15) In principe 17 wordt gewezen op de noodzaak van milieu effectrapportages voor ingrepen die een significant effect hebben op een bepaald gebied. Naar aanleiding van dit verdrag werd een actieprogramma opgesteld, het zogenaamde Agenda 21. Enkele zaken die in agenda 21 werden vastgelegd zijn:

- Geïntegreerd beheer en duurzame ontwikkeling van kustgebieden met inbegrip van exclusieve economische zones
- Bescherming van het marine milieu
- Duurzaam gebruik en behoud van het mariene leven van de zee die onder nationale jurisdictie valt
- Intensivering van de internationale en regionale samenwerking en coördinatie

5.1.2 Regionale verdragen

- Verdrag van Bern (Bern, 1989): Europees verdrag inzake het behoud van de wilde flora en fauna, en hun natuurlijke habitats in Europa

Het behoud van de wilde flora en fauna en hun natuurlijke habitats in Europa wordt als belangrijkste doel gesteld in het “verdrag van de Raad van Europa inzake het behoud van wilde dieren en planten en het behoud van hun natuurlijke leefmilieu in Europa.”(conventie Bern, 19 september 1979; wet van 20 april 1989.

-OSPAR verdrag (Parijs, 1992) Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu van de noordoostelijke Atlantische oceaan.

Het Ospar verdrag is opgesteld met het oog op de bescherming van het Marine Milieu in de Noordoostelijke Atlantische regio. In dit verdrag is met name de bescherming van de Noordzee tegen vervuiling geregeld. De verschillende bronnen van vervuiling worden omschreven en termen zoals dumpen worden gedefinieerd. In België is dit verdrag ondermeer vertaald in Nationale wetgeving door de invoering van de Federale wet ter bescherming van het marine milieu (1999)

-Vogelrichtlijn (1979): Richtlijn nr.79/409/EEG inzake het behoud van de vogelstand

Deze in 1979 uitgevaardigde richtlijn heeft als doel het beschermen en in stand houden van de Europese vogelsoorten. Soorten die speciale aandacht verdienen zijn opgenomen in bijlage I respectievelijk bijlage II. Wanneer een gebied van groot internationaal belang is voor de soort dan is de richtlijn hierop van toepassing. Deze gebieden dienen door de lidstaat aangeduid te worden als “Special Protected Area “(SPA). Maar ook indien de lidstaat niet overgaat tot aanduiding van een daarvoor kwalificerend gebied als SPA, is de vogelrichtlijn hierop van toepassing

- Habitatrijchtlijn (1992): Richtlijn nr.92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde fauna en flora.

Deze richtlijn heeft tot doel bij te dragen tot het waarborgen van de biologische diversiteit door het instandhouden van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna op het Europese grondgebied van de lidstaten waarop het verdrag van toepassing is (art. 2, lid 1)

In artikel 3 van de richtlijn wordt een coherent Europees ecologisch netwerk gedefinieerd, Natura 2000 genaamd. In dit netwerk worden alle gebieden opgenomen met de in bijlage I opgenomen habitats en de habitats van soorten opgenomen in bijlage II van de

Habitatrichtlijn. Ook de SPA's die zijn aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn behoren tot het Natura 2000 netwerk.

-MER Richtlijn (1985): Richtlijn nr.85/337/EEG betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten.

Volgens Europese milieuwetgeving dient voor bepaalde activiteiten (vermeld in bijlage I en II van de richtlijn) een milieueffect rapportage (MER) opgesteld te worden waarin diverse alternatieven met elkaar dienen vergeleken te worden, inclusief het nulalternatief.

Een aanvulling op richtlijn 85/337/EEG is de richtlijn 2001/42/EEG van het Europees parlement en de Raad van 27 juni 2001, betreffende de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's. Door deze richtlijn wordt een milieueffectbeoordeling van de planfase ingevoerd voor plannen en programma's die belangrijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu, en op de wijziging van dergelijke plannen en programma's. De richtlijn is van toepassing op plannen of programma's die voorbereid worden met betrekking op de in bijlage I en II van richtlijn 85/337/EEG genoemde projecten, alsmede plannen of programma's die een mogelijk effect hebben op uit hoofde van richtlijn 92/43/EEG beschermde gebieden (Natura 2000) waarvoor, gelet op dergelijke effecten een beoordeling vereist is

5.1.3 Nationale regelgeving (federaal)

- Wet mariene milieu (1999): wet ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België.

In deze wet zijn diverse internationale verdragen en conventies vertaald naar nationale wetgeving. Onderwerpen die aan bod komen in deze wet zijn ondermeer: vervuiling, biodiversiteit en scheepvaart, visserij en offshore activiteiten.

-Milieu Effect Rapportage (MER)

De Europese MER wetgeving is vertaald in nationale wetgeving, ondermeer terug te vinden in de eerder genoemde "wet ter bescherming van het mariene milieu". In artikel 28 wordt dit als volgt omschreven; "*§ 1. Elke activiteit in de zeegebieden die, hetzij krachtens deze wet en de besluiten genomen ter uitvoering ervan, hetzij krachtens andere geldende wettelijke of reglementaire bepalingen, onderworpen is aan een vergunning of een machtiging, behoudens de vergunningen verleend op grond van de visserijwetgeving en de concessies verleend op grond van de wet van 13 juni 1969 inzake het continentaal plat van België, maakt het voorwerp uit van een milieueffectenbeoordeling door de hiertoe door de minister aangeduide bevoegde overheid zowel voor het verlenen van de vergunning of de machtiging, als achteraf. De milieueffectenbeoordeling moet de evaluatie van de effecten van deze activiteiten op het mariene milieu mogelijk maken.*"

5.2 Gevolgen en toepassing van de diverse wet en regelgeving op de bouw van een eiland op de Paardenmarktsite.

In paragraaf 7.2 is een breed scala aan wetten en regelgeving opgesomd die betrekking hebben op dit project. Het is echter zo dat bepaalde regelgeving meer consequenties heeft voor deze situatie dan andere. In deze paragraaf zal de meest relevante regelgeving met betrekking op deze situatie worden toegelicht.

5.2.1 Juridische randvoorwaarden en implicaties ten gevolge van de Europese regelgeving

De invloed van Europese regelgeving op de nationale regelgeving neemt met de dag toe. Ook bij lokale projecten is de Europese regelgeving in steeds groter mate bepalend voor de uitvoering hiervan. De Europese Unie heeft een groot aantal richtlijnen uitgevaardigd met betrekking tot milieu en natuur. De twee belangrijkste richtlijnen zijn de vogelrichtlijn (1978) en de habitatrichtlijn van 1982. In het kader van deze richtlijnen hebben de lidstaten als doel een Europees netwerk van natuurgebieden in te stellen, het zogenaamde Natura 2000 netwerk. In deze paragraaf de Europese regelgeving die van toepassing is op dit project nader toegelicht worden

5.2.1.1 Implementatie van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG)

Wanneer het einddoel van het project, namelijk de vestiging van de doelsoorten uit de voorhaven van Zeebrugge op een kunstmatig eiland, bereikt wordt, betekend dit dat de vogelrichtlijn automatisch van toepassing is op het gebied. Het belangrijkste gevolg hiervan is dat elke activiteit die een significant negatief effect heeft of kan hebben op het gebied verboden is. Hier kan slechts van worden afgeweken als "buitengewone reden van openbaar belang wordt aangetoond, van hogere orde dan het door de vogelrichtlijn nagestreefde milieubelang, waartoe noch recreatieve noch economische belangen behoren (art 4.4) Bij een aangewezen SPA kan deze zin echter worden vervangen door art. 6, leden 2 tot 4 van de Habitatrichtlijn. Hierbij wordt onder strikte voorwaarden goedkeuring verleend aan projecten die een significant negatief effect hebben op een SPA, indien een het een project betreft van dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van de reden van sociale of economische aard.

Het al dan niet aanduiden van het gebied als SPA kan dus grote gevolgen hebben voor toekomstige ontwikkelingen in, of die gevolgen hebben voor het gebied.

5.2.1.2 Implementatie van de Habitatrichtlijn

Door de bouw van een eiland zullen een aantal nieuwe habitats ontstaan. In bijlage I van de richtlijn zijn de habitats van communautair belang voor de instandhouding waarvan aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is. De opgenomen typen die kunnen ontstaan zijn:

- 1140 Bij eb droogvallende slik, wadden en zandplaten
- 1210 Eenjarige vloedmerkvegetatie
- 1310 Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* spp. en andere zoutminnende soorten.

Voordat een gebied op grond van de aanwezigheid van deze habitattypen wordt aangeduid moet het voldoen aan de criteria die zijn opgenomen in bijlage III van de richtlijn.

5.2.1.3 De gevolgen van het Natura 2000 netwerk voor een eiland op de Paardenmarkt

Indien het eiland op grond van de vogelrichtlijn, als SPA wordt aangeduid valt het daarmee automatisch onder de Natura 2000 gebieden. Hierdoor zijn ook alle beschermingsmaatregelen daarop van toepassing. Verder valt op te merken dat indien besloten wordt tot het instellen

van een zeereservaat zoals voorgesteld in hoofdstuk..., men er rekening mee dient te houden dat wanneer een gebied behoort tot Natura 2000, compensatiemaatregelen in dat gebied, ten behoeve van soorten die in een ander gebied verdwijnen niet meer mogelijk is.

5.2.1.4 De Europese MER –plicht

De projecten waarvoor het opstellen van een milieu effect rapport noodzakelijk is zijn vermeld in bijlage I en II van richtlijn 85/337/EEG. De bouw van een kunstmatig eiland wordt niet vermeld op deze lijst. In richtlijn 2001/42/EEG wordt vermeld dat alle activiteiten die een mogelijk effect hebben op een Natura 2000 gebied ook MER –plichtig zijn. De Paardenmarkt site is geen Natura 2000, het naastgelegen gebied ten Oosten van de Oostelijke havendam van Zeebruggen en de baai van Heist is echter wel aangeduid als Important Bird Area (IBA) en zou op grond daarvan aangeduid dienen te worden als Special Protected Area (SPA) op grond van richtlijn 79/409/EEG (vogelrichtlijn). Het gebied is tevens voor gedragen als RAMSAR site . Indien een gebied is aangeduid als SPA behoort het automatisch tot het Natura 2000 netwerk. Maar ook op een gebied wat niet is aangeduid als SPA maar daarvoor wel in aanmerking komt, is de vogelrichtlijn van toepassing. De paardenmarkt site grenst direct aan de zone die is aangeduid als IBA, het is mogelijk dat de bouw van een eiland op deze site een effect heeft op de IBA “ Zeebrugge and it’s immediate vicinity (including the ‘ Baai van Heist’)”. Op grond van richtlijn 2001/42/EEG is de bouw van een eiland op de Paardenmarktsite een MER –plichtige activiteit. Bij de bouw is het mogelijk dat tevens voor bijkomende activiteiten een MER vereist is. Dit zou bijvoorbeeld het geval kunnen zijn voor zandwinning of het gebruik van baggerspecie.

5.2.2 Nationale regelgeving die van toepassing is op een eiland op de Paardenmarkt.

In feite wordt er met de bouw van een eiland nieuw land gecreëerd. Er zijn een aantal belangrijke factoren die invloed hebben op de status van een dergelijk eiland. De eerste vaststelling die gedaan kan worden is dat het eiland op de Paardenmarkt zich zou bevinden binnen de territoriale wateren van België (12 zeemijlen). Dit maakt dat het eiland Belgisch grondgebied zou zijn en dat dus ook de nationale regelgeving op het eiland van toepassing is. Daarbij komt meteen de vraag naar voren of het eiland tot de federale of gewestelijke overheid behoort. Omdat de gewestelijke bevoegdheid reikt tot de vastgestelde laagwaterlijn is de federale overheid bevoegd over de twaalfmijlszone. Aangezien in heel België naast de federale overheid ook de gewestelijke overheid wetten voorschrijft zijn de federale wetten meestal kaderwetten en is het aantal vrij beperkt in verhouding tot het aantal gewestelijke wetten. Veel zaken zijn immers gewestelijk geregeld en niet federaal. Vanuit de federale overheid is de Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee (BMM) bevoegd voor het beleid en beheer met betrekking op de Noordzee.

5.2.2.1 Federale wet ter bescherming van het mariene milieu (1999)

In deze paragraaf wordt verwezen naar de voor dit project relevante artikelen uit de wet ter bescherming van het mariene milieu

de algemene beginselen zijn te vinden in artikel 4 namelijk; §2 beginsel van preventief handelen, § 3 voorzorgbeginsel, § 4 beginsel van duurzaam beheer, § 5 beginsel van de vervuiler betaald, § 6 herstelbeginsel

Artikel 2 verschaft duidelijkheid met betrekking tot het storten van zand/baggerspecie ten behoeve van de bouw van een eiland. Onder punt 15, storten, is het volgende opgenomen; “*iii de plaatsing van materie met een ander doel dan er zich enkel en alleen van te ontdoen , mits deze plaatsing niet strijdig is met het doel van deze wet.*”

Artikel 5 “*elke persoon die in de zeegebieden een activiteit uitoefent heeft de verplichting de nodige voorzorgen te nemen ter voorkoming van schade en milieuverstoring*”

In artikel 7 wordt het begrip “beschermde mariene gebieden” gedefinieerd. “*C) speciale beschermingszones voor instandhouding van zekere marine habitats of bijzondere soorten. D) gesloten zones, waar het gedurende het jaar of een gedeelte ervan bepaalde activiteiten niet toegelaten zijn. E) bufferzones die worden aangewezen voor de bijkomende bescherming van beschermde mariene gebieden en waar de aan de activiteiten gestelde beperkingen minder streng zijn dan in de mariene reservaten*”

Indien men besluit tot het instellen van een mariene beschermd gebied en de sportvisserij wenst te beperken kan men terugvallen op artikel 12 § 2 “De koning kan op de gezamenlijke voordracht van de minister en van de minister tot wiens bevoegdheid de landbouw behoort maatregelen nemen om de sportvisserij te beperken in de zeegebieden.

Voor het ophogen van de zeebodem is een vergunning nodig die verstrekt kan worden door de minister, dit blijkt uit artikel 25 (ii) “*het graven van sleuven en het ophogen van de zeebodem*”

In artikel 28 § 2 wordt gewezen op het feit dat bij de vergunningsaanvraag een milieu effect rapportage gevoegd dient te worden.

5.2.2.2 Vergunningsaanvraag en Milieu Effect Rapportage

De bouw van een eiland voor de Belgische kust is een activiteit waarvoor een vergunning aangevraagd dient te worden. dit blijkt ondermeer uit artikel 25§1 van de wet ter bescherming van het mariene milieu. Activiteiten die vergunningsplichtig zijn en van toepassing op deze situatie zijn,

- De burgerlijke bouwkunde
- Het graven van sleuven en het ophogen van de zeebodem

Het bouwen van een kunstmatig eiland wordt gerekend tot de burgerlijke bouwkunde. In de aanvraag voor het verkrijgen van deze federale vergunning moet op grond van artikel 28 en 29 uit dezelfde wet een milieu effect rapportage opgenomen zijn.

5.3 Procedures en wetgeving met betrekking op het compenseren en ongeschikt maken van de huidige broedgebieden in de voorhaven van Zeebrugge.

Het doel van de bouw van een eiland tot de paardenmarktsite is het creëren van een alternatieve broedplaats voor kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge. Dit alternatief dient dus als compensatie voor het verloren gaan van de huidige broedgebieden in de voorhaven. Het ongeschikt maken van een gebied wat onder de Vogelrichtlijn valt is een activiteit die aan zeer strikte voorwaarden dient te voldoen. Enkele belangrijke vaststellingen zijn als volgt:

Het huidige broedgebied in de voorhaven valt onder Vlaamse jurisdictie, daar de havendammen als laagste laagwaterlijn worden beschouwd. Dit betekent dat de Vlaamse wetgeving van toepassing is op het gebied

Voordat überhaupt aan ongeschikt maken van dit gebied gedacht kan worden is het noodzakelijk dat dit gebied aangeduid wordt als Special Protected Area (SPA), immers alleen dan is het mogelijk om op basis van dwingende reden van openbaar belang van economische aard een dergelijke ingreep uit te voeren. (een nadere toelichting is opgenomen in de bijlagen.)

5.3.1 Toepassing van het decreet Natuurbehoud (1997)

Het departement Leefmilieu en Infrastructuur van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap heeft voor een dergelijke situatie een dienstorder uitgevaardigd, te weten dienstorder LIN 2003/7. In deze dienstorder is een gedetailleerd overzicht opgenomen van de te volgen procedures en de volgorde waarin zij doorlopen moeten worden.

De vergunning die moet worden aangevraagd valt onder het decreet Natuurbehoud (1997). De procedure die moet worden doorlopen is onder te verdelen in drie delen.

Deel 1 is de beoordelingsfase. In deze fase moet een “passende beoordeling” gemaakt worden, waarin de effecten op het betrokken gebied worden beschreven (art. 6, §3)

Deel 2 is de besluitvormingsfase. De overheid die over de vergunningsaanvraag of het project moet beslissen mag de vergunning of het project pas goed keuren indien is aangetoond dat de uitvoering hiervan geen aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied kan veroorzaken (art 36, §4)

Deel 3 bestaat uit de afwijkingsregeling. (art 36, § 5 en 6). In deze regeling zijn de voorwaarden bepaald waaronder van art 36, §4, kan worden afgeweken. Op deze manier kan een vergunningsplichtige activiteit of project, toch kan worden toegestaan , terwijl deze toch betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied kan veroorzaken. In artikel 36, § 5 geeft 3 voorwaarden waar aan moet worden voldaan om voordat de activiteit of het project kan worden goedgekeurd:

Stap 1: Is er een alternatief

Stap 2: Zijn er dwingende redenen van groot openbaar belang?(met inbegrip van redenen van sociaal of economische aard)

Stap 3: Zijn de compensatiemaatregelen genomen?

5.3.2 De compenserende maatregel: het eiland op de Paardenmarkt

Uit de vorige paragraaf valt op te maken dat vooraleer de vergunning voor het ongeschikt maken van de huidige broedgebieden, eerst een compensatie maatregel genomen dient te zijn, waarvan het functioneren al een feit is (art 36bis, §5) Deze maatregel moet een waarborging vormen voor het behoud van de algehele samenhang van de speciale beschermingszone. De maatregelen moeten dan ook betrekking hebben op de habitats en soorten waarvoor het betrokken gebied is aangeduid, hierbij dienen de criteria aanwezig te zijn op grond waarvan het oorspronkelijke gebied werd aangewezen. Verder moet de compenserende maatregel in dezelfde biogeografische regio, in dezelfde lidstaat liggen. De habitat die ontstaat dient van evenwaardige aard te zijn en tenminste van dezelfde oppervlakte.

Een uitzondering op het voorgaandelijkheidsprincipe (het betrokken gebied mag geen schade ondervinden vooraleer de compensatie een feit is) wordt gemaakt wanneer het kan worden aangetoond dat de voorgaandelijkheid eis niet noodzakelijk is om de bijdrage van het gebied

aan het Natura 2000 netwerk veilig te stellen. Dit zou bijvoorbeeld het geval kunnen zijn bij de broedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge. Wanneer zij in het najaar vertrekken naar de zuidelijke overwinteringgebieden zou gelijktijdig gestart kunnen worden met de activiteit (het ongeschikt maken van de broedgebieden) en het uitvoeren van de compenserende maatregel (het bouwen van het eiland) Het is echter niet onderzocht of dit in deze situatie mogelijk is. Een andere uitzondering wordt gemaakt wanneer de habitat niet op korte termijn ontwikkeld kan worden (zoals bijvoorbeeld het geval is bij hoogvenen), dit is echter niet van toepassing op de kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge omdat dit pioniersoorten zijn van het eerste en tweede successie stadium.

5.4 Conclusie

De bouw van een eiland op de Paardenmarktsite is onderhevig aan diverse Europese en Nationale regelgeving. Voor de toepassing van de Nationale regelgeving is het van belang vast te stellen dat een eiland voor de Belgische kust onder Federale bevoegdheid valt.

Op grond van de wet ter bescherming van het mariene milieu (1999) is de bouw van een kunstmatig eiland voor de kust een vergunningsplichtige activiteit waarvoor een Milieu effect rapportage gemaakt dient te worden.

Zodra het eiland in gebruik wordt genomen door de doelsoorten (mits voldaan wordt aan de 1% norm) valt het gebied onder de Europese Vogelrichtlijn.

Bij het ongeschikt maken van de huidige broedgebieden in de voorhaven van Zeebrugge dienen de volgende zaken in acht genomen te worden:

- **Het gebied valt onder Vlaamse bevoegdheid**
- **Voordat het huidige gebied in aanmerking komt om ongeschikt gemaakt en gecompenseerd te worden dient het eerst aangeduid te worden als Special Protected Area (SPA) op grond van de Vogelrichtlijn**
- **Om het ongeschikt maken van de broedgebieden te starten dient het stappenplan zoals opgenomen in de LIN dienstorder 2003/7 met betrekking tot het decreet Natuurbehoud (1997) gevolgd te worden.**
- **Het functioneren van het compensatiegebied dient een feit te zijn vooraleer van start kan worden gegaan met het ongeschikt maken van de huidige broedgebieden**
- **Het gebied dat gecreëerd wordt, dient van gelijkaardige aard en tenminste dezelfde oppervlakte te zijn.**

6. Communicatie en voorlichting

De Belgische kust wordt intensief gebruikt door recreanten. Ter hoogte van de beoogde locatie van het eiland bevinden zich de kustplaatsen Knokke en Heist. De zeedijk is over de gehele lengte bebouwd met appartementencomplexen en hotels. Wanneer er wordt overwogen een grootschalig bouwproject uit te voeren voor de kust is het van groot belang de gebruikers van de kust, in dit geval de recreant en bewoners van de appartementen, bij het project te betrekken en goed voor te lichten. Gezien de omvang van het project en de investering van een aanzienlijk bedrag aan belastinggeld is het verstandig de voorlichting niet te beperken tot de directe betrokkenen maar ook landelijke voorlichting te verzorgen, om zo voldoende draagvlak te creëren. In dit hoofdstuk worden een aantal mogelijkheden beschreven waarop men de communicatie en voorlichting kan aanpakken.

6.1 Media

Wellicht de belangrijkste manier om mensen te bereiken, is door het gebruik van nationale en lokale media. Er dient ruime aandacht te worden besteed aan de omgang met de media omdat zij erg veel invloed uitoefenden op de meningsvorming van het publiek.

6.1.1 Nationale media

Om een groot publiek te bereiken kunnen publicaties in landelijke media (kranten, weekbladen, televisie, radio) een aanzienlijke bijdrage leveren aan de voorlichting van de bevolking. Een goede methode om dit te bewerkstelligen is het organiseren van persbijeenkomsten en excursies. Hierbij is een duidelijke en complete persmap onmisbaar. De eerste persbijeenkomst dient in een zeer vroege fase van het project plaats te vinden om te voorkomen dat het project op grond van geruchten een eigen leven gaat leiden in de media. Het is wellicht niet nodig om in de beginfase de nationale media te betrekken. Met de voorlichting kan gestart worden zodra de nationale media zelf het initiatief neemt.

6.1.2 Lokale media

Over het algemeen is de lokale media zeer nauw betrokken bij grootschalige ontwikkelingen in de regio. Meer dan de landelijke media zullen zij in detail treden en ook verschillende meningen van diverse betrokkenen weergeven. Het is daarom verstandig extra aandacht te besteden aan de omgang met de lokale media. Een van de manieren waarop dit kan gebeuren is het plaatsen van een periodiek artikel (bv. om de twee weken of elke week) Hierin kan actuele informatie gegeven worden over de laatste ontwikkelingen met betrekking op het project. Indien mogelijk kan er ook een rubriek opgenomen worden waarin vragen van lezers beantwoord worden door de uitvoerders van het project. Op deze manier krijgt de lokale bevolking het gevoel dat ze bij het project betrokken wordt en zal er meer draagvlak ontstaan.

6.2 Voorlichting ter plaatse

Wellicht nog belangrijker dan de voorlichting via de media is de voorlichting ter plaatse zodat mensen zeer direct benaderd kunnen worden. Zo kan ook het “not in my backyard!”

syndroom worden tegengegaan. In deze paragraaf worden diverse methoden besproken waarop lokale voorlichting georganiseerd kan worden.

6.2.1 Inspraak

Tegenwoordig wordt bij veel grootschalige werken inspraak van burgers mogelijk gemaakt. De laatste trend op dit gebied is het toepassen van interactieve planvorming⁸. Het project leent zich niet voor het toepassen van deze manier van inspraak, omdat de gestelde randvoorwaarden weinig ruimte laten voor initiatieven van burgers. Het is eventueel wel mogelijk om inspraakavonden te organiseren om de betrokkenheid van de verschillende actoren te vergroten.

6.2.2 Informatiecentrum

Behalve voorlichting via de media of via inspraakavonden is het ook mogelijk mensen ter plekke voor te lichten. Hiervoor kan aan de kust ter hoogte van het eiland een informatiecentrum worden opgericht. Dit informatiecentrum zou bij voorkeur duidelijk herkenbaar op, of aan het strand geplaatst dienen te worden, zodat direct de link met de zichtbare activiteiten gelegd kan worden. Het informatiecentrum dient zo vormgegeven te worden dat het uitnodigt tot een bezoek. In dit centrum kan uitgebreide informatie gegeven worden over de reden van de bouw van het eiland en alle details. Er kan een observatiepunt worden gecreëerd waar met behulp van telescopen het eiland bekeken kan worden. Hierbij dient ook de jeugd niet vergeten te worden, zij spelen immers ook een belangrijke rol bij het verkrijgen van draagvlak, via gesprekken met hun ouders. Het voorlichtingscentrum zou gelijktijdig met de start van de bouw geopend moeten worden. Na oplevering van het eiland zou het echter mogelijk zijn om het informatiecentrum te behouden en een nieuwe of extra functie te geven zoals wordt voorgesteld in box 2.

Bezoekerscentrum “de Belgische kust”

Door na de bouw van het eiland het informatiecentrum niet te sluiten, kunnen de ontwikkelingen van het eiland gevolgd worden. Het centrum zou kunnen worden uitgebreid tot een bezoekerscentrum voor het eiland maar bijvoorbeeld ook voor de Baai van Heist en het Zwin, of zelfs de gehele Belgische kust.

Met een bezoek aan dit bezoekerscentrum vergroten de recreanten en bewoners hun kennis met betrekking tot de ecologie en morfologie van de kust. Er kunnen tentoonstellingen, lezingen, workshops georganiseerd worden en vanaf het observatieplateau kan direct worden waargenomen hoe een natuurgebied aan zee er uit ziet.

In het bezoekerscentrum worden mensen ook voorgelicht over het beleid met betrekking tot de kust, met name het geïntegreerd kustzone beheer. Op die manier kan er meer begrip ontstaan voor bepaalde ingrepen en werken aan de kust, zoals zandsuppletie en het graven van sluffers.

Door een bezoek aan het centrum worden mensen wellicht gestimuleerd om ook eens een ander deel van de kust te gaan bekijken zoals het Zwin of de sluffers in De Panne. Een dergelijk bezoekercentrum voor de Belgische kust zou dus ook een “spin-off” kunnen opleveren voor de ondernemers aan de kust.

Box 2: mogelijkheden voor de inrichting van een bezoekerscentrum voor de

⁸ bij interactieve planvorming geven alle betrokken partijen gezamenlijk invulling aan een plan. Er zijn heel veel inspraakmogelijkheden en deze inspraak wordt ook daadwerkelijk verwerkt in het uiteindelijke plan. Bij interactieve planvorming heeft de initiatiefnemer weinig controle op de invulling van het plan.

6.2.3 Informatiepanelen

Omdat niet alle recreanten en omwonenden de moeite zullen nemen een informatiecentrum te bezoeken dienen op diverse locaties voorlichtingspanelen geplaatst te worden waarop informatie over het project wordt verstrekt.

6.2.4 Voorlichtingsfolders

Om mensen de mogelijkheid te geven de informatie over het project nog eens door te lezen of mensen te bereiken die via publicaties in de media en voorlichting ter plaatse niet bereikt worden, kan een folder uitgegeven worden. In deze folder kan uitgebreid tekst en uitleg worden gegeven over het project en worden verwezen naar manieren waarop meer informatie gevonden kan worden. De folder kan in de directe omgeving huis aan huis verspreid en op diverse plaatsen aangeboden worden.

6.2.5 Website

Een groot deel van de Belgische bevolking heeft toegang tot het internet. Wanneer mensen op zoek zijn naar informatie wordt steeds vaker het internet geraadpleegd. Het spreekt dus voor zich dit medium in te zetten bij het communiceren met het publiek. Een speciale project website kan geopend worden zodat mensen online alle gewenste informatie kunnen vinden. De mogelijkheden voor de vormgeving van een website zijn legio en hiervan moet gebruik gemaakt worden. Zo kunnen bijvoorbeeld fotoreportages waarop de vorderingen te zien zijn geplaatst worden. Ook een FAQ (Frequently Asked Questions) kan een belangrijke manier zijn om te communiceren met het publiek. Via een website is ook het succes van de voorlichting te peilen.

6.2.6 Lespakket

Om de jeugd bij het project te betrekken kan overwogen worden een lespakket samen te stellen waarin uitgebreid wordt ingegaan op het project maar ook op andere ecologische aspecten van de kust. Dit lespakket kan aangevuld worden met veldexcursies om het onderwerp levendiger te maken. Via de jeugd zullen ook automatisch de ouders bereikt worden.

6.3 Conclusie

Bij de uitvoering van dit project speelt communicatie met de burgers een belangrijke rol. Er dienen tal van verschillende soorten communicatie gebruikt te worden zodat zo veel mogelijk mensen bereikt worden. Een aantal zeer bruikbare en effectieve middelen zijn:

- **Media, door artikelen, reportages, wekelijkse bijdragen etc.**
- **Informatievoorziening in de vorm van folders, website en informatiepanelen**
- **Excursies en lespakketten.**
- **Informatiecentrum**

7. Conclusie

Aan de hand van de voorgaande hoofdstukken kan een antwoord gegeven worden op de onderzoeksvraag die aan de basis van dit rapport lag:

“Kan een artificieel eiland op de Paardenmarkt site dienen als compensatie voor het verloren gaan van broedgebieden van de doelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge, en zo ja, hoe dient een dergelijk eiland ingericht te worden om dienst te kunnen doen als broedplaats voor de doelsoorten.”

In hoofdstuk 3 is aan de hand van een aantal randvoorwaarden een beknopte analyse uitgevoerd waardoor duidelijk werd hoe een eiland op de paardenmarktsite zich verhoudt ten opzichte van andere mogelijke alternatieven. **Hieruit blijkt dat een eiland op de Paardenmarkt als meest optimaal alternatief naar voren komt.**

In hoofdstuk 4 wordt een concept voor een eiland op de paardenmarkt verder uitgewerkt. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen een optimaal scenario en een minimaal scenario.

Optimaal scenario: Een eiland ter grootte van het kerngebied (gebied met hoogste concentratie munitie) met een oppervlakte van 58 hectare, inclusief 13 hectare intergetijdengebied.

Dit scenario voldoet aan alle gestelde randvoorwaarden en de doelstellingen worden gehaald. Het eiland biedt plaats aan alle kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge. De kosten van dit scenario bedragen circa 73 miljoen euro.

Minimaal scenario: Een eiland met een oppervlakte van ca 26 hectare nabij de Oostelijke havendam van Zeebrugge.

Dit eiland voldoet niet aan de gestelde randvoorwaarden en de doelstellingen worden niet gehaald. Door het uitvoeren van dit scenario zal alleen het verlies van broedterrein van de doelsoorten gecompenseerd worden. De kosten van dit scenario bedragen ongeveer 32,5 miljoen euro.

Een eiland op de paardenmarkt zal onder Federale bevoegdheid vallen. Zodra de beoogde doelsoorten op het eiland broedden zal de Europese Vogelrichtlijn op het gebied van toepassing zijn, ook indien het gebied niet als zodanig wordt aangeduid. Het gebied zal tevens deel uitmaken van het Europese Natura 2000 netwerk.

Uit dit rapport en uit gesprekken met experts blijkt dat het optimaal scenario een duidelijke voorkeur geniet ten opzichte van het minimaal scenario. Voor welk scenario uiteindelijk gekozen zal worden hangt af van de politieke besluitvorming.

Aandachtspunten:

Wanneer gekozen wordt voor de bouw van een kunstmatig eiland dient men rekening te houden met de afstemming van de werkzaamheden om de succeskans te vergroten. Op welke manier dit optimaal te realiseren is zou nader onderzocht moeten worden.

Een belangrijke factor voor het al dan niet slagen van het project is de toegankelijkheid van het eiland. Het dient nader onderzocht te worden of het mogelijk is om verdere maatregelen te nemen om betreding te voorkomen

Bij het aanduiden van beschermde gebieden op zee en in het kustgebied zou men in overweging kunnen nemen om het eiland op te nemen in een dergelijk reservaat. Het eiland zou hiervan een belangrijk deel zijn, maar er zullen ook gebieden met zandbanken/droogvallende platen en hard substraat aanwezig zijn. Dit zou kunnen leiden tot een kustreservaat wat zich uitstrekt van de Baai van Heist tot en met het Zwin. Op deze manier ontstaat een grote aaneengesloten eenheid waarin de diverse parameters optimaal op elkaar kunnen worden afgestemd.



Foto 4a. Het natuurlijke eiland Griend in de Nederlandse Waddenzee. Om dit eiland te beschermen is een kustverdediging aangelegd. Griend is de belangrijkste broedplaats van Grote Sterns in Nederland, er broedden tevens vele andere soorten kustbroedvogels. Het eiland op de Paardenmarkt zou zich kunnen ontwikkelen tot een gelijkaardige situatie.

Literatuur

Arts, F.A., Meininger, P.L., 1998.

Kustbroedvogels langs Oosterschelde en Westerschelde: ontwikkelingen, knelpunten en perspectieven. Bureau Waardenburg rapport 97.55, Rijkswaterstaat RIKZ werkdocument OS-97.885X.

Belconsulting, 1997

Sterren-eiland voorhaven Zeebrugge, haalbaarheidsstudie
Uitbreiding MER uitbouw westelijke voorhaven Zeebrugge
Maatschappij van de Brugse Zeevaart inrichtingen N.V, Brugge

Cliquet A., Vercruyce J. & Maes F., 2000

Juridische inventarisatie van de kustzone in België
Maritiem Instituut, Universiteit Gent

Cliquet A. 2000

Natuurbehoud in het mariene en kustzonemilieu, overzicht en analyse van de juridische mogelijkheden met bijzondere aandacht voor het mariene en kustzonemilieu van België.
Universiteit Gent

Dennis J, Van Denbossche

Artificial islands of the belgian coast
Haecon nv, Gent 1978

Deloitte & Touche Tax & Legal NV, Environmental & Safety Services, 2003

Onderzoeksopdracht paardenmarkt, Mogelijke gevolgen voor de mens bij incident FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu

De Ferrante & Bakker beheer BV 1990

Energie-eiland Noordzee
Proceedings symposium museon, Den Haag

Deme

Construction of off shore islands
Deme groep, Antwerpen

De Mulder T, 2004

Hydrodynamische effecten van enkele alternatieve locaties voor kustbroedvogels in of nabij de voorhaven van Zeebrugge
Nota AWZ-WLH ten behoeve van de deelwerkgroep natuurwaarden voorhaven Zeebrugge, Waterbouwkundig laboratorium, Borgerhout.

Engledow H, Spanoghe G, Volckaert A, Coppejans E, Degraer S, Vincx en Hoffmann M., 2001

Onderzoek naar de fysische karakterisatie en de biodiversiteit van strandhoofden en andere harde constructies langs de Belgische kust.
Universiteit Gent & Instituut voor Natuurbehoud, Brussel

Esselink P., de Leeuw C., Berg G., Graveland J., 2003

Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren. Een ecologische evaluatie over de periode 1990-2000

Rapport RIKZ/2003.028. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg Nederland & Koeman en Bijkerk bv.Haren

Europese Commissie 2001

Krachtlijnen van het EU-beleid inzake kustgebieden
Europese gemeenschappen, Brussel

Flyland programmabureau, 2003

Flyland eindrapportage, conclusies bij het voortijdige einde van het onderzoek naar een luchthaveneiland.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, programmabureau Flyland, Den Haag

Heath M.F.and Evans M.I., eds. 2000

Important bird area's in Europe: priority sites for conservation
Birdlife international, Cambridge, United Kingdom

Maatschappij van de Brugse Zeevaartinrichtingen nv. (MBZ) 2002

Haven Brugge- Zeebrugge, jaarverslag 2002
MBZ, Zeebrugge

Maes F., Cliquet A., Seys J., Meire P., Offringa H. 2000

Limited atlas of the Belgian part of the North Sea.
Office for scientific, technical and cultural affairs (OSTC), Brussel

Maes F., Cliquet A., 1997

Internationaal en nationaal recht inzake de bescherming van de Noordzee.
Kluwer Rechtswetenschappen, Antwerpen

Meininger P.L. & Gravenland J. 2002

Leidraad ecologische herstelmaatregelen voor kustbroedvogels. Balanceren tussen natuurlijke processen en ingrijpen.

Rapport RIKZ/2001.046. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg Nederland

Meininger P.L., Arts F.A. & van Swelm N.D. 2000

Kustbroedvogels in het Noordelijk Deltagebied: ontwikkelingen, knelpunten en potenties.

Rapport RIKZ/2000.052. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg Nederland

Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, departement leefmilieu en infrastructuur 2003

Dienstorder LIN 2003/7
Afdeling Beleid, Brussel

Missiaen T, Henriët J.P., 2002

Paardenmarkt site evaluation

Scientific support plan for a sustainable development policy, sustainable management of the Northsea. Federal Office for scientific, technical and cultural affairs (OSTC), Brussel Project Nr. MN/02/88

Missiaen T, Henriët J.P., 2002

Chemical munition dump sites in coastal environments.
Renard Centre of Marine Geology, University of Gent

Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR) 2001

Uitwerking Vogel- en Habitatrichtlijn, aanvraag van advies en overdracht van informatie aan de' Europese Commissie in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn.
PMR, Den Haag

Raad van de Europese gemeenschappen, 1997

Richtlijn inzake het behoud van de vogelstand
Europese unie, Brussel

Raad van de Europese gemeenschappen, 1992

Richtlijn inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna
Europese Unie, Brussel

Rietveld C.F.W., Stigter L, Van Den Bossche D,

Artificial islands, Why, How and What is their impact on the environment?
Boskalis – Haecon nv. Gent- Antwerpen 1991

Skov H., Durnikck J., Leopold MF, Tasker ML 1995

Important bird area's for seabirds in the North sea
Birdlife international, Cambridge, United Kingdom

Seys, J. 2000

Verdere uitbouw sternenschiereiland Zeebrugge
Nota IN.A.2000.74, instituut voor natuurbehoud, Brussel

Somers, E en Maes, F. 1987

De juridische implicaties bij de bouw en de uitbating van een kunstmatig eiland voor de Belgische kust. Gent.

Van Den Bossche W, Symens P, Martens E, Anselin A, 1999

Natuur voor de toekomst
20-jaar vogelrichtlijn van de Europese Unie
AMINAL, afdeling Natuur, Brussel

Van Waeyenberge J, Stienen, E.W.M.& Kuijken E, 2002

Toekomstperspectieven voor kustbroedvogels in de voorhaven van Zeebrugge
Adviesnota in het kader van de instandhouding van de populaties van kustbroedvogels
Instituut voor Natuurbehoud, Brussel

Van Waeyenberghe, J., 2000.

De ontwikkeling van sternenkolonies in de haven van Zeebrugge
Abstracts NECOV-dag (28/4/2000).

Veen, J., Stienen, E.W., Brenninkmeijer, A., Offringa, H., Meire, P. & Van Waeyenberghe, J., 1997.

Ecologische randvoorwaarden voor de aanleg van een broedplaats voor sterns in de voorhaven van Zeebrugge.

Rapport IN 97.15, 37p. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO)
Wageningen & Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Verswijfel, P 1978

Werkdocumenten Maritiem eilanddepot (ongepubliceerd)

Werkdocumenten werkgroep PIANC/IADC, Guidelines Artificial islands.(ongepubliceerd)

MBG, Antwerpen 1978

Deel II: Bijlagen

De voorhaven van Zeebrugge vogelvrij?

Haalbaarheidsstudie naar de mogelijkheden voor de bouw van een eiland op de munitiestortplaats “ De Paardenmarkt”, als alternatieve broedplaats voor kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge.

*Stagerapport Rob van Schijndel
Maart 2004*

*In opdracht van: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang*

Bijlage I. Vestiging van vogelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge

Bij het schrijven van dit hoofdstuk is veelvuldig gebruik gemaakt van informatie uit de onderstaande rapporten, indien andere bronnen gebruikt zijn wordt dit vermeld.

- Veen, J., Stienen, E.W.M., Brenninkmeijer, A., Offringa, H., Meire, P. & Van Waeyenberghe, J., 1997. Ecologische randvoorwaarden voor de aanleg van een broedplaats voor sterns

in de voorhaven van Zeebrugge. , Rapport IN 97.15, 37p. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel

-Van Waeyenberghe J, Stienen, E.W.M.& Kuijken E, 2002.Toekomstperspectieven voor kustbroedvogels in de voorhaven van Zeebrugge, Adviesnota in het kader van de instandhouding van de populaties van kustbroedvogels. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. In opdracht van Groep Planning/Aminal afd Natuur

1.1 Het ontstaan van nieuwe vogelbroedgebieden

In 1974 werd van start gegaan met een uitbreidingsproject in de voorhaven van Zeebrugge.

De havendammen werden verlengd tot vier kilometer; zodat er tussen de twee dammen ruimte vrij kwam voor de ontwikkeling van nieuwe havenactiviteiten. Een deel van de ruimte werd direct in gebruik genomen door diverse partijen. Tegen de oostelijke havendam werd een LNG gasterminal gebouwd terwijl aan de andere zijde van de haven kaaimuren werden gebouwd ten behoeve van container overslag en RoRo⁹ trafieken

De gebieden tussen de havendammen werden opgespoten met zand waarna met de bouw van kaaimuren en de benodigde infrastructuur kon worden begonnen. Omdat deze bouwactiviteiten veel tijd en geld kosten en vanwege tal van andere factoren duurde het een aantal jaren voordat men een fase van het uitvoeringsplan kon afronden. In de tussentijd lagen grote, al dan niet aan getijde onderhevige, gebieden die al gedeeltelijk of geheel waren opgespoten braak. Vrijwel onmiddellijk na het opspuiten werden deze gebieden gekoloniseerd door diverse vogelsoorten. Naarmate de vegetatiesuccessie toenam namen ook de soorten en de aantallen broedende vogels toe.

1.2 Waarom broedden de vogels in de voorhaven van Zeebrugge?

De kustbroedvogels die in de voorhaven broeden zijn allemaal pioniersoorten. De oorspronkelijke broedgebieden van deze vogels zijn onveranderde zandbanken, droogvallende platen en stranden. Op veel plaatsen zijn deze dynamische gebieden verdwenen en de stranden worden dermate druk gebruikt dat de broedaantallen van deze soorten sterk zijn afgenomen of zelfs geheel verdwenen. Bij de uitbouw van de haven van Zeebrugge ontstonden grote gebieden die erg veel lijken op de oorspronkelijke broedgebieden van de vogels. Daarbij komt dat de voorhaven aan vrijwel alle voorwaarden die de vogels aan een broedgebied stellen voldoen. In een studie van Veen *et al* 1997. worden de randvoorwaarden onderzocht waaraan een (alternatieve) broedplaats voor de broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge aan moet voldoen.

Het onderzoek leverde de volgende randvoorwaarden op.

⁹ RORO is de afkorting van Roll on Roll off, hiermee bedoelt men rijdende goederen zoals auto's, vrachtwagens, landbouwmachines etc.

- Geïsoleerde ligging
- Schaarse begroeiing van kruidachtige planten
- Op vliegafstand van voedselgebieden
- In nabijheid van rustplaats
- Afwezigheid van landroofdieren
- Afwezigheid van (grote aantallen) broedende Zilvermeeuwen
- Afwezigheid van menselijke verstoring

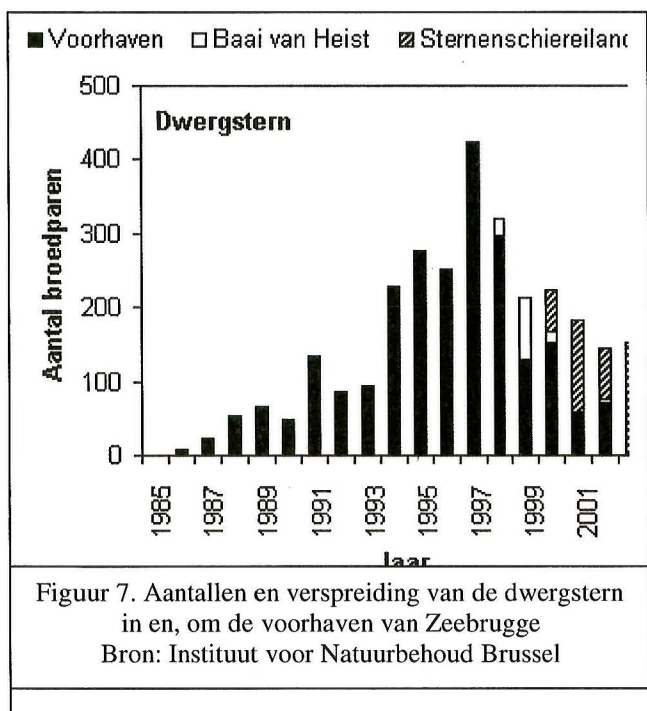
Per soort bestaan er specifieke eisen die gesteld worden aan een broedplaats, deze zullen in de volgende paragraaf besproken worden. De algemene randvoorwaarden zijn echter op vrijwel alle broedvogels in de voorhaven van toepassing, met uitzondering van een aantal meeuwensoorten.

1.3 De doelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge

Een aantal soorten kustbroedvogels die voorkomen in de voorhaven van Zeebrugge genieten een speciale beschermingsstatus. In het kernrapport wordt naar deze groep gerefereerd als “doelsoorten” in deze paragraaf worden deze soorten nader bekeken.

1.3.1 Dwergstern en strandplevier

Als eerste vestigden zich dwergsterns en strandplevieren in het gebied. Dit zijn echte pioniersoorten die gebruik maken van schaars begroeide en laaggelegen gebieden om hun nesten te bouwen. Broedplaatsen worden vaak aangetroffen net boven de hoogwaterlijn. De Dwergstern heeft een sterke voorkeur voor gebieden die bedekt zijn met een schelpenlaag. Sinds 1973 broedde deze soort niet meer in Vlaanderen (Van den Bossche *et al.* 1995).



Het aantal broedgevallen van de dwergstern steeg in de periode 1985 tot 1997 tot een maximum van 425 broedparen, goed voor bijna 4 procent van de totale geografische populatie¹⁰. Na 1997 nam het aantal broedparen af door het verdwijnen van geschikte broedterreinen. Na de bouw van het sternschiereiland werd dit vrijwel onmiddellijk in gebruik genomen door de dwergstern. In figuur 7, is duidelijk te zien dat de populatie verschuift van de westelijke voorhaven naar het sternschiereiland.

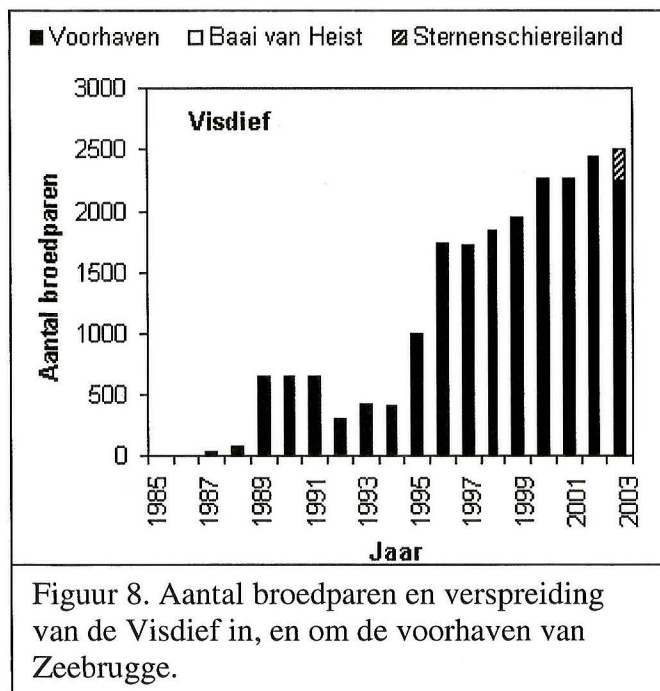
Voor de strandplevier is de betekenis van de westelijke voorhaven sinds 1998 aanzienlijk afgenomen door het verdwijnen van geschikt broedterrein als gevolg van vegetatiesuccessie. Op dit

moment broedden de meeste strandplevieren op het sternschiereiland en in de baai van Heist. Dit neemt niet weg dat de voorhaven van Zeebrugge nog steeds verruit de belangrijkste broedplaats van Vlaanderen is voor deze soort.

¹⁰ Biografische Regio: In het kader van Natura 2000 is Europa verdeeld in een aantal biografische regio's, dit zijn de Alpine, Atlantische, Boreale, Continentale, Macronesische en Mediterrane biografische regio's. België valt grotendeels in de Atlantische regio.

1.3.2 Visdief

Twee jaar na de eerste opspuitingen vestigde de eerste visdieven in de voorhaven van Zeebrugge. De populatie groeide snel uit tot 2446 broedparen in 2002 (fig.8), en werd daarmee de



grootste kolonie van West Europa. In dat jaar broedde ook de eerste paren op het sterneneiland, er was toen echter nog een gebrek aan vegetatie. Visdieven geven de voorkeur aan rustige schaars begroeide terreinen. Uit reproductiecijfers blijkt dat de kolonie een van de meest succesvolle van West Europa is met een uitzonderlijk hoog broedsucces (pers. mededeling E.W.M. Stienen). Dit geeft aan dat de voorhaven van Zeebrugge een optimaal broedgebied is voor deze soort. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de visdief profiteert van de opwelling ten gevolge van scheepsmanoeuvres (figuur 9)

1.3.3 Kokmeeuw en Grote Stern

De kokmeeuw is een soort met een zeer gevarieerd broedbiotoop. Een belangrijke vereiste voor een broedgebied is de aanwezigheid van een slaapplek die duidelijk gescheiden is van de broedplaats. De aanwezigheid van kokmeeuwen is van belang voor diverse kustbroedvogels. Deze soorten profiteren van de bescherming tegen predatoren die een kokmeeuwkolonie biedt. In de voorhaven broedden de eerste paren kokmeeuwen in 1988, drie jaar later volgde de grote stern die tot broeden kwam in de kokmeeuwen kolonie. De kokmeeuw komt veelvuldig voor langs de Vlaamse kust en in het binnenland, de grote stern echter is een met uitsterven bedreigde soort. De voorhaven is de enige plaats in Vlaanderen waar deze soort broed. De kolonie behoort tot de 10 grootste van West Europa en vertegenwoordigt 3,3% van de totale geografische populatie. De Grote stern broedt in schaars begroeide gebieden met een hoge dynamiek. De aanwezigheid van rustgebieden zoals zandplaten is noodzakelijk.

1.3.4 Overige Meeuwen

In de voorhaven broeden nog diverse andere meeuwensoorten. De Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw hebben grote kolonies gevormd. Voor de zilvermeeuw is de voorhaven verruit het belangrijkste broedgebied van Vlaanderen. De soort wordt vermeld op de rode lijst als kwetsbare soort (Instituut voor Natuurbehoud, Brussel)

De Kleine Mantelmeeuw broedde voor de uitbreiding van de haven slechts in kleine aantallen aan de Vlaamse kust. Na de uitbreiding van de haven werd het gebied gekoloniseerd door deze soort en het aantal groeide uit tot 3404 koppels in 2002, daarmee is het de meest

algemene broedvogel van de voorhaven. De voorhaven is goed voor 94% van de Vlaamse populatie en 2,3 procent van de totale geografische populatie. Net als de Zilvermeeuw wordt de soort als kwetsbare soort op de rode lijst.

Andere meeuwen die in de voorhaven broeden zijn Stormmeeuw, Zwartkopmeeuw en Geelsnavelmeeuw. Dit zijn zeldzame soorten voor Vlaanderen en de voorhaven speelt een belangrijke rol als broedplaats, de aantallen zijn echter laag vergeleken met de eerder behandelde soorten.

1.4 Ruimtegebruik

Om te bepalen welke oppervlakte het te compenseren gebied heeft en hoe groot het compensatiegebied moet zijn is het van groot belang te bepalen welke oppervlakte de vogels op dit moment bezetten in de voorhaven van Zeebrugge. In deze paragraaf wordt het ruimtegebruik vanuit ecologisch perspectief nader toegelicht. In hoofdstuk 5 en bijlage 2 wordt ingegaan op de juridische aspecten van de grootte van het compensatie gebied. Er zijn twee verschillende benaderingen voor het bepalen van de oppervlakte die nodig is kom de huidige broedvogels te huisvesten. Enerzijds kan er uit worden gegaan van het aantal broedparen per vierkante meter, op grond van onderzoek in vergelijkbare kolonies van dezelfde soort. Hieruit valt een minimale oppervlakte af te leiden. Deze methode is toegepast in Veen *et al* (1997) Anderzijds is het ook mogelijk te bepalen hoeveel ruimte de broedvogels op dit moment gebruiken als broedgebied, en dit te nemen als minimale oppervlakte, deze methode wordt gehanteerd in Van Waeyenberge *et al.* (2002).

In de studie van Veen *et al* (1997) wordt een onderscheid gemaakt tussen een minimaal benodigde, en een gewenste oppervlakte die nodig is om alle sternensoorten en kokmeeuwen die op dat moment in de voorhaven broedden te huisvesten. De oppervlakte die op dat moment nodig is als broedgebied bedraagt ongeveer 2,7 ha. Dit getal is gebaseerd op dichtheidsgegevens van diverse kolonies, hieruit is een oppervlakte afgeleid. Er wordt aangegeven dat er ook ruimte nodig is voor verzamel- en slaapplaatsen en dat de kuikens enige ruimte nodig hebben om zicht te verspreiden. Verder is het van belang dat er enige mogelijkheid van keuze bestaat. Veen *et al.* adviseert op grond van deze gegevens een oppervlakte van minimaal 5 maar bij voorkeur 10-20 ha . Deze gegevens zijn gebaseerd op de maximale aantallen broedparen tot 1997, rekening houdend met enige toename van het aantal broedparen.

In Veen *et al* (1997) wordt uitgegaan van 2000 broedparen visdief, terwijl er in 2003 bijna 2500 broedparen in het gebied broedde (Figuur 8). Bij de kokmeeuw wordt rekening gehouden met 500 paar terwijl het aantal broedgevallen van deze soort in 2001 bijna 2400 bedroeg (tabel 9). De voorgestelde minimale broedoppervlakte is dus niet meer toereikend.

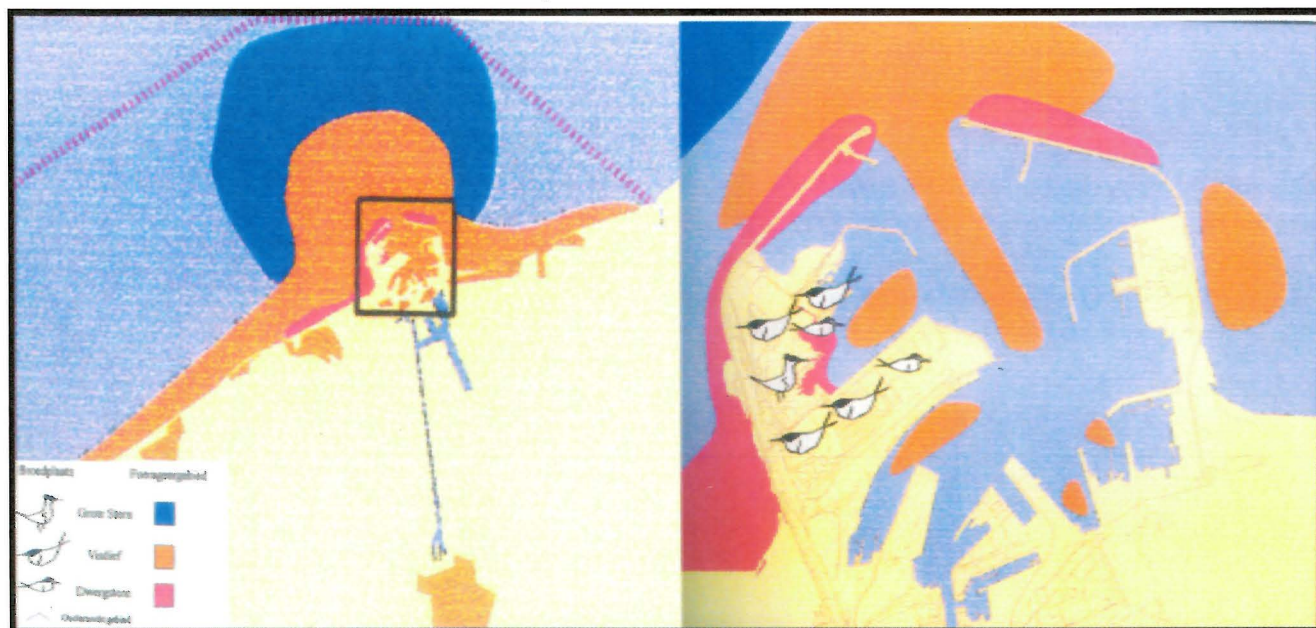
Van Waeyenberge *et al.* (2002) stelt dan ook dat de minimale oppervlakte van het broedgebied 19 ha zou moeten zijn. Dit is gebaseerd op een schatting van de huidige oppervlakte die door de vogels als broedgebied wordt gebruikt. Dit getal komt overeen met de voorkeur van 10 tot 20 hectare, zoals die genoemd wordt in Veen *et al.* In Van Waeyenberge *et al* wordt nog 3 hectare bij de oppervlakte opgeteld in verband met randeffecten. Men kan er dus van uit gaan dat de oppervlakte die nodig zou zijn om alle sterns, plevieren en kokmeeuwen uit de voorhaven van Zeebrugge te herbergen ongeveer 22 hectare is.

In het rapport van Veen et al wordt echter ook geen rekening gehouden met overige broedvogels zoals plevieren, zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen. Vooral deze laatste soort is sinds 1997 zeer sterk in aantal toegenomen van enkele honderden broedparen tot bijna 3500 broedparen in 2003 (Van Waeyenberge *et al.*) Vandaar dat in

Van Waeyenberge et al. wordt gesproken van een oppervlakte van 42 ha. om ook deze grote meeuwensoorten te kunnen herbergen.

Besluitend kan gesteld worden:

- Benodigde oppervlakte voor herbergen doelsoorten is 22 hectare
- **Benodigde oppervlakte voor het herbergen van alle kustbroedvogels uit de voorhaven is minimaal 42 hectare**



Figuur 9: Schets van de ligging van de broedplaatsen en de foerageergebieden van de doelsoorten.
(Bron: Veen *et al.* 1997)

Bijlage II. Juridisch kader broedvogels

In dit hoofdstuk wordt een zeer beknopt overzicht gegeven van het juridisch kader van de huidige broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge. In dit rapport ligt de nadruk op het juridisch kader bij de bouw van een eiland voor de Belgische kust als alternatieve broedplaats voor de doelsoorten uit de voorhaven van Zeebrugge. Dit neemt echter niet weg dat er over het juridisch kader van de huidige situatie een hoop onduidelijkheden bestaan, met name met betrekking tot de invulling van de vogelrichtlijn (79/409/EEG). Bij het opstellen van dit hoofdstuk is veelvuldig gebruik gemaakt van twee stukken, zijnde:

Cliquet A. 2000, Natuurbehoud in het mariene en kustzonemilieu, overzicht en analyse van de juridische mogelijkheden met bijzondere aandacht voor het mariene en kustzonemilieu van België.

Voor informatie over de toepassing van de vogelrichtlijn op de voorhaven is gebruik gemaakt van een brief (4 juli 2003) van de Afdeling Juridische Dienstverlening, Departement Leefmilieu en Infrastructuur van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, gericht aan de secretaris generaal. Kenmerk MLB/SG/IA/2003/0025/LDR, Van Renterghem.

2.1 Europees Niveau

De broedvogels in de voorhaven worden door diverse Europese wetten beschermd. In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de relevante Europese regelgeving met betrekking tot de doelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge. Behalve via de Europese unie zijn er ook andere verdragen waardoor de broedvogels beschermd worden, ook deze worden genoemd in deze paragraaf.

2.1.1 Vogelrichtlijn

In 1979 vaardigde de Europese gemeenschap een richtlijn uit inzake het behoud van de vogelstand (79/409/EEG). In deze richtlijn is ondermeer vast gelegd dat elke lidstaat speciale beschermde gebieden moet aanwijzen en speciale beschermingsmaatregelen moet nemen voor de bedreigde of zeldzame soorten, opgenomen in Bijlage I van de vogelrichtlijn (Europese Commissie, 2000; Natuureservaten & Aministratie, 1999) Dit is ook van toepassing op broed-, rui-, overwinterings-, en rustplaatsen van enkele voorkomende trekvogelsoorten. Deze speciale beschermingszones (vogelrichtlijngebieden) zullen deel uitmaken van het Natura 2000 netwerk.

Gezien het de grote kunstmatigheid van de voorhaven van Zeebrugge wordt soms verondersteld dat de vogelrichtlijn niet van toepassing is op dit gebied. Een ander veelvuldig gebruikt argument, is dat de voorhaven niet is opgenomen in de IBA (Important Bird Area) inventarisatie van 1989, de wetenschappelijke basis voor het aanwijzen van de vogelrichtlijngebieden. In de richtlijn is echter het volgende principe opgenomen; *“wordt het wetenschappelijk bewijs geleverd dat een gebied dat niet in de IBA 89 voorkomt , inmiddels is gaan behoren tot de meest geschikte gebieden in de zin van art. 4 van de vogelrichtlijn, dan moet dit gebied aangewezen worden als SPA (special protected area) ”*

Het wetenschappelijk bewijs is geleverd door onderzoek uitgevoerd door het Instituut van Natuurbehoud. Hieruit valt dus op te maken dat de voorhaven van Zeebrugge aangeduid dient te worden als SPA. Bovendien is in een recente inventarisatie van IBA's (IBA2000) de voorhaven van Zeebrugge en de Baai van Heist wel degelijk aangeduid als IBA. Het Europese

hof van justitie heeft de IBA89 aanvaard als maatstaf voor het nagaan in hoeverre een lidstaat zijn aanwijzingsplicht is nagekomen, dus mag verwacht worden dat voor de IBA2000 hetzelfde geldt. Op gronde hiervan dient het gebied dus aangeduid te worden als SPA door de Vlaamse overheid. Hiervoor dient de procedure van art. 36bis van het Decreet Natuurbehoud gevolgd te worden.

Indien men een activiteit wil ondernemen die een significant negatief effect heeft op een SPA dient men te voldoen aan de voorwaarden die gesteld worden in artikel 4.4. Hierin wordt gesteld dat elke activiteit die een significant negatief effect heeft op het gebied onherroepelijk verboden is. Hier kan slechts van worden afgeweken als "buitengewone reden van openbaar belang wordt aangetoond, van hogere orde dan het door de vogelrichtlijn nagestreefde milieubelang, waartoe noch recreatieve noch economische belangen behoren (art 4.4) Bij een *aangewezen* SPA kan deze zin echter worden vervangen door art. 6, leden 2 tot 4 van de Habitatrichtlijn. Hierbij wordt onder strikte voorwaarden goedkeuring verleend aan projecten die een significant negatief effect hebben op een SPA, indien een het een project betreft van dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van de reden van sociale of economische aard, bij het ontbreken van alternatieven en waarbij een passende beoordeling gemaakt is.

Vanwege het feit dat de voorhaven niet is aangeduid als SPA is er dus een strenger beschermingsregime van toepassing als wanneer dat wel het geval zou zijn. Er kan geen enkel plan of project worden goedgekeurd wat een wezenlijke vervuiling of verslechtering van de leefgebieden van de in bijlag I van de richtlijn vermelde vogelsoorten of een wezenlijke verstoring van die soorten tot gevolg hebben .

2.1.2 Conventie van Bern (1979)

Het behoud van de wilde flora en fauna en hun natuurlijke habitats in Europa wordt als belangrijkste doel gesteld in het "*verdrag van de Raad van Europa in zake het behoud van wilde dieren en planten en het behoud van hun natuurlijke leefmilieu in Europa.*"(conventie Bern, 19 september 1979; wet van 20 april 1989) dit verdrag is van toepassing op een aantal van de broedvogels van de voorhaven van Zeebrugge zoals is weergegeven in tabel...

2.1.3Verdrag van Bonn (1979)

Het verdrag van Bonn (23 juni 1979; wet van 27 april 1990, Belgisch staatsblad van 29 december 1990) richt zich op de bescherming van migrerende diersoorten. In het verdrag is vastgelegd dat de omvang van het verspreidingsgebied van deze soorten voldoende groot is, niet inkrimpt of dat dreigt te doen, en dat de verspreiding en de populatiegrootte van deze soort ongeveer net zo groot is als in het verleden. In tabel .. is te zien welke doelsoorten door dit verdrag beschermd worden.

Soort	Maximum N Broedparen	Jaartal	Percentage vd totale populatie	Vogel-richtlijn	Conventie van Bern	Conventie van Bonn
Bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i>	9	1996	0,1 %		II	II
Strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i>	114	1995	0,5 %		II	II
Zwartkopmeeuw <i>Larus melanochapalus</i>	90	2000	Onbekend	I	II	II
Kokmeeuw <i>Larus ridibundus</i>	2390	2001	0,4 %			
Stormmeeuw <i>Larus Canus</i>	24	2002	0,1 %			
Kleine Mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	3404	2002	2,3 %			
Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	1184	2001	0,3 %			
Grote Stern <i>Sterna sandvicensis</i>	1650	1993	3,3 %	I	II	II
Visdief <i>Sterna hirundo</i>	2446	2002	4,1 %	I	II	
Dwergstern <i>Sterna albifrons</i>	425	1997	3,8 %	I	II	II

Tabel 5. Maximum aantal broedparen van kustbroedvogels in de Zeebrugse voorhaven (inclusief sternenschiereiland en baai van Heist) in de periode 1985-2002 en jaartal waarin dit maximum werd bereikt, alsmede het maximale percentage van de totale biogeografische populatie (volgens Rose & Scott 1997). Per soort is tevens aangeduid of zij is opgenomen in de belangrijkste lijsten van de vogelrichtlijn (Bijlage I°, conventie van Bonn (Bijlage II) of de conventie van Bern (Bijlage II)

Bron

2.2 Vlaams niveau

De broedgebieden van de doelsoorten in de voorhaven van Zeebrugge hebben geen officiële vastgestelde beschermingsstatus. De broedvogels worden echter wel beschermd in het **Natuurbehoud-decreet (BS 10.01.1998)**. In dit decreet is opgenomen dat alle beschermde soorten dieren en planten overal beschermd zijn, ongeacht het bestemmingsstatuut van de plaats waar de soorten voor komen.

2.2.1 Relevante artikelen uit het Natuurbehoud decreet

Art. 13.

“ De Vlaamse regering kan alle nodige maatregelen nemen voor het natuurbehoud, ten behoeve van de bestaande natuur ongeacht de bestemming van het betrokken gebied (...)”.

Art. 14.

“Iedereen die handelingen verricht of hiertoe de opdracht verleent, en die weet of redelijkerwijze kan vermoeden dat de natuurelementen in de onmiddellijke omgeving daardoor kunnen worden vernietigd of ernstig geschaad, is verplicht om alle maatregelen te nemen die redelijkerwijze van hem kunnen worden gevegd om de vernietiging of de schade te voorkomen, te beperken of indien dit niet mogelijk is, te herstellen” (.....)

Art. 16.

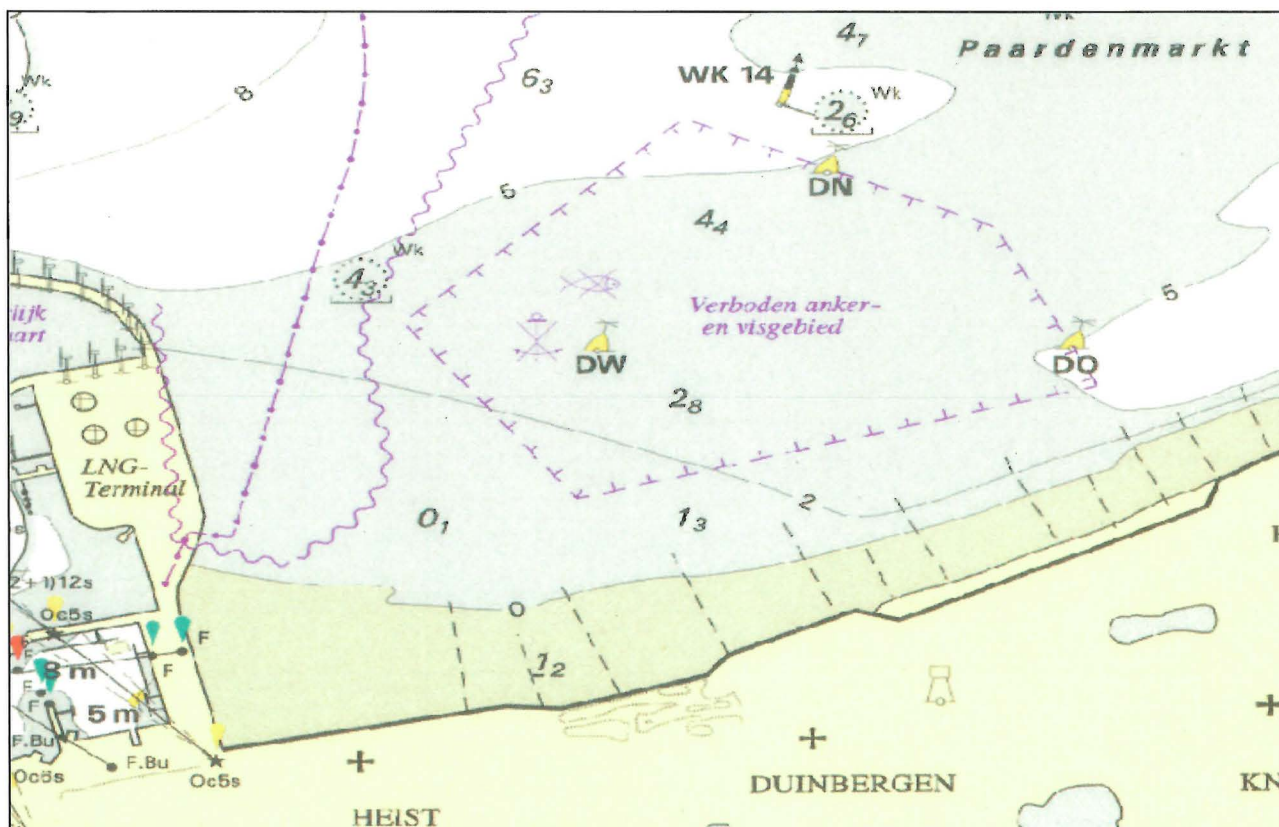
“ In het geval van een vergunningsplichtige activiteit, draagt de bevoegde overheid er zorg voor dat er geen vermijdbare schade aan de natuur kan ontstaan door de vergunning of toestemming te weigeren of door redelijkerwijze voorwaarden op te leggen om de schade te voorkomen, te beperken of, indien dit niet mogelijk is, te herstellen” (...)

In dit decreet is ook een belangrijk argument terug te vinden wat duidelijk stelt waarom het huidige sternenschiereiland met een oppervlakte van ongeveer 5 hectare, niet kan voldoen als compensatie voor het broedgebied van alle doelsoorten in de voorhaven. In artikel 36bis, §5

wordt dit duidelijk uit de volgende passage: "...De habitat die ontstaat dient van evenwaardige aard te zijn en tenminste van dezelfde oppervlakte..." Uit de studie van Van Waeyenberge *et al.* (2002) blijkt dat de oppervlakte die op dit moment wordt gebruikt door de doelsoorten 22 hectare bedraagt (rekening houdend met randeffecten) Wanneer daar de oppervlakte van het sternenschiereiland die op dit moment wordt gebruikt door de doelsoorten (ca. 2,5 ha.) van af getrokken wordt blijft er een oppervlakte van 19,5 hectare over die beschikbaar moet zijn alvorens men de huidige broedgebieden verder kan ontwikkelen tot haventerrein. Het is dus niet mogelijk uit te gaan van een theoretisch benadert ruimtegebruik door de vogels (zoals in Veen *et al* (1997)), de situatie ter plaatse geldt als maatstaf voor de te compenseren oppervlakte.

Bijlage III. Munitiestortplaats “de Paardenmarkt”

Voor de Kust van Knokke-Heist ligt een gebied waar na de Eerste Wereldoorlog enorme hoeveelheden munitie in zee zijn gedumpt. Een groot deel van deze munitie was van chemische aard en vormt wanneer deze vrij komt een bedreiging voor het marine milieu en de volksgezondheid.



Figuur 10. Zeekaart van de haven van Zeebrugge met aan de rechterzijde de paardenmarkt. Het gestippelde pentagram geeft het gebied aan waar het vis en ankerverbod op van toepassing is.

3.1 Geschiedenis van de Paardenmarkt

Na de eerste wereldoorlog (WOI) bleef er een enorme hoeveelheid munitie achter op diverse plaatsen in België. De meeste munitie was achtergelaten door de Duitsers tijdens hun terugtrekking aan het einde van de oorlog. In eerste instantie werd de munitie op diverse plaatsen in het land opgeslagen, maar na vele explosies en dodelijke ongelukken werd besloten over te gaan tot dumping van de munitie in zee.

3.1.1 Hoeveelheden gedumpte munitie

Gedurende een half jaar werden dagelijks enkele trein wagons munitie gelost in de haven van Zeebrugge. Vervolgens werd de munitie in een klepbakschip¹¹ geladen en naar de paardenmarkt gevaren, waar de munitie gestort werd. De operatie trok weinig aandacht en de stortplaats werd snel vergeten. Hierdoor bestaat grote onduidelijkheid over de hoeveelheden munitie die gedumpt werd. In parlementaire rapporten van rond 1919 wordt gesproken over een hoeveelheid tussen de 50.000 en 100.000 ton achtergebleven oorlogsmateriaal, er zijn hiervan echter geen data bijgehouden of niet gekend (Paardenmarkt site evaluation 2002) Ooggetuigenverslagen van het hoofd van de Decloedt compagnie maken melding van het dumpen van één schiplading per dag. Dit komt neer op een geschatte hoeveelheid van 35.000 ton dit is de hoeveelheid die is aangehouden in de diverse studies die zijn gedaan naar de paardenmarkt.

Er is ook sprake van een Britse dump operatie van munitie ter hoogte van Zeebrugge, maar hiervan is slechts één geschreven bron ontdekt, een parlamentsverslag uit 1919 waarin verwezen wordt naar een Britse dumpoperatie van 16.000 ton oorlogsmateriaal (1.600 treinwagons)

Er bestaat dus grote onduidelijkheid over de hoeveelheden gedumpte munitie, maar bij gebrek aan informatie en om praktische redenen wordt 35.000 ton aangehouden zoals dit ook in eerdere studies gedaan is.

3.1.2 Soorten munitie op de Paardenmarkt

Over de aard van het gedumpte oorlogsmateriaal is weinig bekend. Conventionele munitie en explosieven werden vaak op het land tot ontploffing gebracht. Er wordt aangenomen dat bij het transport naar Zeebrugge een selectie heeft plaatsgevonden en dat er zodoende een verhoudingsgewijs grote hoeveelheid chemische munitie in zee gedumpt is. In een studie uitgevoerd door het 'Standing Committee for Scientific Advice' (SACSA) wordt geschat dat ongeveer één derde van de munitie van chemische aard is, wat neer komt op ca. 12.000 ton.¹²

De conventionele munitie en explosieven bevatten een tweetal toxische stoffen; TNT en amatol (Deloitte & Touche Tax & Legal NV 2003) De chemische munitie bestaat uit een aantal verschillende soorten chemicaliën, er zijn 4 categorieën te onderscheiden⁴;

- traangassen (bromiden en chloorpicrine)
- stikgassen ((d)fosgeen, chloorpicrine) – groen kruis
- braakverwekkende gassen (Clark I en II) – blauw kruis
- blaartrekkende gassen (mosterdgas¹³, verder Yperiet genoemd) – geel kruis

3.2 Risico's en bedreigingen voor de volksgezondheid en het milieu

De belangrijkste vraag in de studies die verricht zijn naar de staat van de paardenmarkt was uiteraard wat de gevolgen zijn voor de volksgezondheid en het milieu. De effecten worden in deze paragraaf besproken.

¹¹ Klepbakschip; een schip speciaal gebouwd voor het storten van lading zoals zand of stenen, de bodem van het ruim bestaat uit twee kleppen die geopend kunnen worden boven de gewenste dumpplaats. Het ruim heeft een lengte van ca 40m en een breedte van 6m, en heeft een capaciteit voor ca. 340 ton munitie.

¹² OSPARCOM, 1991. Chemical weapons dumped off the Belgian coast. SACSA document 18:info9-E, 3p.

¹³ Mosterdgas is in feite geen gas, yperiet wordt meestal als een stroperige viscoze massa aangetroffen

3.2.1 Toxische effecten

Zowel de conventionele als de chemische munitie bevatten giftige stoffen die in meer of mindere mate een gevaar voor de volksgezondheid of schade aan het marine milieu kunnen veroorzaken. De gevaarlijkste stoffen zijn: Yperiet, Clark, Fosgeen, TNT en zware metalen (paardenmarkt site evaluation, 2002) (Deloitte & Touche Tax & Legal NV, 2003)

Yperiet vormt vooral een gevaar bij direct contact met organismen, dus ook mensen. Het is mogelijk dat klonten yperiet aanspoelen op het strand (dit is in België nog niet gebeurd)

Clark daarentegen vormt een langdurige bedreiging voor het milieu omdat het gemakkelijk opgenomen wordt in het sediment. Er bestaat een kans dat deze stoffen in vissen en schaaldieren terecht komen, daar deze bioaccumuleerbaar zijn. Bij consumptie van deze soorten zou dit dus een risico met zich mee brengen voor de consument..

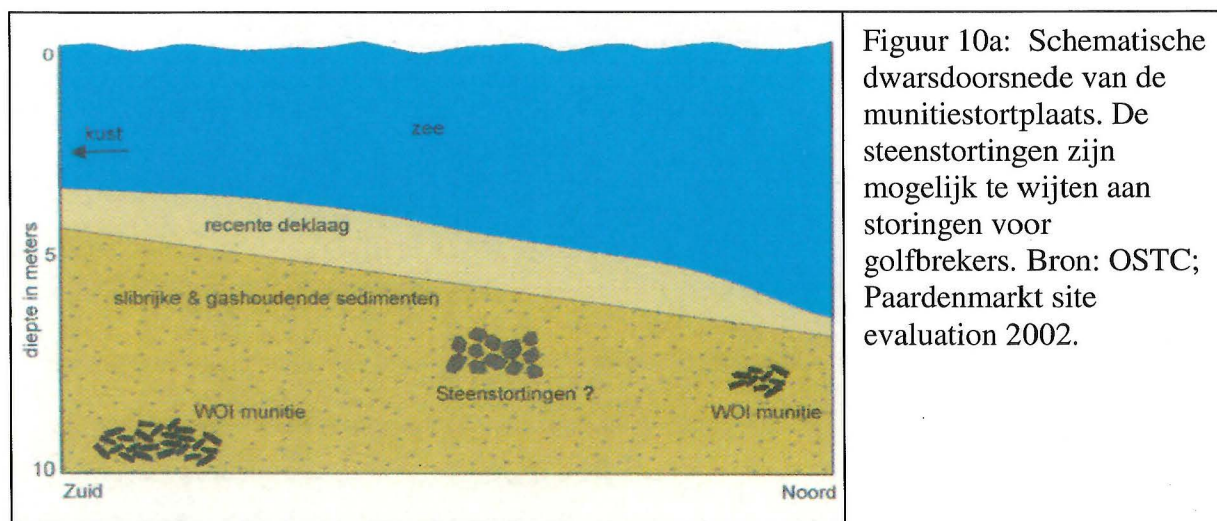
Fosgeen is bij een zeevatertemperatuur van 12 graden of meer kan gasvorming van het zeer giftige fosgeen optreden (Deloitte & Touche Tax & Legal NV, 2003) Bij een grote verstoring van de site waarbij veel fosgeen vrijkomt kan een gifgas wolk ontstaan die een gevaar oplevert voor de mensen in de directe omgeving.

TNT is slechts licht giftig maar heeft wel een zeer giftig afbraakproduct, DNT.

De zware metalen vormen een langdurige bedreiging voor het milieu, daar zij zeer langzaam oplossen in het water en in de bodem terecht komen. Dit kan vooral plaatselijk tot piekconcentraties leiden. Er bestaat een kans dat vissen en schaaldieren besmet raken met deze zware metalen. Bij consumptie van deze soorten zou dit dus een risico met zich mee brengen voor de consument

3.2.2 Mogelijke gevolgen van verstoring van de site

Bij de in paragraaf 3.2.1 beschreven mogelijke effecten van de munitie wordt geen rekening gehouden met een eventuele verstoring van de munitiestortplaats. Een verstoring kan op verschillende manieren plaats vinden. In deze paragraaf zullen de mogelijke gevolgen van een aantal scenario's beschreven worden.



3.2.2.1 Verplaatsing van munitie als gevolg van erosie

Uit onderzoek is gebleken dat het grootste deel van de paardenmarktsite is bedekt met een recente laag sediment (OSTC, paardenmarkt site evaluation, 2002) Er zijn aanwijzingen dat de erosiepatronen zich langzaam wijzigen en het is mogelijk dat in de toekomst erosie optreedt op de site. Dit kan tot gevolg hebben dat munitie vrij komt en aanspoelt op het strand indien geen maatregelen worden getroffen [paardenmarkt site evaluation, 2002]

3.2.2.2 Verstoring van de site door het ankeren van een schip of visserijactiviteiten

De paardenmarkt site is op zee kaarten afgebakend als een gebied waar een vis en ankerverbod geldt. Dit betekent echter niet dat het onmogelijk is dat er dergelijke activiteiten dan wel bedoeld of onbedoeld plaats vinden.

3.2.2.3 Rechtstreekse impact van een schip

De paardenmarkt ligt naast de haven van Zeebrugge en in één van de drukst bevaren scheepvaartroutes ter wereld. Het is dus niet onwaarschijnlijk dat een schip zou stranden ter hoogte van de paardenmarkt. Er valt in onderscheid te maken in 3 typen schepen.

Grote zeeschepen: Dit zijn schepen die doorgaans een diepgang hebben van 10 meter of meer. Zij zijn aangewezen op vaargeulen om de Belgische kust te bereiken en het lijkt niet mogelijk dat een dergelijk schip de paardenmarkt zou bereiken. Het schip zou immers al eerder vastlopen.

Kustvaart: Dit zijn kleinere schepen met een diepgang tot 6 meter waarmee relatief korte afstanden worden afgelegd. De schepen gaan bij windsnelheden van 6 beaufort niet meer de zee op, dit geeft ook meteen de gevoeligheid voor stormen van dergelijke schepen weer.

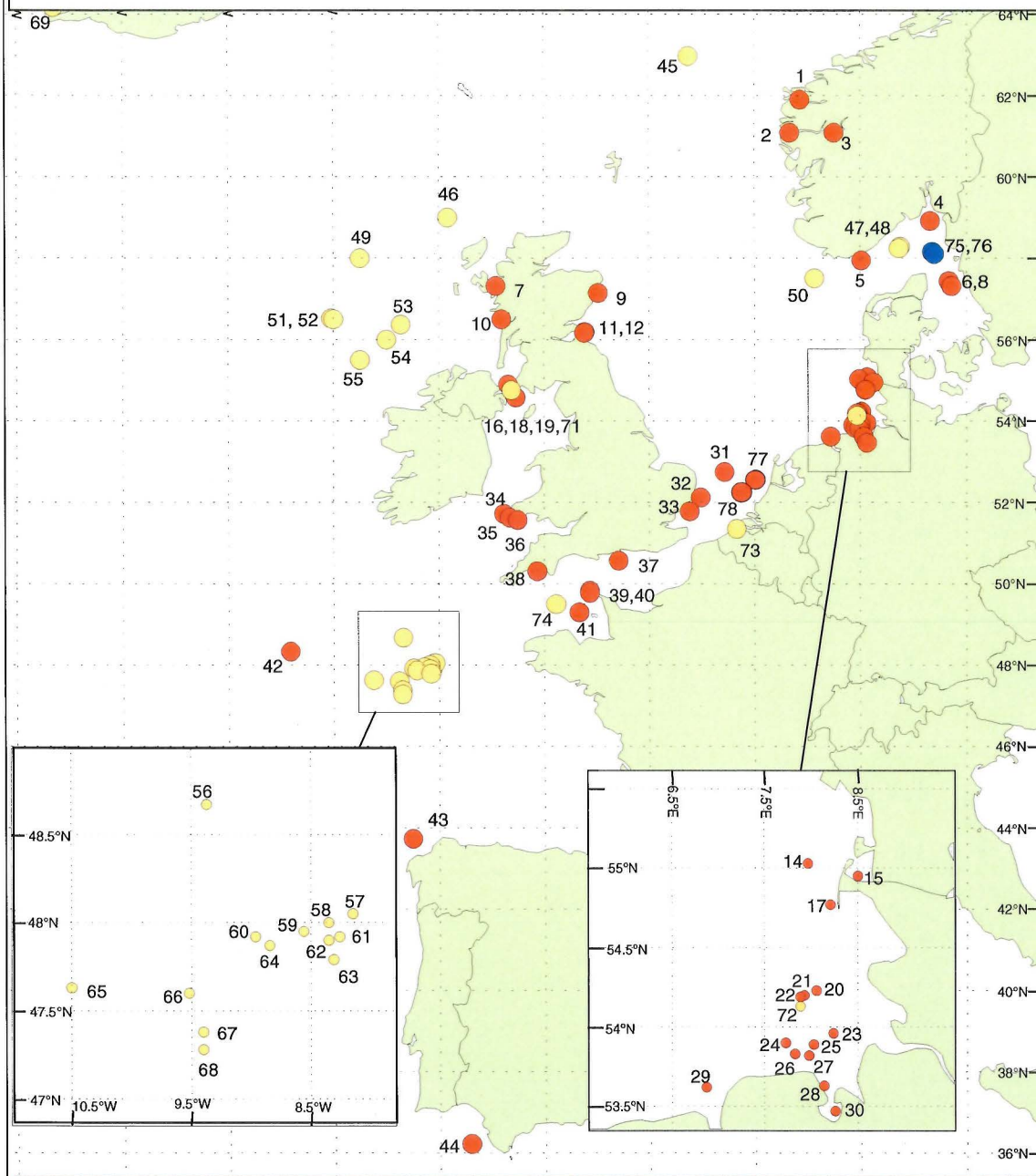
Pleziervaartuigen: Doorgaans kleine schepen met een diepgang tot 2,5 meter. Gezien de geringe diepgang en kleine formaat vormen zij geen realistisch risico voor de munitiestortplaats.

In de studie naar de externe impact van schepen op de munitiestortplaats verricht door Deloitte & Touche (2003) is uitgerekend dat een impact van een kustvaarder op de paardenmarktsite éénmaal in de 150 jaar is. Men ging hierbij uit van vijf strandingen per 25 jaar. De impact van een schip zou waarschijnlijk het vrijzetten van meerdere obussen tegelijk tot gevolg hebben. Ook massadetonatie van de munitie is mogelijk al is de kans hierop gering.



Foto 5. In november 2001 strandde de Duitse kustvaarder "Heinrich Behrmann" op de Belgische kust ter hoogte van Blankenberge. Ondanks de aanzienlijke diepgang van het (beladen) schip is het gestrand boven de laagwaterlijn.

Figuur 10b: Locatie van Munitiestortplaatsen. Rood – conventioneel; Geel – Chemisch; Blauw – Onbekend. N.B. sites met chemische munitie kunnen eveneens conventionele munitie bevatten. Bron: Ospar conventie, bijgewerkt tot februari 2004.



Munitiestortplaatsen in zee, niet alleen in België!

Na de eerste en tweede wereldoorlogen bleven er in diverse landen grote hoeveelheden munitie achter. Omdat ontmanteling een duur, gevaarlijk en tijdrovend proces is, werd vaak gekozen om de munitie in zee te dumpen. In de bovenstaande figuur zijn de op dit moment gekende munitiestortplaatsen weergegeven. De locatie en staat van de munitiestortplaatsen wordt in kaart gebracht in het kader van het OSPAR verdrag. Op dit moment zijn ongeveer 80 stortplaatsen bekend. Er valt op te merken dat het merendeel van de munitiestortplaatsen zich op grote diepte bevindt. De munitiestortplaats op de Paardenmarkt ligt in ondiep gebied en zeer dicht bij de kust.

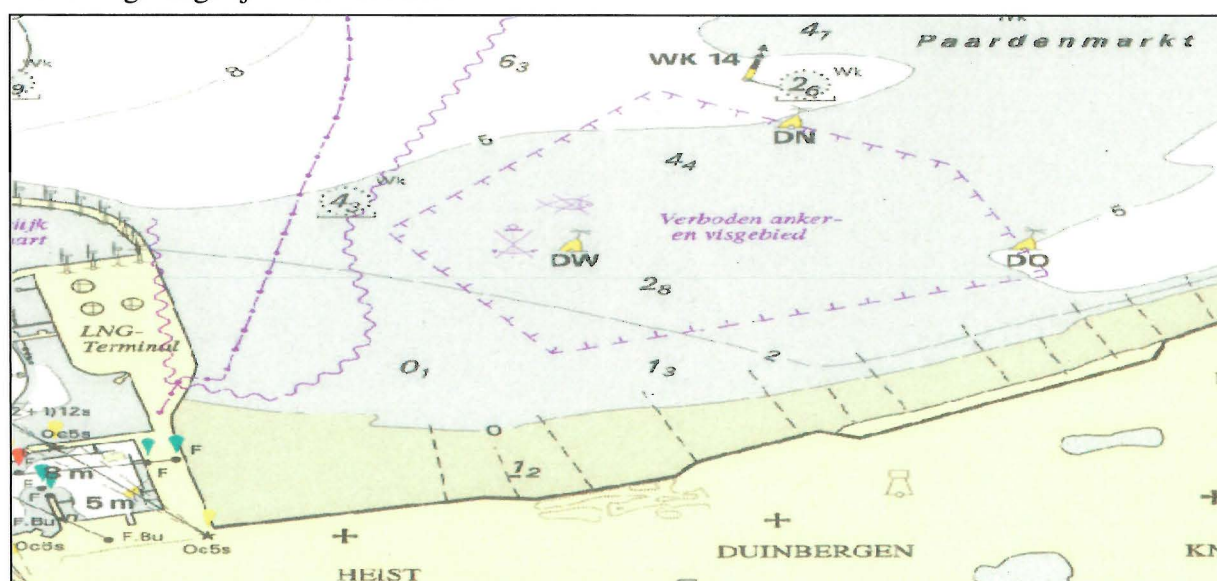
Box 3: Munitiestortplaatsen in Europa

Bijlage IV. Uitvoeringsmogelijkheden eiland paardenmarkt

Een eiland op de paardenmarktsite kan verschillende vormen en afmetingen hebben. Afhankelijk van de randvoorwaarden zal een bepaalde vorm en afmeting de voorkeur genieten. Ook wat betreft zeekering bestaan tal van mogelijkheden, welke in dit hoofdstuk bekeken zullen worden.

Op de Paardenmarkt bevindt zich een oude munitiestortplaats¹⁴ waar ondermeer chemische munitie is gestort. Vandaar dat in het gebied een anker- en visverbod geldt.

In de plaats ervan uit te gaan dat een eiland de gehele paardenmarkt moet bedekken (zoals in andere studies wordt gesuggereerd), wordt in dit rapport onderzocht of er andere haalbare uitvoeringsmogelijkheden bestaan.



Figuur 11 (Zee)kaart van de haven van Zeebrugge met aan de rechterzijde de Paardenmarkt. Het gestippelde pentagram geeft het gebied aan waarop het vis- en

4.1 Randvoorwaarden waaraan het eiland dient te voldoen

In voorgaande hoofdstukken zijn al diverse randvoorwaarden aan bod gekomen waaraan het eiland moet voldoen. In dit hoofdstuk zullen die randvoorwaarden aan bod komen die van belang zijn bij de bouw van het eiland.

4.1.1 Algemene randvoorwaarden

Bij de bouw van een eiland op de Paardenmarkt zullen de twee belangrijkste randvoorwaarden in acht genomen moeten worden. De veiligheid van de munitiestortplaats moet worden gewaarborgd en het eiland moet als broedgebied kunnen dienen voor alle doelsoorten. Bij voorkeur bied het eiland ook plaats aan de kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge die niet tot de doelsoorten worden gerekend, dit zijn bijvoorbeeld de Kleine

¹⁴ Meer informatie over de munitiestortplaats is te vinden in de bijlagen

Mantel en Zilvermeeuw. Om deze vogels en de doelsoorten te kunnen herbergen dient het eiland een oppervlakte te beslaan van tenminste 43 hectare¹⁵ (van Waeyenberge *et al.* 2002). Verder moet aan een aantal ecologische randvoorwaarden voldaan worden, deze worden uitvoerig behandeld in het volgende hoofdstuk.

4.1.2 Bouwtechnische randvoorwaarden

Ook een goede kustverdediging is van groot belang om erosie van het eiland tegen te gaan. Dit betekent echter niet dat er automatisch een monotone dijk gebouwd moet worden, er zijn ook mogelijkheden om verschillende zeeweringen te combineren. Op die manier ontstaat dynamisch gebied waarin de kern van het eiland vast ligt maar waar ook ruimte is voor het ontstaan van zandbanken en platen. Uit een onderzoek uitgevoerd door het studiebureau Belconsulting is gebleken dat bij de bouw van een dergelijk eiland een schadekans van 5% voor een retourperiode van 20 jaar aangehouden kan worden. Deze getallen gaan uit van een eiland bij een ontwerp golfhoogte van 2.1 meter, zoals voorgesteld in het onderzoek door Belconsulting. Dat betekent dat een zekere beschadiging geaccepteerd wordt. Het is echter wel de bedoeling dat het eiland ook op de langere termijn behouden blijft. Het eiland dient gemiddeld 1 keer in de vijf jaar 's winters en 1 keer in de 20 jaar in de zomer overstromen. Op het eiland zal echter ook reliëf aangebracht moeten worden om afwijkingen in deze berekende hoogte op te vangen. Er zullen delen moeten zijn die lager liggen dan de ontwerp hoogte en zeker ook delen die hoger zijn. (Meininger&Graveland,2002) Verder is de aanwezigheid van een zandstrand met een zeer geleidelijk aflopende strandhelling (4%) noodzakelijk.

Er dienen maatregelen genomen te worden om de kostprijs van het eiland te beperken. Zo zal de te bouwen zeewering zo kort mogelijk gehouden dienen te worden, aangezien de zeewering een grote kostenpost is. Verder zal er bij de keuze van het ophoogmateriaal rekening gehouden dienen te worden met de kostprijs hiervan.

4.1.3 Morfologisch aspecten

De Paardenmarkt ligt enkele kilometers ten oosten van de Oostelijke havendam van Zeebrugge. Na de aanleg van deze havendam is gebleken dat er veranderingen op zijn getreden in de stromingspatronen in de directe omgeving van de dam. Dit heeft ondermeer geresulteerd in het vormen van de Baai van Heist, waar sedimentatie van slib plaats vindt. Aan de Westelijke havendam heeft sedimentatie van zand plaats gevonden waardoor het strandoppervlak is verbreed. Om te kunnen inschatten of dergelijke effecten ook optreden bij de aanleg van een eiland op de Paardenmarktsite heeft een beknopte analyse van de invloed van een dergelijk eiland plaats gevonden in het waterbouw kundig laboratorium te Borgerhout. Een belangrijke randvoorwaarde is namelijk dat het eiland niet aan het strand " vastgroeit " en er geen grote toename van erosie aan de stranden plaats vindt. De resultaten van deze analyse zijn verwerkt in dit hoofdstuk.

¹⁵ Een nadere toelichting bij de benodigde oppervlakte is te vinden in bijlage

Randvoorwaarden waaraan een eiland op de Paardenmarkt dient te voldoen:

- **Veiligheid van de munitiestortplaats wordt verbeterd**
- **Het eiland kan als broedgebied dienen voor alle kustbroedvogels uit de voorhaven van Zeebrugge, dus ook aan niet doelsoorten***
- **Oppervlakte minimaal 43 hectare ten behoeve van de broedvogels**
- **Voldoet aan alle ecologische randvoorwaarden (zie hoofdstuk ..)**
- **Degelijke, zo kort mogelijke zeekering om de kosten te beperken**
- **Overstromingskans; 1x in de 5 jaar in de winter en 1x in de 20 jaar in de zomer**
- **Schadekans 5% met een retourperiode van 20 jaar, wat een beschadiging van 5% in een periode van 20 jaar toelaat.**
- **Ontwerp golfhoogte 2.1 meter, dit betekent dat er niet van de veiligste situatie (3.1m) wordt uitgegaan. Hierdoor kan de zeekering lichter worden uitgevoerd**
- **Strandhelling 4% zodat een groot intertijdengebied ontstaat (ca 13 ha)**
- **Reliëf dient aanwezig te zijn ten behoeve van bepaalde vogelsoorten**
- **Geen ernstige toename van erosie aan de Belgische kust als gevolg van de bouw van het eiland**
- **Het eiland mag niet dermate veel sedimentatie veroorzaken dat als gevolg hiervan een verbinding tussen het eiland en het strand ontstaat.**

***doelsoorten:** Grote Stern, Visdief, Dwergstern, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw , Bontbek-en Strandplevier

Tabel 6. Overzicht van de belangrijkste randvoorwaarden waaraan een eiland op de Paardenmarkt dient te voldoen. Een onderbouwing is te vinden in de bijlagen.

4.2 Verschillende uitvoeringsmogelijkheden voor een eiland op de Paardenmarktsite

Er bestaan veel verschillende manieren om een eiland voor de kust te bouwen. In deze paragraaf worden een aantal van deze verschillende alternatieven bekeken.

4.2.1 Locatie en omvang van het eiland

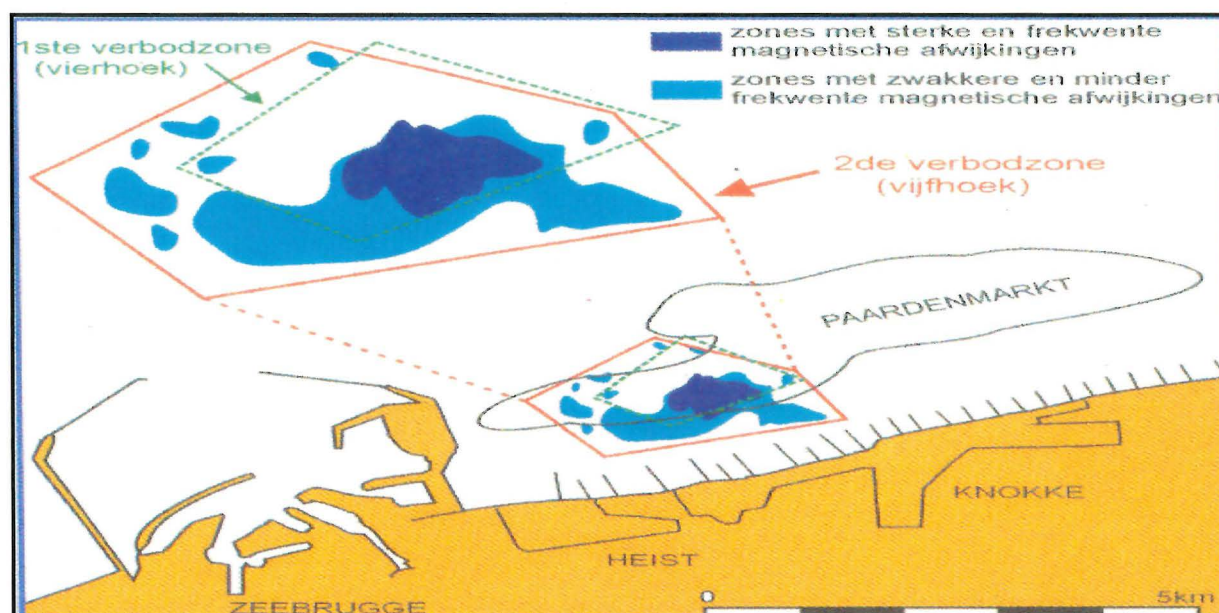
Er zijn een aantal mogelijkheden wat betreft de locatie en omvang van het eiland. De verschillende alternatieven worden hier beschreven.

4.2.1.1 De gehele Paardenmarkt site

In eerdere studies (Paardenmarkt site evaluation, OSCT 2002) naar de mogelijkheden voor de bouw van een eiland op de Paardenmarkt, wordt de suggestie gedaan om een eiland te creëren dat de contouren van het gesloten gebied op de Paardenmarkt volgt. Hierdoor wordt de gehele munitiestortplaats bedekt en zal het risico op vrijkomen van munitie of giftige stoffen sterk gereduceerd worden. Voor de vogels betekent dit een beschikbaar broedgebied van ongeveer 3 km². De kosten van dit eiland worden geraamd op 206 miljoen euro.

4.2.1.2 Kerngebied

Uit magnetische metingen op de site, uitgevoerd in het kader van de Paardenmarkt site evaluation (OSTC 2002), is gebleken dat er een gebied bestaat waar de magnetische waarden aanzienlijk hoger liggen dan in de rest van het gebied zoals te zien is in figuur 12. Er wordt aangenomen dat het grootste deel van de munitie zich hier bevindt (Paardenmarkt site evaluation, OSTC 2002,) In dit scenario wordt er een eiland gecreëerd ter grootte van dit kerngebied zodat het merendeel van de munitie bedekt wordt. De exacte locatie van dit kerngebied dient nauwkeurig vastgesteld te worden aan de hand van de meetresultaten. Indien betere technieken voorhanden zijn dienen deze ingezet te worden om de locatie van de munitie te bepalen. Op deze manier kan een optimale bescherming van de munitiestortplaats worden bewerkstelligt



Figuur 12. Resultaten van magnetisch onderzoek uitgevoerd in 1989. De donkerblauwe zone wordt beschouwd als kerngebied. Bron: OSTC, 2002. Scientific Support Plan for a Sustainable Development Policy – Paardenmarkt Site Evaluation. OSTC Project Nr. MN/02/88. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC)

4.2.1.3 Vorm van het eiland

Bij het vaststellen van de vorm is vooral de lengte van de kustlijn van het eiland van doorslaggevend belang. Vanwege de hoge kosten per meter te realiseren zeekering, is het uit economisch oogpunt zaak deze zo kort mogelijk te houden. De grootst mogelijke oppervlakte met de kleinst mogelijke omtrek wordt verkregen door de bouw van een cirkelvormig eiland. Vanuit fysisch oogpunt heeft een gestroomlijnd eiland de voorkeur ten opzichte van een eiland met rechte hoeken. Hoeken hebben meer invloed op de stromingen dan gebogen lijnen. Bij het gebruik van hoekig vormen is de kans op bijvoorbeeld erosie groter dan bij het toepassen van gebogen lijnen. Door de vorm te optimaliseren kunnen de effecten op de stromings- en golfpatronen verminderd worden. Omdat er een zandstrand aanwezig moet zijn zal de vorm aan één zijde een opening moeten hebben. De plaats van deze opening hangt nauw samen met de stromings- en golfpatronen ter plaatse.

4.2.1.4 Kustverdediging van het eiland

Een eiland in zee zal een degelijke zeewering moeten hebben om te voorkomen dat het eiland wegspoelt. Er zijn verschillende mogelijkheden om deze zeewering te realiseren, welke in deze paragraaf behandeld worden. In een rapport van het studiebureau Belconsulting werd een eiland voorgesteld op een locatie ten westen van de Paardenmarkt. Omdat deze situatie veel gelijkenis vertoont met die van de verbodzone op de Paardenmarkt site wordt uitgegaan van de gegevens die destijds bij het opstellen van het rapport zijn gebruikt. In het rapport van Belconsulting zijn enkele typen zeewering verder onderzocht en is een aantal berekeningen gemaakt.

4.2.4.1 Stortsteendam

De zijden van het eiland die zichtbaar zijn vanaf de kust zullen worden uitgevoerd als stortsteendam. Dit gebeurt uitsluitend omwille van de visuele eigenschappen van deze zeewering. Dit type zeewering is gelijkwaardig aan damplanken. Bij de aanleg van de zeewering wordt een vergelijkbare constructie als bij de havendammen van Zeebrugge toegepast. De dam bestaat uit een aantal delen;

- Breukstenen voor de kern (tout venant) 2-300 kg
- Filterlaag van breuksteen 300-1000 kg
- Beschermende deklaag, breukstenen 1-3 ton
- Zinkstukken van 10 meter breed.

4.2.4.2 Uitvoering in damplanken

In het onderzoek uitgevoerd door het studiebureau Belconsulting is een deel van de steenbestorting onder water vervangen door goedkopere damplanken. Het blijkt dat een echte kostenbesparing pas op treed wanneer de hele zeewering van de zeebodem tot het gewenste niveau in damplanken wordt uitgevoerd.

Op de zeebodem worden zinkstukken geplaatst van 10 meter breed. Er wordt een onderwaterberm aangebracht met een talud van 1:1/5 tot een peil van +3,5 m TAW. Dit talud absorbeert een deel van de golfenergie. De damwand reikt tot iets boven het gewenste niveau van het eiland. Bij deze variant dient rekening gehouden te worden met erosie als gevolg van overslag van golven. Om de gevolgen van de overslag te beperken kan een steenbestorting worden aangebracht. De lengte van de planken bedraagt 30 meter. Experts zijn van mening dat een damplank van het type AZ 36 voldoet aan de eisen die gesteld worden aan een zeewering in een dergelijke situatie.

De damplanken worden weliswaar niet in het kerngebied geplaatst, het is toch mogelijk dat op bepaalde plaatsen munitie aanwezig is. Alvorens het traject van de damwand kan worden vastgesteld dient nauwkeurig vastgesteld te worden welk traject het meest gunstig is (dus het minste munitie). De munitie op het traject dient geborgen te worden.

4.2.4.3 Zandhelling

Door een eiland te bouwen met zeer geleidelijk aflopende zandhellingen kan een stabiele situatie ontstaan. Deze methode is toepasbaar in een gebied zonder sterke stroming waardoor weinig erosie zal plaatsvinden.

4.2.4.4 Steenbestorting en onderwaterbermen

Om de zeewering van het eiland extra te beschermen zal er een bestorting van breuksteen worden aangebracht. Voor de delen die uitgevoerd zijn in damplanken dient een talud gecreëerd worden tot een niveau van +3,5 m TAW. Voor de stortsteendam wordt een

onderwaterberm aangebracht van 5 meter breed met een dikte van 2.4 meter, hiervoor wordt stortsteen van 1-3 ton gebruikt.

Een onderwaterberm is ook toe te passen als zeewering. Door de berm die onder de waterspiegel wordt aangebracht wordt de golfenergie gereduceerd. Door de aanleg van een dergelijke zeewering ontstaat in het gebied achter deze onderwaterberm een luwte. Door de reductie van de golfenergie wordt de zeewering van het eiland ontlast en kan daarom minder zwaar worden uitgevoerd, of zelfs geheel achterwege gelaten worden.

4.2.2 Ophoging van het eiland

Als de zeewering gerealiseerd is dient het eiland nog opgevuld te worden tot het gewenste niveau. De verschillende mogelijkheden worden in deze paragraaf besproken.

4.2.5.1 zand

Het gebied binnen de zeewering kan gevuld worden met zeezand wat in de omgeving gewonnen kan worden. Door het gebruik van zand krijgt het eiland een zekere stevigheid waardoor de zeewering minder zwaar hoeft worden uitgevoerd. Voor de ophoging kan zand met een fijne korrel gebruikt worden. De afdeklaag van het eiland dient echter te bestaan uit zand met een grove korrel.

4.2.5.2 baggerspecie

In de Voorhaven van Zeebrugge vinden dagelijks baggerwerkzaamheden plaats. De schepen lossen de baggerspecie in speciaal daartoe aangewezen gebieden voor de Belgische kust, de Paardenmarkt is één van deze stortplaatsen. Het zou mogelijk zijn om deze baggerspecie te gebruiken om het eiland op te hogen.

4.2.5.3 Vervuilde baggerspecie

In België zijn enorme hoeveelheden vervuilde specie aanwezig. Gezien de hoge kosten en beperkte capaciteit van verwerking blijft dit vaak liggen op de plaats waar het zich bevind. In theorie is het mogelijk om deze specie te gebruiken om het eiland op te vullen. In Nederland is veel ervaring opgedaan met dergelijke depots (o.a. slibdepot IJseloog, ketelmeer en de slufteer op de maasvlakte)

4.3 Voor en nadelen van de verschillende alternatieven

In de vorige paragraaf zijn de verschillende alternatieven aan bod gekomen, het spreekt voor zich dat aan ieder alternatief een aantal voor en nadelen kleeft. Verder zal het ene alternatief beter voldoen aan de in paragraaf 1 gestelde randvoorwaarden, dan het andere. In deze paragraaf worden de alternatieven met elkaar vergeleken om hier een beter beeld van te krijgen.

4.3.1 Locatie en omvang van het eiland

4.3.1.1 De gehele site

De kosten van dit alternatief zullen hoog zijn vanwege de afmetingen waardoor grote hoeveelheden bouwstoffen nodig zijn. Een eiland voor de kust kan tot veel weerstand bij de lokale bevolking en recreanten leiden, het is daarom belangrijk de afmetingen van het eiland zo beperkt mogelijk te houden. Doordat het eiland zeer dicht bij de kust en in ondiep water

ligt zullen de stroming en golvenpatronen aanzienlijk beïnvloed worden zoals blijkt uit figuur...¹⁶ Een eiland met een kleinere oppervlakte zou hierop minder invloed hebben (zie volgende paragraaf). Een wijziging in de stroming en golvenpatronen kan mogelijk erosie aan de kust veroorzaken. Om de veiligheid van de munitiestortplaats te garanderen, is het niet nodig om de gehele paardenmark site op te hogen zodat een eiland ontstaat, hiervoor bestaan ook andere mogelijkheden, zoals het aanbrengen van een bestorting van zand.

4.3.1.2 Kerngebied.

Dit zou de risico's op vrijkomen van de munitie aanzienlijk verkleinen ten opzichte van de huidige situatie, en toch voldoende oppervlakte opleveren om als compensatie te dienen voor de broedvogels van de haven van Zeebrugge. Het overige deel van de munitiestortplaats wordt echter niet beschermd. In recente studies is vastgesteld dat er wellicht erosie plaats vindt op bepaalde delen van de munitiestortplaats, dit dient echter nader onderzocht te worden. Om deze reden zou een oplossing gevonden moeten worden om de gehele site veilig te stellen voor de toekomst. Dit is mogelijk door het aanbrengen van een zand bestorting van een anderhalve meter dik (Paardenmarkt site evaluation, 1997).

Een eiland van ter grootte van het kerngebied heeft beduidend minder invloed op de stromingspatronen dan een eiland zoals beschreven in de vorige paragraaf, dit is duidelijk te zien in bijlage 8. Verder zal de maatschappelijke acceptatie van een klein eiland eerder bereikt zal worden als die van een groot eiland..

4.3.2 De vorm van het eiland

De vorm met de kleinste omtrek en de grootste oppervlakte is een cirkel. Echter, een belangrijke ecologische randvoorwaarde is de aanwezigheid van een zandstrand. Dit maakt een cirkel niet ideaal. De bepalende factor voor de vorm van het eiland is in dit geval de munitiestortplaats. De contouren van het kerngebied bepalen in sterke mate de contouren van het eiland.

De vorm zoals die terug te vinden is in figuur 4 is afgeleid van ervaringen van experts, opgedaan bij de bouw van vergelijkbare constructies in zee (bv de havendammen van Zeebrugge) Wanneer besloten wordt tot de bouw van een dergelijk eiland dient de vorm geoptimaliseerd te worden met behulp van geschikte modellen en simulaties.

4.3.3 De kustverdediging van het eiland

4.3.3.1 Stortsteendam

De kosten voor deze zeewering zijn hoog vanwege de grote hoeveelheden stortstenen die gebruikt worden. Er kan bespaard worden in de hoeveelheden stortsteen door het eiland te bouwen in niveaus zo als beschreven wordt in bijlage 7.

4.3.3.2 damplanken

Een belangrijk nadeel van het gebruik van damplanken bij een eiland binnen de grenzen van de Paardenmarktsite, is dat de planken in de bodem geheid worden. Het is met het oog op de veiligheid, noodzakelijk om in het gehele tracé van de damwand alle munitie te bergen. Dit brengt extra risico's en kosten met zich mee. Om te bepalen of en waar munitie op dit tracé zich bevindt zullen er nauwkeurige metingen op de zeebodem uitgevoerd moeten worden in een brede strook waarbinnen het tracé zich zou kunnen bevinden. Aan de hand van deze metingen kan vervolgens het meest gunstige tracé worden vastgesteld, dit is dus afhankelijk van de locatie van munitie ter hoogte van het tracé.

¹⁶ In bijlage.... Zijn de resultaten van een studie naar de effecten van een eiland met verschillende afmetingen, op het stromingspatroon opgenomen.

4.3.3.3 Zandhellingen

Een zandhelling die dienst doet als kustverdediging van een eiland is erg gevoelig voor erosie. Daar staat tegenover dat een dergelijke helling relatief gemakkelijk aan te leggen en te onderhouden is. Het grootste bezwaar van het gebruik van een dergelijke zandhelling als bescherming van het eiland is de hoeveelheid zand die nodig is om de hellingen aan te leggen. De hellingshoek zal ongeveer 1:30 zijn, dit betekent in feite dat er onder de zeespiegel een enorme zandberg ligt waarvan het eiland slechts de top is. De grote benodigde hoeveelheden zand resulteren automatisch in een hoge kostprijs van het eiland.

4.3.3.4 Onderwaterberm

Een groot voordeel van de toepassing van een onderwaterberm is dat de zeewering van het eiland ontlast wordt. Deze kan daardoor minder zwaar worden uitgevoerd, wat zich weer vertaalt in een kostenbesparing. In theorie kan een onderwaterberm de bouw van een zeewering overbodig maken. Op basis van de beschikbare stromings- en golf gegevens wordt echter verwacht dat een zeewering in dit geval noodzakelijk blijft. De luwte die ontstaat in het gebied achter de onderwaterberm, kan gunstige situaties scheppen voor bepaalde organismen zoals vissen, kreeftachtige, weekdieren, en algen. Een onderwaterberm kan echter ook een obstakel vormen voor de scheepvaart. Omdat kosten en baten van de toepassing van een onderwaterberm nader onderzocht dient te worden, wordt er in dit rapport uitgegaan van een volwaardige zeewering, zonder de toepassing van een onderwaterberm.

4.3.4 Ophoging van het eiland

4.3.4.1 Zand

Vanuit bouwtechnisch oogpunt is zand de meest wenselijke oplossing. Uit ecologisch oogpunt is het belangrijk dat de bovenste laag van het eiland bestaat uit zand. Verder is zand een bouwstof die kan worden hergebruikt indien het bouwwerk wordt afgebroken, en geen gevaar oplevert voor het milieu indien deze vrij komt

4.3.4.2 baggerspecie

Het gebruik van baggerspecie is technisch gecompliceerd vanwege het feit dat in de voorhaven van Zeebrugge uitsluitend slib met een zandfractie van minder dan 1% gebaggerd wordt. Om met dit slib een eiland te bouwen dient er een bewerking van het slib plaats te vinden. De onderste laag van het eiland zouden dan met slib gevuld kunnen worden waarna de bovenste laag met zand opgehoogd kan worden. Onderzoek zal moeten uitwijzen of het eiland op deze manier genoeg draagkracht heeft om een stabiel geheel te vormen. Een ander punt waar bij het gebruik van slib rekening mee gehouden dient te worden, is dat de zeewering niet volledig gesloten is en dat er erosie binnen de zeewering zal plaatsvinden. Door de menging van water en slib uit de onderste laag zou liquidificatie kunnen optreden, waardoor het gehele eiland onstabiel wordt.

4.3.4.3 Vervuilde baggerspecie

Om vervuilde baggerspecie te storten moet een depot gecreëerd worden. Bij dergelijke depots wordt meestal een diep bassin aangelegd om de bergingscapaciteit te vergroten. Het is op de Paardenmarkt site niet mogelijk om het depot te verdiepen vanwege de aanwezigheid van de munitie. Het aanleggen van hoge dijken om zo de capaciteit te verhogen is ook geen optie aangezien het eiland dan niet of in mindere mate geschikt is voor de doelsoorten. De bergingscapaciteit van een depot op deze locatie zal dus beperkt zijn. Daarbij komt dat men geen gebruik kan maken van dieper gelegen kleilagen als ondoordringbare laag, welke

noodzakelijk is om verontreiniging te voorkomen (werkdokument MBG, maritiem afvaldepot, 1978) Om verontreiniging te voorkomen is het mogelijk een waterdicht bassin te creëren met behulp van folie, dit is technisch echter gecompliceerder en is gevoeliger voor het optreden van complicaties. Wanneer de folie lek raakt is de kans groot dat verontreinigd materiaal in zee terecht komt .

Een andere voorwaarde aan berging van vervuilde baggerspecie in een aquatisch milieu, is dat er droge berging toegepast wordt, in de plaats van berging van vloeibare baggerspecie. In tegenstelling tot de gangbare depots zal de gestorte specie ook aan de bovenzijde waterdicht moeten worden afgesloten zodat regenwater of zeewater (bij overstroming) geen effect heeft op het materiaal. Een grondige langdurige monitoring zal noodzakelijk zijn.

Vanuit juridisch oogpunt levert het storten van verontreinigde baggerspecie in zee problemen op. In diverse internationale verdragen zoals het OSPAR verdrag is dit immers verboden.

Op grond van bovenstaande argumenten wordt in dit rapport verder geen aandacht besteed aan het gebruik van verontreinigt slib.

Bijlage V. Ecologische inrichting en beheer van het eiland

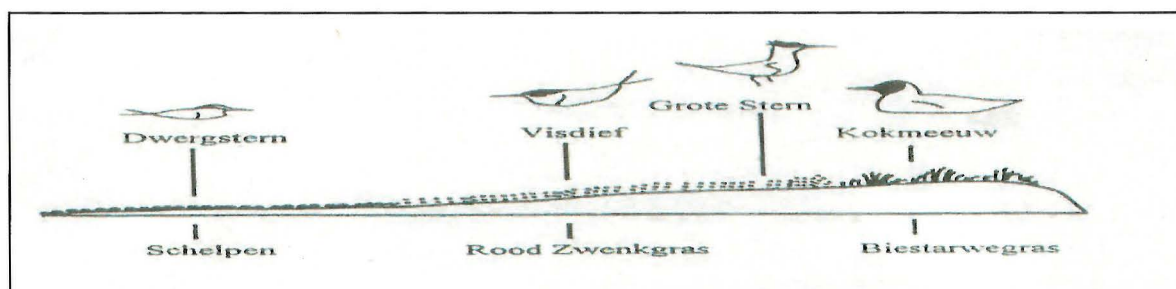
Iedere doelsoort stelt andere eisen aan zijn broedgebied, het is noodzakelijk met al deze eisen rekening te houden bij de inrichting van het eiland (Veen *et al* 1997). Uit het rapport van Veen et al zijn een aantal randvoorwaarden naar voren gekomen waaraan een broedplaats zou moeten voldoen.

- Geïsoleerde ligging
- Schaarse begroeiing van kruidachtige planten
- Op vliegafstand van voedselgebieden
- In nabijheid van rustplaats
- Afwezigheid van landroofdieren
- Afwezigheid van (grote aantallen) broedende Zilvermeeuwen
- Afwezigheid van menselijke verstoring

In deze randvoorwaarden zijn de soortspecifieke eisen verwerkt. Maar behalve voor vogels kan het gebied ook een functie vervullen voor andere organismen, ook daarmee moet rekening gehouden worden bij de inrichting van het eiland. Door het eiland conform deze randvoorwaarden in te richten wordt de kans dat de doelsoorten het eiland ook daadwerkelijk als broedgebied gaan gebruiken aanzienlijk groter. Om de vestiging van de doelsoorten te bevorderen is het mogelijk te werken met dummy's, dit zijn kunststof vogels die op het eiland geplaatst kunnen worden (Meininge&Graveland,2002). De Paardenmarkt zou als zeereservaat kunnen worden aangeduid, waar een broedeiland een belangrijk deel van zal zijn, maar ook gebieden met zandbanken/ droogvallende platen en hard substraat aanwezig zijn. Dit zeereservaat zou dan een deel kunnen zijn van een kustreservaat wat zicht uitstrekt van de Baai van Heist tot en met het Zwin. Op deze manier zou het gebied behalve voor vogels ook aantrekkelijk worden voor andere organismen, zoals vissen, zehonden en weekdieren.

5.1 inrichtingseisen voor broedvogels

Het voorhavengebied van Zeebrugge beschikt over de eigenschappen van een gebied met een zeer hoge dynamiek. In figuur .. is te zien dat de soortensamenstelling van een dergelijk gebied zal met de tijd veranderen naar mate de vegetatiesuccessie vordert. De vogels die op dit moment broedden in de voorhavens van Zeebrugge zijn pioniersoorten van het eerste en tweede stadium, dat betekent dat zij snel zullen verdwijnen wanneer de begroeiing toeneemt. Om als geschikt broedgebied voor deze soorten te kunnen blijven dienen is het zaak de vegetatiesuccessie te controleren en te sturen, voorzover dit niet door de natuurlijke dynamiek gebeurt . Door het eiland zo te ontwerpen dat het 1 keer in de vijf jaar in de winter overstroomd en 1 keer in de 15 jaar in de zomer, wordt de dynamiek gewaarborgd en de vegetatiesuccessie geremd.



Figuur 12. Schematische doorsnede (niet op schaal) van kunstmatige broedplaats met globale weergave van zonerings in vegetatie en broedvogels (bron: Veen *et al* 1997)

5.1.1 Vegetatie eisen

Waarschijnlijk zal een pioniersvegetatie zich na verloop van tijd ontwikkelen op het eiland, zonder menselijk ingrijpen. Uit ecologisch perspectief valt de spontane ontwikkeling te prefereren ten opzichte van het aanplanten van beplanting. Indien er echter in de beginfase is het echter raadzaam om het eiland te beplanten zodat de omstandigheden voor alle vogels binnen een korte tijd acceptabel tot optimaal¹⁷ zijn. De beplanting kan tevens dienen om erosie tegen te gaan. Het zaaien van rogge is een goede manier om het zand in het allereerste stadium vast te leggen, deze soort ontwikkeld zich zeer snel en verliest vervolgens snel de concurrentiestrijd met overige soorten. De hogere delen van het eiland kunnen ingeplant worden met Helm, Zandhaver en Biestarwegras. Op de lagere delen kunnen andere grassoorten gebruikt worden zoals Rood Zwenkgras (Veen *et al*, 1997)

5.1.2 Gewenst substraat

Om een geschikt broedbiotoop te creëren voor de dwergstern, dient een strook met schelpenmateriaal aangebracht te worden net boven de hoogwaterlijn. Uit ervaringen in Nederland is gebleken dat het aanbrengen van kiezelstenen in combinatie met van schelpen ook geschikt is, maar minder gevoelig is voor erosie. Er zou dus een combinatie van schelpen en kiezel aangebracht kunnen worden.

Bij het inrichten van de oevers dient de strandhelling een zeer geleidelijke helling te hebben zodat een groot intertijden gebied ontstaat. Dit gebied is van groot belang voor de broedvogels omdat zij dit gebied gebruiken als rust en foerageergebied. In een optimale situatie zouden er enkele droogvallende platen beschikbaar moeten zijn als rustgebied voor zowel broed als trekvogels. Het ontstaan van dergelijke platen valt wellicht te stimuleren door de aanleg van een onderwaterberm zoals beschreven in hoofdstuk 5.4.2.

Om jonge vogels te beschermen tegen roofvogels, weersomstandigheden en ondersteuning door zand, dient enige begroeiing aanwezig te zijn. Indien dit niet het geval is kunnen kunststof buizen geplaatst worden die als schuilplaats kunnen fungeren voor de jonge vogels. (Meininger&Graveland,2002)

5.1.3 Vestiging van “niet doelsoorten”

De vestiging van vogelsoorten die niet tot de oorspronkelijke doelsoorten¹⁸ waarvoor het eiland ontworpen is behoren, is in principe geen probleem. Een uitzondering betreft echter wanneer het gaat om soorten die het voortbestaan van de kolonies van de doelsoorten bedreigen. Dit zijn bijvoorbeeld grote meeuwen en roofvogels.

Bij de bepaling van de benodigde oppervlakte voor de huisvesting van de doelsoorten uit de voorhaven van Zeebrugge (Van Waeyenberge *et al.* 2002) zijn tevens Zilver en Kleine Mantel- meeuwen meegenomen. Het is echter noodzakelijk dat er een ruimtelijke scheiding aanwezig is tussen de kolonies van de doelsoorten en de kolonies van de grote meeuwensoorten. Indien grote meeuwensoorten zich vestigen tussen de kolonies van de

¹⁷ Een aantal van de vogelsoorten heeft enige begroeiing nodig om tot broedden te komen.

¹⁸ Grote Stern, Visdief, Dwergstern, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw , Bontbek- en Strandplevier

doelsoorten, dienen de legsels vernield te worden door middel van het schudden van de eieren, hiervoor dient een vergunning aangevraagd te worden bij AMINAL . Het is belangrijk dat dit gebeurt vanaf het moment dat de eerste meeuwen broedpogingen ondernemen in de kolonie omdat zij instaat zijn in korte tijd de doelsoorten te verdrijven..

De kans op predatie door roofvogels is gering aangezien het eiland geïsoleerd in zee ligt. Het is sterk af te raden om nestkasten voor toren of slechtvalken te plaatsen in het havengebied van Zeebrugge omdat deze soorten zich kunnen specialiseren in het vangen van jonge kuikens van een bepaalde kolonie, dit kan zeer grote effecten hebben op het broedsucces van de kolonies. Bij de afbakening van het te beschermen gebied moeten palen gebruikt worden met een beperkte hoogte omdat hoge palen een uitstekende observatieplek vormen voor roofvogels(Meininger&Graveland,2002). Ook op het eiland dient men het plaatsen van palen te vermijden.

5.1.4 Predatie door landroofdieren

Gezien de grote afstand tussen het strand en het eiland, is het onwaarschijnlijk dat grondpredatoren het eiland zullen bereiken. Dit is echter niet volledig uit te sluiten, vandaar dat er zodra er aanwijzingen gevonden worden die wijzen op de aanwezigheid van deze dieren, direct een bestrijdingsprogramma gestart moet worden. Dit kan door het plaatsen van vallen of het verspreiden van kunststof dozen met vergiftigt aas. Grotere landroofdieren (waarvan de vestiging zeer onwaarschijnlijk is) dienen weggevangen of bejaagd te worden

5.1.5 Rustgebied voor trekvogels

De paardenmarkt ligt in een van de belangrijkste vogeltrekroutes van West Europa. Een eiland zou waarschijnlijk grote aantallen vogels aantrekken die het gebied gebruiken als rust of foerageergebied. Voor vogels die hun voedsel verzamelen op droogvallende platen en stranden kan het gebied dienst doen als hoogwatervluchtplaats.

5.2 mogelijkheden voor zeehonden

Tegenwoordig worden er nog maar zelden Zeehonden waargenomen aan de Belgische kust. Dit, terwijl nog geen vijftig jaar geleden de Gewone Zeehond een normale verschijning was. Tot het begin van de 19^{de} eeuw bevond zich een kolonie gewone zeehonden op de Paardenmarkt. Dit was toen nog een zandbank die bij laag water droog viel. Mede door het verdwijnen van de zandbanken en platen, en het toenemen van de recreatiedruk op de stranden, zijn de zeehonden uit het Belgische kustgebied verdwenen

5.2.1 Verspreiding en behoeftes

Op dit moment is de dichtstbijzijnde zeehondenpopulatie die in de Zeeuwse delta. In de omgeving van de paardenmarkt worden sporadisch zeehonden waargenomen, dit gaat meestal om exemplaren die afkomstig zijn uit deze populatie. Het is echter niet zo dat dit automatisch betekend dat het Belgische kustgebied ongeschikt is voor Zeehonden. Uit onderzoek is gebleken dat er groot gebrek is aan droogvallende gebieden die als rustplaats kunnen fungeren voor zeehonden (pers. mededeling dr.ir. Peter J.H. Reijnders, Alterra) Er zijn zelfs gevallen

bekend van zwangere zeehonden die naar de Waddenzee zwemen om daar te bevallen en vervolgens weer terug te zwemmen naar het Zeeuwse deltagebied. Dit illustreert dat er een duidelijk behoefte aan droogvallende platen of rustige stranden bestaat in de Zeeuwse delta en omgeving. Het is goed mogelijk dat het aantal zeehonden aan de Belgische kust zou toenemen als er rustige stranden beschikbaar zouden zijn om te rusten en jongen te zogen. Een eiland op de paardenmarkt site (eventueel in combinatie met een kustreservaat) zou dus wellicht in deze behoefte kunnen voorzien, mits er voldoende oppervlakte aan droogvallende platen of stranden beschikbaar zijn.

Voor de grijze zeehond zou een eiland zonder zandstrand ook geschikt kunnen zijn omdat deze soort veelvuldig voorkomt in gebieden met rotskusten en ook vaak wordt waargenomen op betonnen kustverdedigingswerken.

4.2.3 Uitzetten van zeehonden

Elk jaar worden zieke, verzwakte of jonge zeehonden die gevonden zijn op de Belgische stranden opgevangen in het Sealife centrum in Blankenberge. Gemiddeld gaat het om 20 dieren per jaar. Wanneer de zeehonden weer gezond zijn worden zij terug gezet in zee. De grijze zeehonden worden vrij gelaten in de Baai van Heist, Gewone zeehonden zet men uit in de Westerschelde. (pers. med. medewerker Sealife centrum Blankenberge) Door de zeehonden op het eiland los te laten is het mogelijk dat de dieren hier vaker terugkeren en dat de Paardenmarkt in combinatie met andere initiatieven¹⁹ bijdraagt aan de vestiging van een kleine populatie in het Belgische kust- gebied (pers. med. dr.ir. Peter J.H. Reijnders, Alterra)

5.3 Marine flora en fauna

Door de bouw van een eiland zal een aanzienlijke hoeveelheid hard substraat in het gebied worden gebracht. Vooral wanneer wordt gekozen voor een zeewering uitgevoerd in stortsteen en rotsblokken wordt een aantrekkelijk gebied met talrijke gradiënten en microhabitat's gecreëerd voor soorten die gebonden zijn aan hard substraat. Hierbij valt te denken aan diverse soorten algen, weekdieren, kreeftachtige en vissen. Kolonisatie kan plaats vinden vanuit aangrenzende gebieden zoals de havendammen van Zeebrugge. Zowel de biodiversiteit als biomassa van het op dit moment zeer arme gebied zouden sterk toenemen. Dit betekent dat er voedsel beschikbaar komt voor vogels en vissen. Vooral de meer beschutte zijden van de zeewering zijn aantrekkelijk voor diverse organismen zoals wieren en vissen. Er dient zo veel mogelijk gebruik gemaakt te worden van grote onregelmatige rotsblokken omdat hierdoor een groot aantal microhabitats verkregen wordt, zoals: beschutte/ geexposeerde zijden, schaduw/ zon, boven/ onderkanten, spleten en poeltjes (Engledow *et al.* 2001)

Voor vissen zou het gebied ook een kraamkamerfunctie kunnen vervullen omdat er veel luwte en ondiepe gebieden ontstaan waar voedsel beschikbaar is. Er bestaan aanwijzingen dat de voorhaven van Zeebrugge ook een dergelijke functie vervuld, gelet op de hoge grote broedsucces van de broedvogels ter plaatse. Deze vogels maken behalve als broedgebied ook veelvuldig gebruik van de voorhaven als foerageergebied. Dit is echter niet wetenschappelijk aangetoond (figuur 9)

¹⁹ Natuurpunt vzw heeft voor het gebied ' de IJzermonding' een beheersplan opgesteld waarin zij aangeeft het gebied weer geschikt te willen maken voor de gewone zeehond (plan zeehond)

Bij het aanbrengen van een onderwaterberm kan een kunstmatig rif ontstaan. Het inbrengen van extra hard substraat zal dus plaatsgebonden gebeuren in een relatief klein gebied, hierdoor wordt het oorspronkelijke onderwater landschap niet te sterk aangetast.

5.4 Inrichtingseisen met betrekking tot het tegengaan van verstoring door mensen

Het is absoluut ongewenst dat mensen het eiland betreden tijdens het broedseizoen. Dit zou leiden tot zeer grote verstoring van de broedende vogels. Het Eiland zal echter een grote aantrekkingskracht uitoefenen op recreanten zoals surfers, zwemmers, en mensen met recreatievaartuigen. Het is dus noodzakelijk om het eiland zodanig in te richten zodat het ontoegankelijk wordt voor mensen. Dit kan op verscheidene manieren.

Het plaatsen van palen met daartussen een constructie van drijvers en kettingen zoals te zien is in figuur., zou in principe voldoende moeten zijn om het merendeel van de recreanten er van te weerhouden het eiland te betreden. Het is niet mogelijk om het eiland te beschermen tegen elke vorm van verstoring door recreanten. Wanneer zeer zware omheiningen geplaatst worden is het eiland namelijk ook niet meer toegankelijk voor zeehonden. Verder is het plaatsen van zware omheiningen uit esthetisch oogpunt ook niet wenselijk. Door een bepaalde zijde van het eiland uit te voeren in damplanken, wordt de afstand van het wateroppervlak tot het eiland waarschijnlijk dermate hoog, dat betreding via die kant niet mogelijk is (Fig ..). Indien blijkt dat het eiland vaak betreden wordt door recreanten kan overwogen worden om een bewaking tijdens het broedseizoen in te stellen. Wellicht valt dit te combineren met de bewaking van het strandreservaat 'de baai van Heist'. Strenge controle en hoge boetes kunnen een afschrikkend effect hebben.

Een goede voorlichting aan de recreanten is zeer belangrijk omdat op die manier begrip ontstaat voor de beperkingen die gelden voor het eiland.

Bijlage VI. Uitvoering van de werken

In het kernrapport “ De voorhaven van Zeebrugge vogelvrij?” wordt een eiland voorgesteld met een oppervlakte van circa 45 hectare. Op de plek waar het eiland gebouwd moet worden is de zee ondiep, ongeveer 4,5 meter. De bouw van een dergelijk eiland op deze locatie vergt een goed doordachte planning waarin een duidelijke fasering van het project is aangebracht. In dit hoofdstuk wordt een globaal overzicht gegeven van de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden en welke randvoorwaarden hiervoor gelden. In de laatste paragraaf zullen de kosten benoemd worden zodat een beeld ontstaat van de orde van grootte van het project. Aangezien de locatie zeer dicht bij een van de drukst bezochte stranden van België ligt, zal een van de belangrijkste algemene voorwaarden zijn dat de werken in de zomerperiode stil worden gelegd, zodat overlast²⁰ voor de badgasten beperkt blijft. Om deze reden is het ook niet mogelijk om bouwmaterialen via het strand te transporteren naar het eiland. Dit is overigens ook overbodig omdat de haven van Zeebrugge zeer dicht bij de bouwlocatie gelegen is. Dit maakt het transport van bouw materiaal, mensen en materieel aanzienlijk eenvoudiger, wat ook een kostenbesparing oplevert.

6.1 Fase 1: inventarisatie van de munitiestortplaats

Om de exacte locatie van het kerngebied te bepalen en het tracé van de damwand vast te stellen dient er een nauwkeurig onderzoek plaats te vinden met de best beschikbare techniek op dat moment. Gelijktijdig kan worden begonnen met de voorlichtingscampagne voor het publiek, en kan het bezoekerscentrum geopend worden.

6.2 Fase 2: Bodemvoorbereiding

Aangezien het eiland opgehoogd dient te worden met zand dat op zee gewonnen wordt is het in de beginfase mogelijk om het gewonnen zand rechtstreeks te laten storten op de gewenste locatie. Vooral de baggerschepen met een beperkte diepgang kunnen bij hoog water in ondiepe gebieden nog storten. Op het vastgestelde tracé van de zeewering kan een begin worden gemaakt met het storten van stortstenen en het aanbrengen van de filterlaag.

6.3 Fase 3: Bouw van de Zeewering

De zeewering bestaat uit drie verschillende delen, te weten

- Damwand
- Stortsteendam
- Zandstrand

Aan de Noordwest zijde van het eiland is de meeste impact van golfenergie te verwachten. Het ligt dus voor de hand om op deze locatie met de bouw van de zeewering te beginnen. Op deze manier kan bij de bouw van het overige deel van het eiland, geprofiteerd worden van de ontstane beschutting. Dit deel van de zeewering zal gebouwd worden met damplanken. Na plaatsing van de damplanken dienen zinkstukken geplaatst te worden om erosie tegen te gaan.

²⁰ overlast veroorzaakt worden door; geluid, uitzicht, troebel water, schuim, stank, aanspoelen van bouwmaterialen en beperkte toegankelijkheid van bepaalde delen van het strand.

Bij de bouw van de stortsteendam kan door het in delen bouwen van de zeewering, een kostenbesparing worden behaald. In bijlage 7 is te zien dat door de dam in delen te bouwen een aanzienlijke hoeveelheid aan stortsteen kan worden bespaard.

Tussen de twee stortsteendammen, op de plaats waar een zandstrand zal ontstaan dient een stortsteendam aangebracht te worden tot een diepte van ongeveer 0.40 meter TAW. Dit om eventuele toekomstige erosie van de munitiestortplaats tegen te gaan.

6.4 Fase 4 Opspuiten van het eiland

Na het voltooien van de zeewering zal de rest van het eiland opgevuld worden door middel van een drijvende pijpleiding waarmee zand van de baggerschepen naar het eiland wordt getransporteerd. Op deze manier is het mogelijk om het eiland tot een niveau boven het hoogwaterpeil te brengen. Afhankelijk van de diepgang van de baggerschepen en de daaraan gerelateerde lengte van de pijpleiding, kan eventueel een pomp geplaatst worden. Op de plaats waar de baggerschepen aan de leiding koppelen moeten meerpalen geplaatst worden.

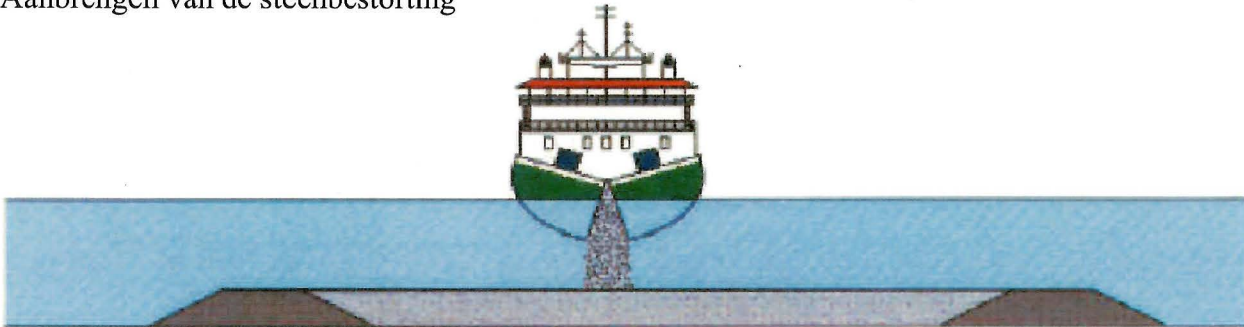
6.5 Fase 5 Afdekking en inrichting van het eiland

Wanneer het eiland op de gewenste hoogte is gebracht dient met behulp van een shovel reliëf gecreëerd te worden op het eiland. Verder zal er op bepaalde plaatsen een schelpenlaag aangebracht moeten worden. Hierna kan men beginnen met het beplanten van delen van het eiland.

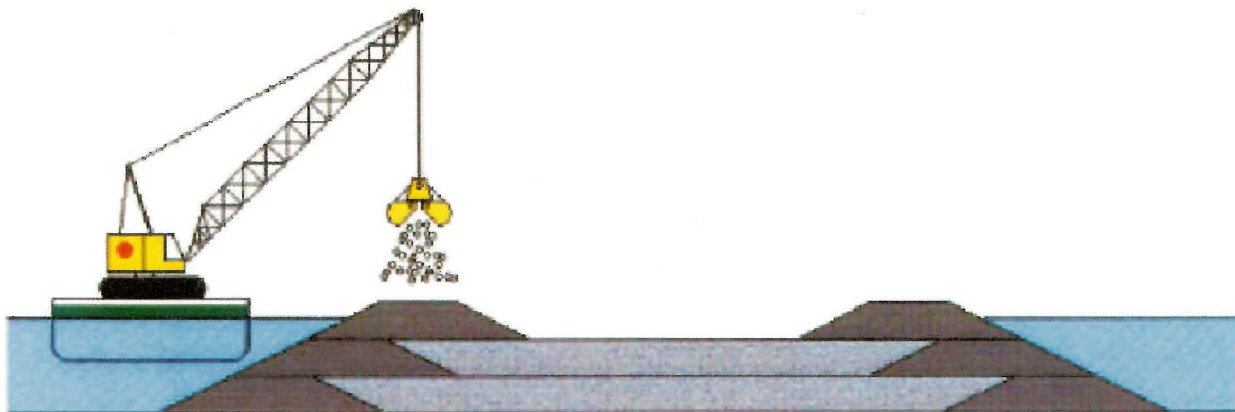
Bijlage VII. Concept voor de bouw van een kunstmatig eiland (bron: DEME-groep)



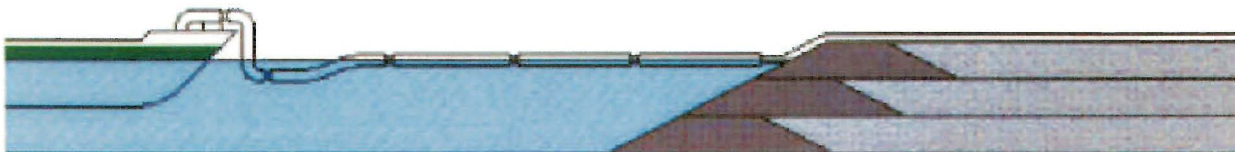
Aanbrengen van de steenbestorting



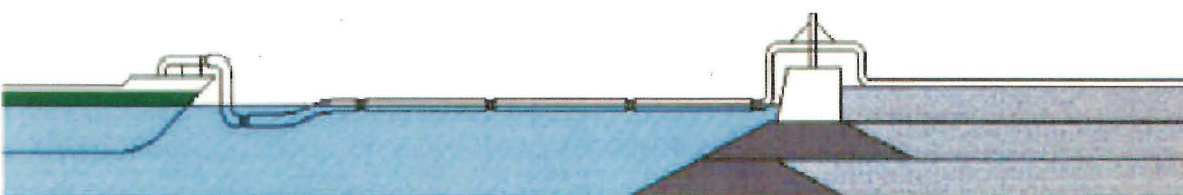
Storten van zand door baggerschip



Aanbrengen van steenbestorting met behulp van een kraan met grijper



Opvulling met zand met behulp van een drijvende pijpleiding



Opvulling met zand met behulp van een drijvende pijpleiding en pomp

Bijlage VIII. Hydrodynamische effecten van enkele alternatieve locaties voor kustbroedvogels in of nabij de Voorhaven van Zeebrugge

Nota van AWZ-WLH ten behoeve van deelwerkgroep natuurwaarden
Voorhaven Zeebrugge

Auteur: Tom De Mulder

Datum: 2 januari 2004

8.1 Probleemstelling

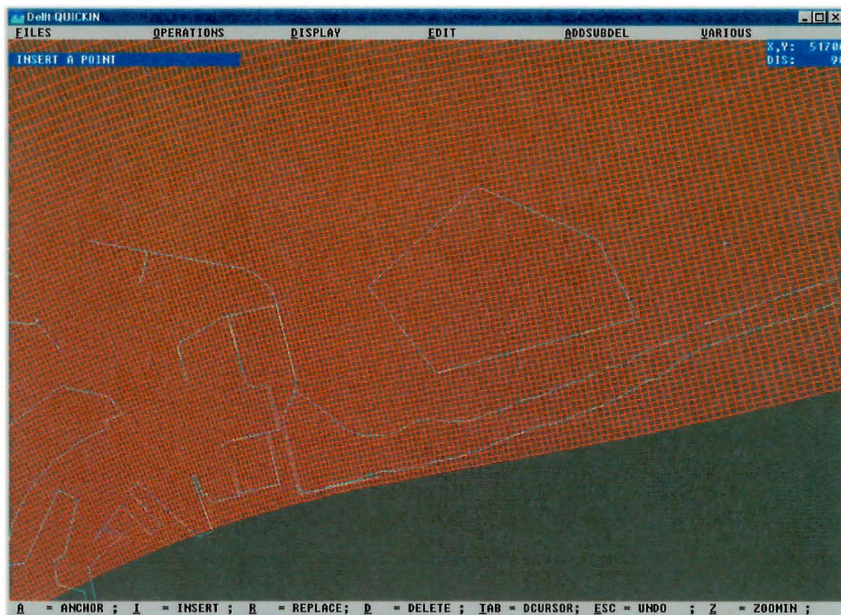
Met behulp van bestaande numerieke modellen die beschikbaar zijn op het Waterbouwkundig Laboratorium, zal getracht worden om binnen het door de deelwerkgroep opgelegde korte tijdsbestek de hydrodynamische effecten (getijstrooming en golven) van enkele alternatieve locaties voor broedvogels te kwantificeren.

Volgende toestanden worden beschouwd:

Toestand Tv = T0 + een eiland (3 km²) dat het volledige vijfhoekige gebied op de Paardenmarkt omvat waarbinnen een vis- en ankerverbod bestaat. De officiële coördinaten van de vijfhoek (bron: ref. 2) zijn vermeld in Tabel 1.

	N- UTM31/ED50	E- UTM31/ED50
1	5690003.8	516676.0
2	5691027.0	517774.9
3	5690475.3	518995.2
4	5689679.7	519381.2
5	5689116.4	517352.1

Tabel 1 : Coördinaten van vijfhoekige zone op Paardenmarkt met vis- en ankerverbod

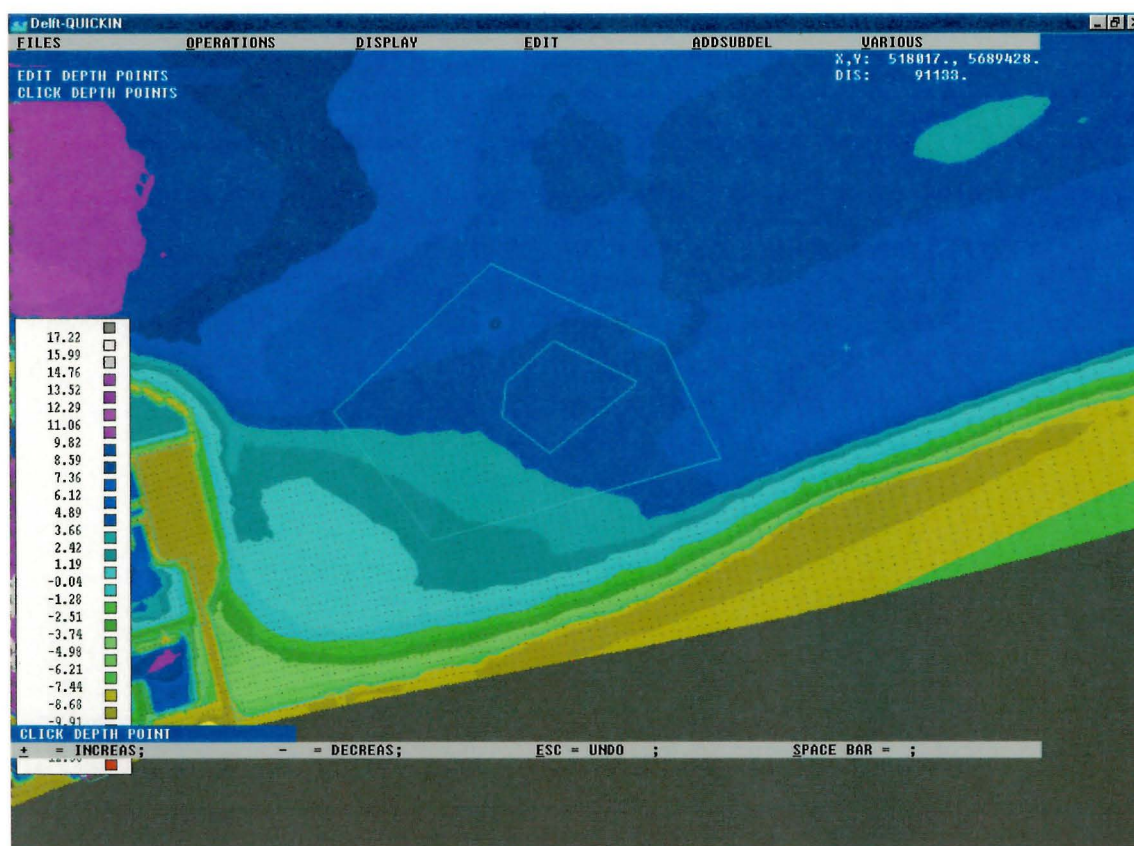


Figuur 2 : Een eiland ter grootte van vijfhoekige zone (3km^2) op Paardenmarkt met vis- en ankerverbod (Toestand Tv)

Toestand Tf = T0 + een beperkt eiland (40 ha) op de Paardenmarkt dat min of meer samenvalt met de centrale zone met sterke en frekwente magnetische afwijkingen naar aanleiding van het magnetometrisch onderzoek in 1989 (zie bespreking in ref. 2). Opmerking: het hier beschouwde eiland ligt meer noordoostelijker en heeft een grotere oppervlakte dan het eiland dat in ref. 1 werd beschouwd.



Figuur 3 : Een beperkt eiland (40 ha) in de centrale zone van het vijfhoekige gebied op de Paardenmarkt (Toestand Tf)



**Figuur 4 : Bathymetrie (in meter onder T.A.W.) in de omgeving van de Paardenmarkt
Toestand Tg = toestand Tf + 1.5m dikke bestorting op de resterende oppervlakte van de
vijfhoekige zone op de Paardemarkt**

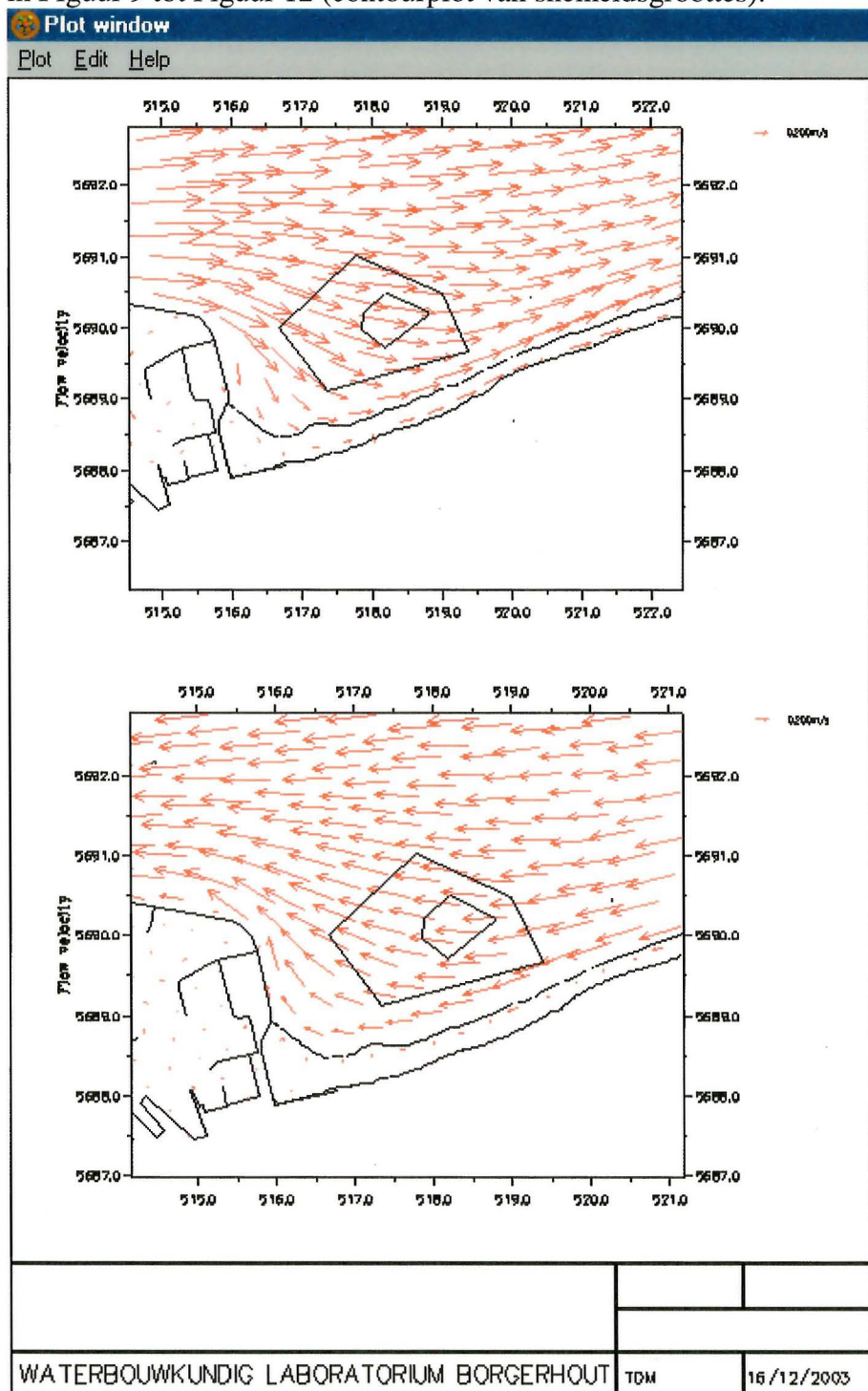
Toestanden Tf, Tg en Tv worden doorgerekend met een tweedimensionaal diepte-gemiddeld numeriek model voor de oostkust dat is opgemaakt met het softwarepakket Delft3D. Een dergelijk model levert als een functie van de tijd (timestep=0.5 minuut) de waterdiepte en de twee componenten van de dieptegemiddelde snelheid in elk punt van een kromlijng rekenrooster (maaswijdte ca. 60m x 60m ter hoogte van de Paardemarkt). Er werd voor de eenvoud geen rekening gehouden in het numeriek model met taludhellingen van opgespoten zandmassa's en/of zeeeringen die in praktijk voor de beschouwde eilanden zouden aanwezig zijn. Met andere woorden: in het numeriek model werden de cellen die liggen binnen de oppervlakte van de beschouwde eilanden gewoon permanent drooggezet.

Om het effect van een vogeleiland op de Paardenmarkt op de golfcondities langs de kust na te gaan werden toestand T0 en Tf tevens doorgerekend met een bestaand golfvoortplantingsmodel op basis van het programma SWAN. Er wordt voorlopig slechts één golfconditie op diepwater bekeken.

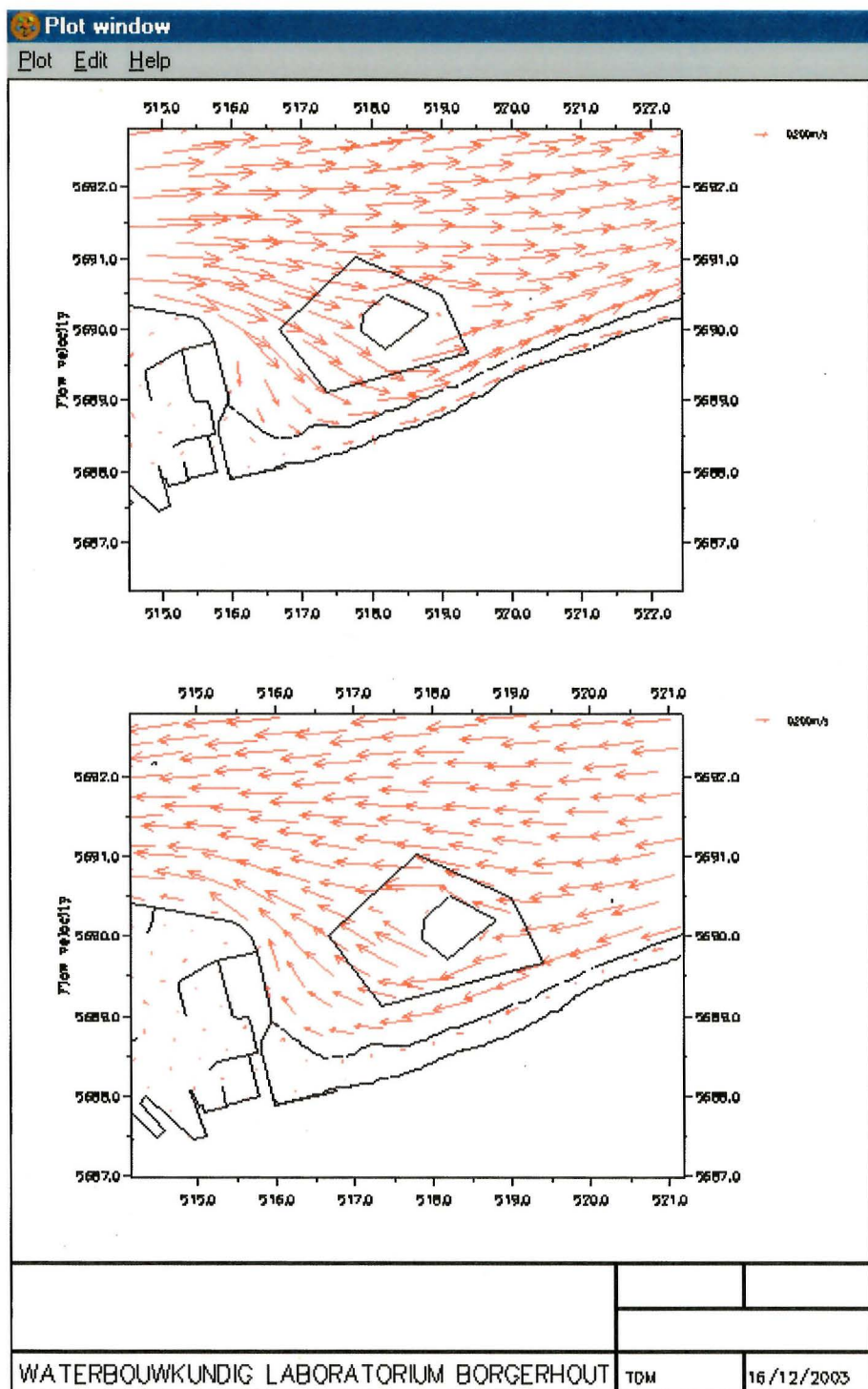
8.2 Effect op de stromingen oostelijk van de haven van Zeebrugge.

Door vergelijking van de stroompatronen oostelijk van de haven van Zeebrugge in de toestanden Tf, Tg en Tv met deze van toestand T0, kan een indruk bekomen worden van het effect van een uitgebreid resp. een beperkt eiland op de Paardenmarkt. Er wordt voorlopig enkel een springtij beschouwd.

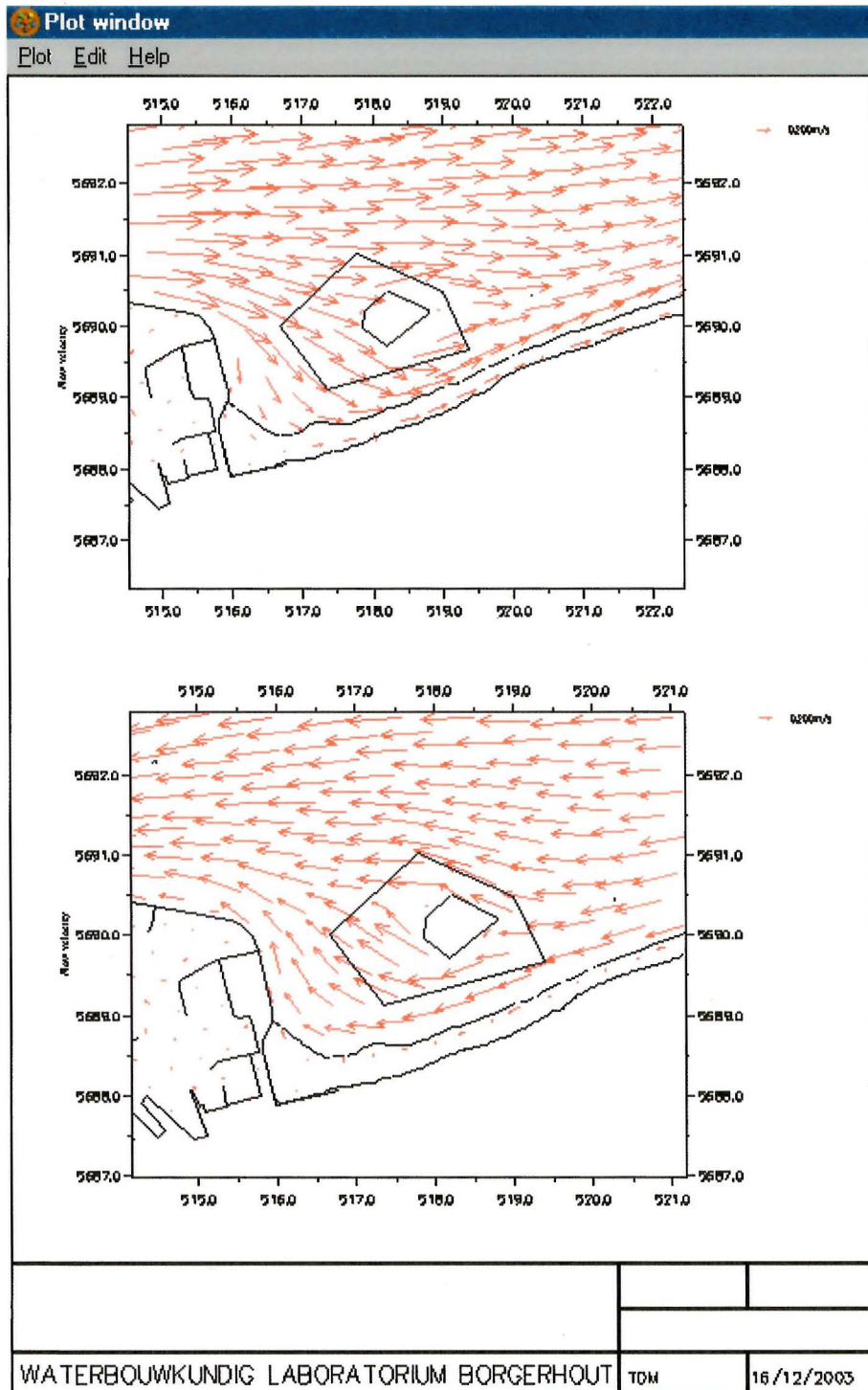
Een kwalitatieve vergelijking tussen de stromingspatronen bij maximum vloedstroming en maximum ebstroming wordt weergegeven in Figuur 5 tot Figuur 8 (vectoriële voorstelling) en in Figuur 9 tot Figuur 12 (contourplot van snelheids groottes).



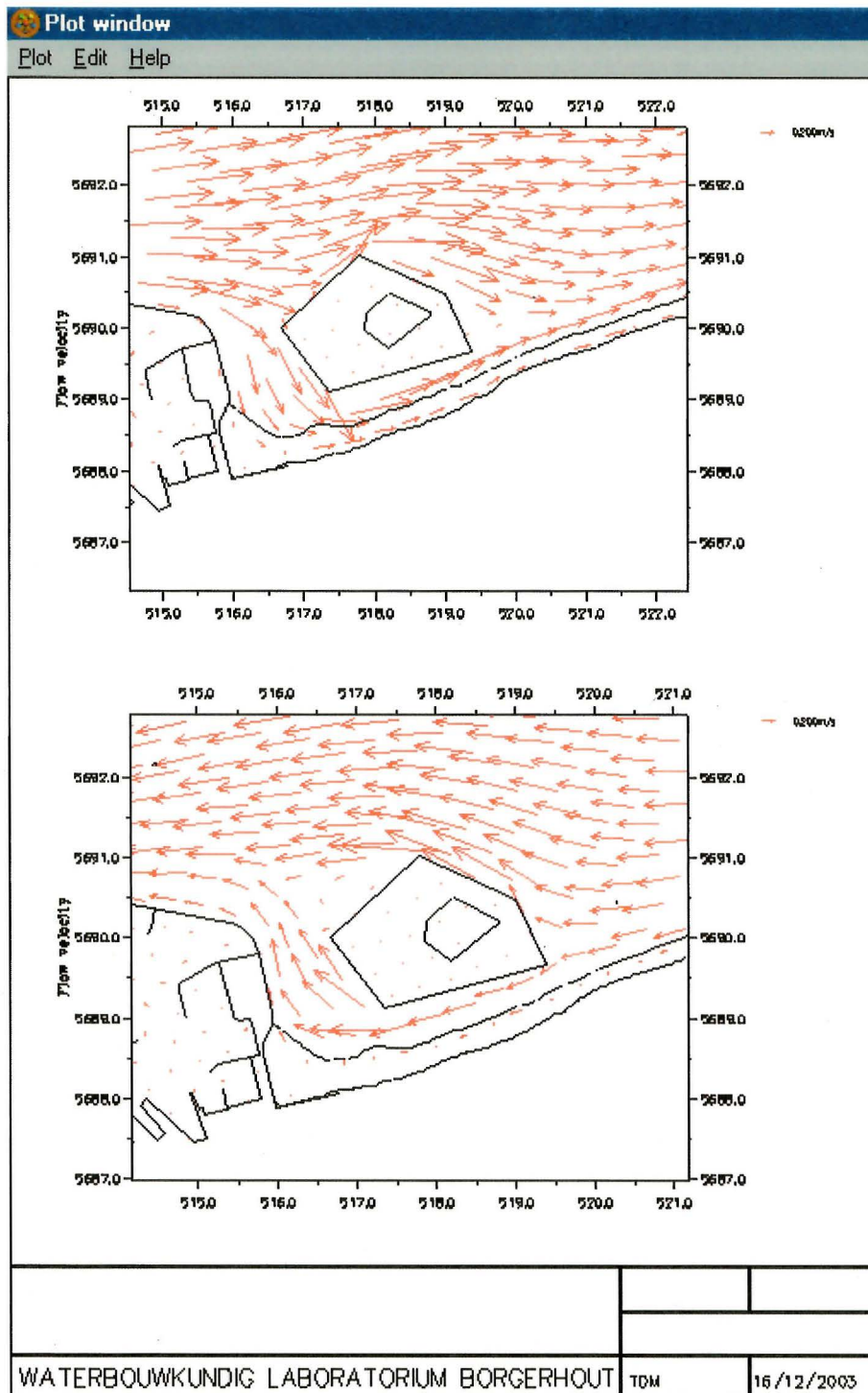
Figuur 5 : Stromingspatroon bij maximum vloodsnelheid (boven) en maximum ebsnelheid (onder) voor toestand T0



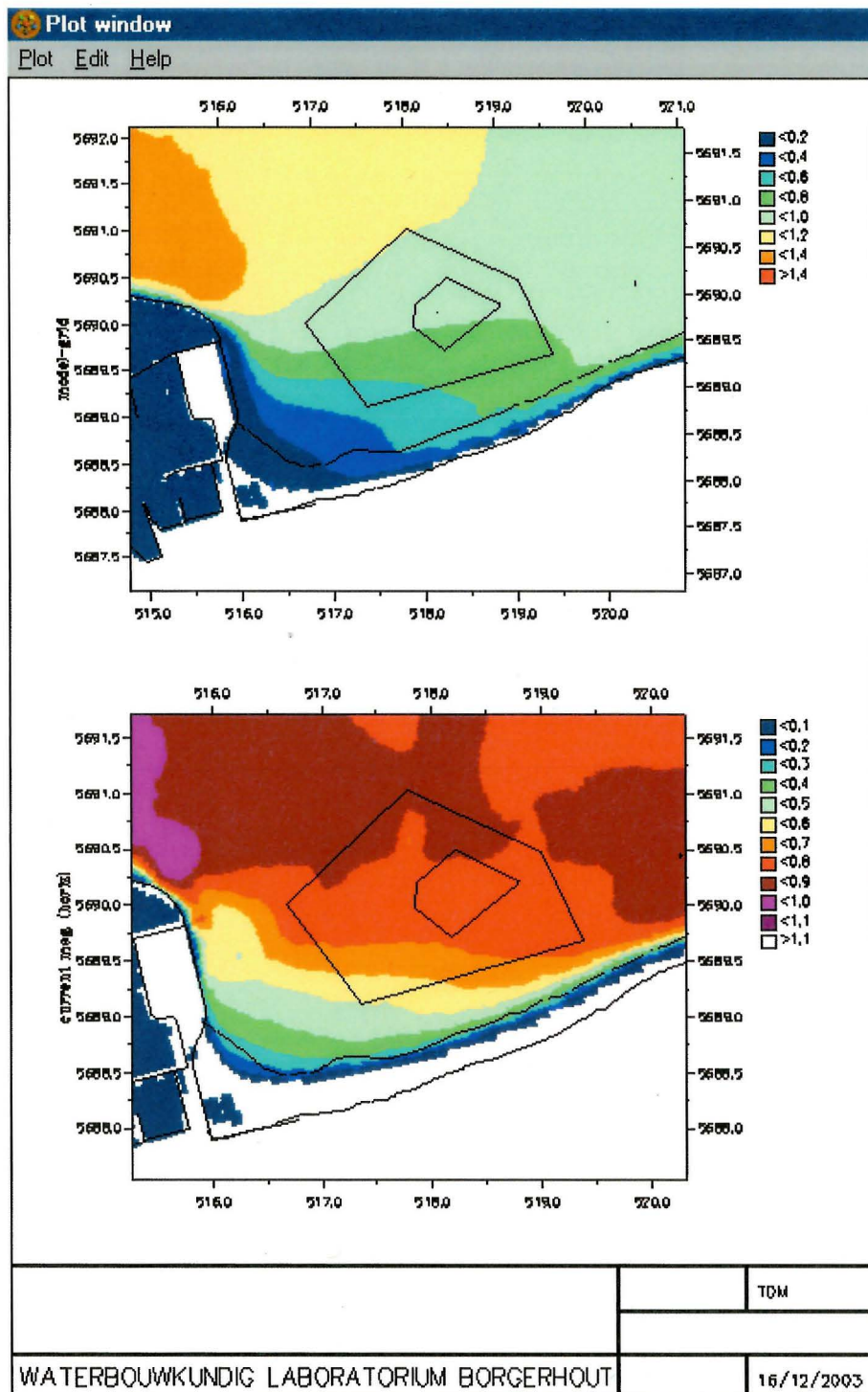
Figuur 6 : Stromingspatroon bij maximum vloedsnelheid (boven) en maximum ebsnelheid (onder) voor toestand Tf



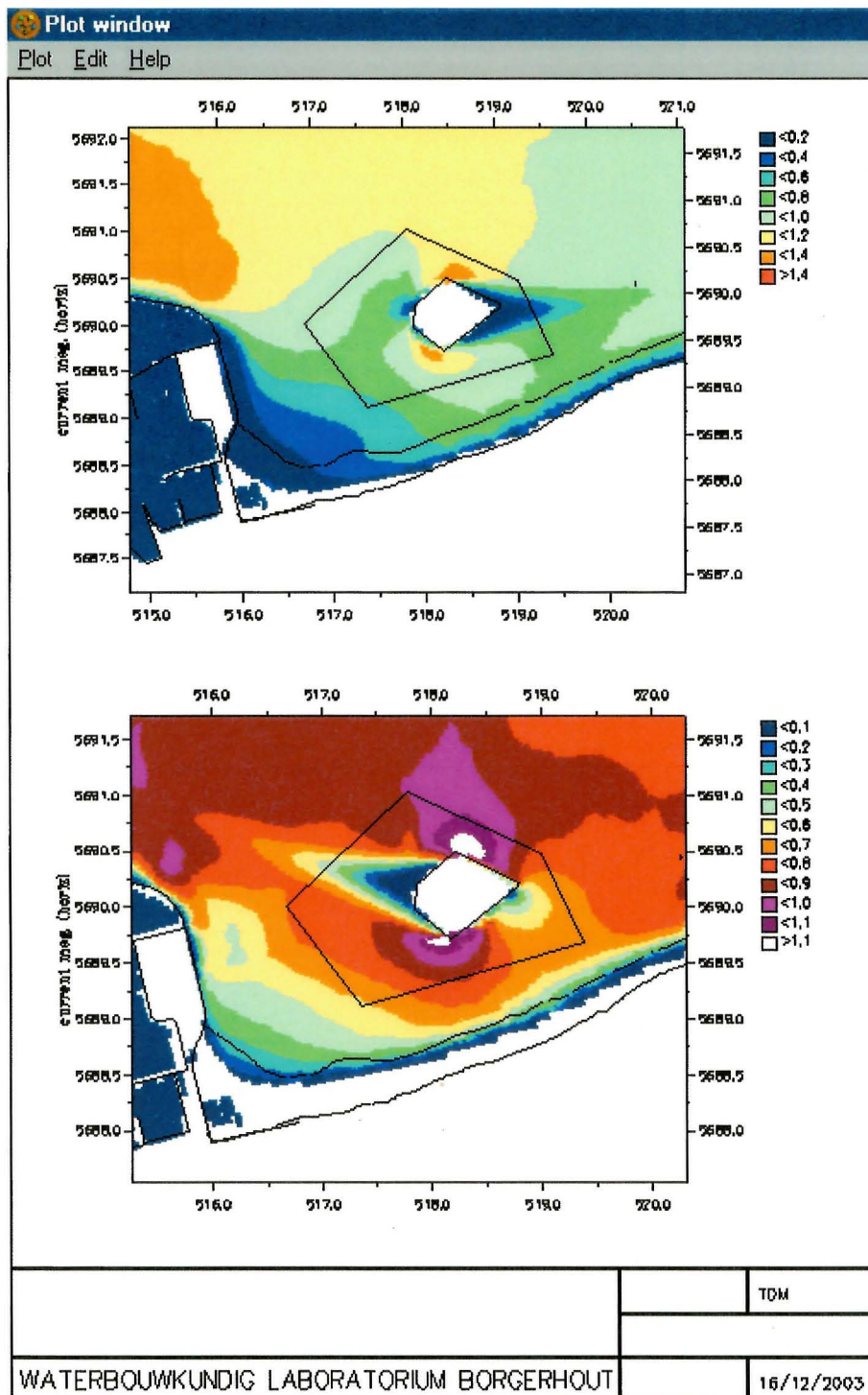
Figuur 7 : Stromingspatroon bij maximum floedsnelheid (boven) en maximum absnelheid (onder) voor toestand Tg



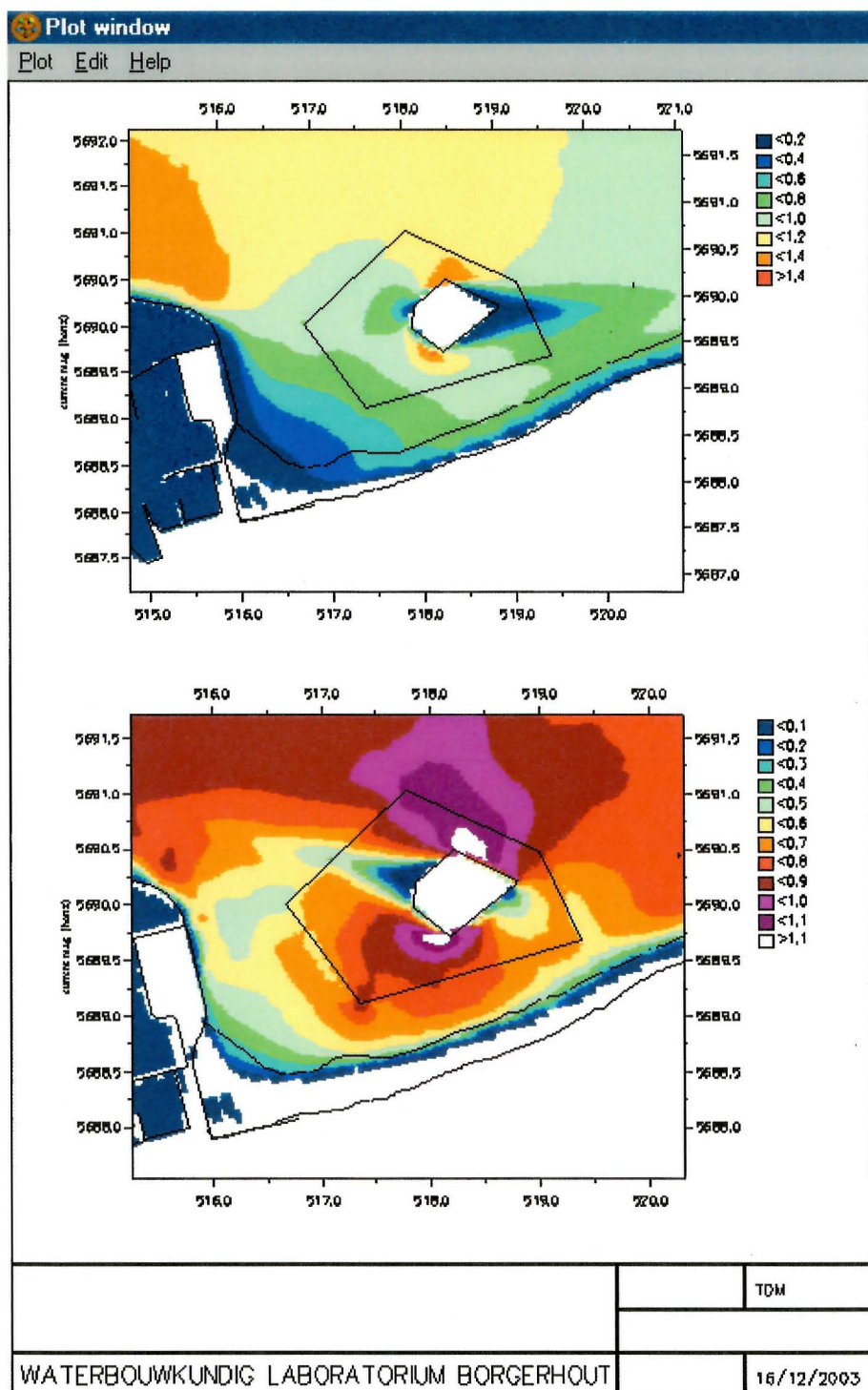
Figuur 8 : Stromingspatroon bij maximum vloedsnelheid (boven) en maximum ebsnelheid (onder) voor toestand Tv



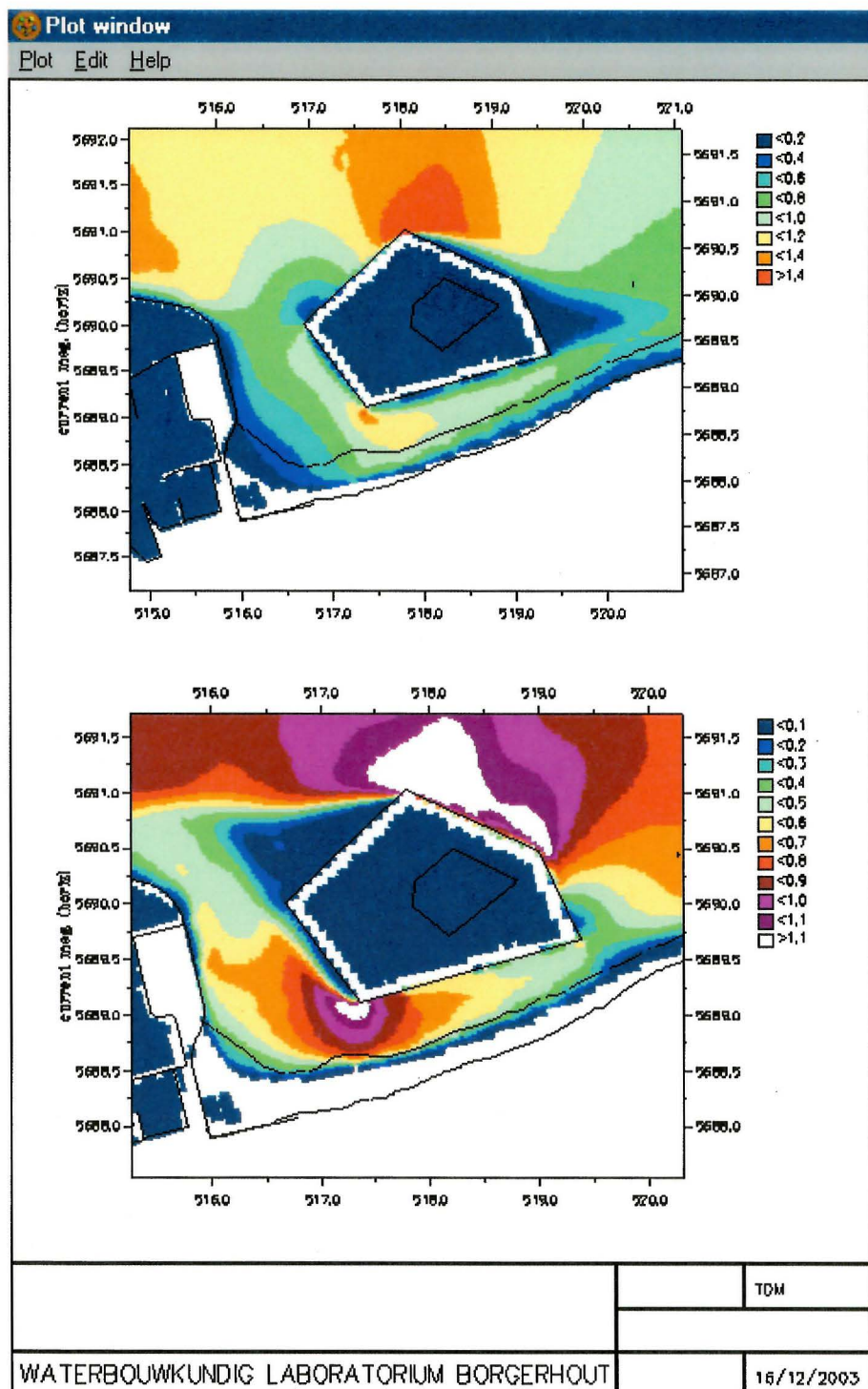
Figuur 9 : Snelheids groottes (m/s) bij maximum vloodsnelheid (boven) en maximum ebsnelheid (onder) voor toestand T0



Figuur 10 : Snelheidsgroottes (m/s) bij maximum vloodsnelheid (boven) en maximum ebsnelheid (onder) voor toestand Tf



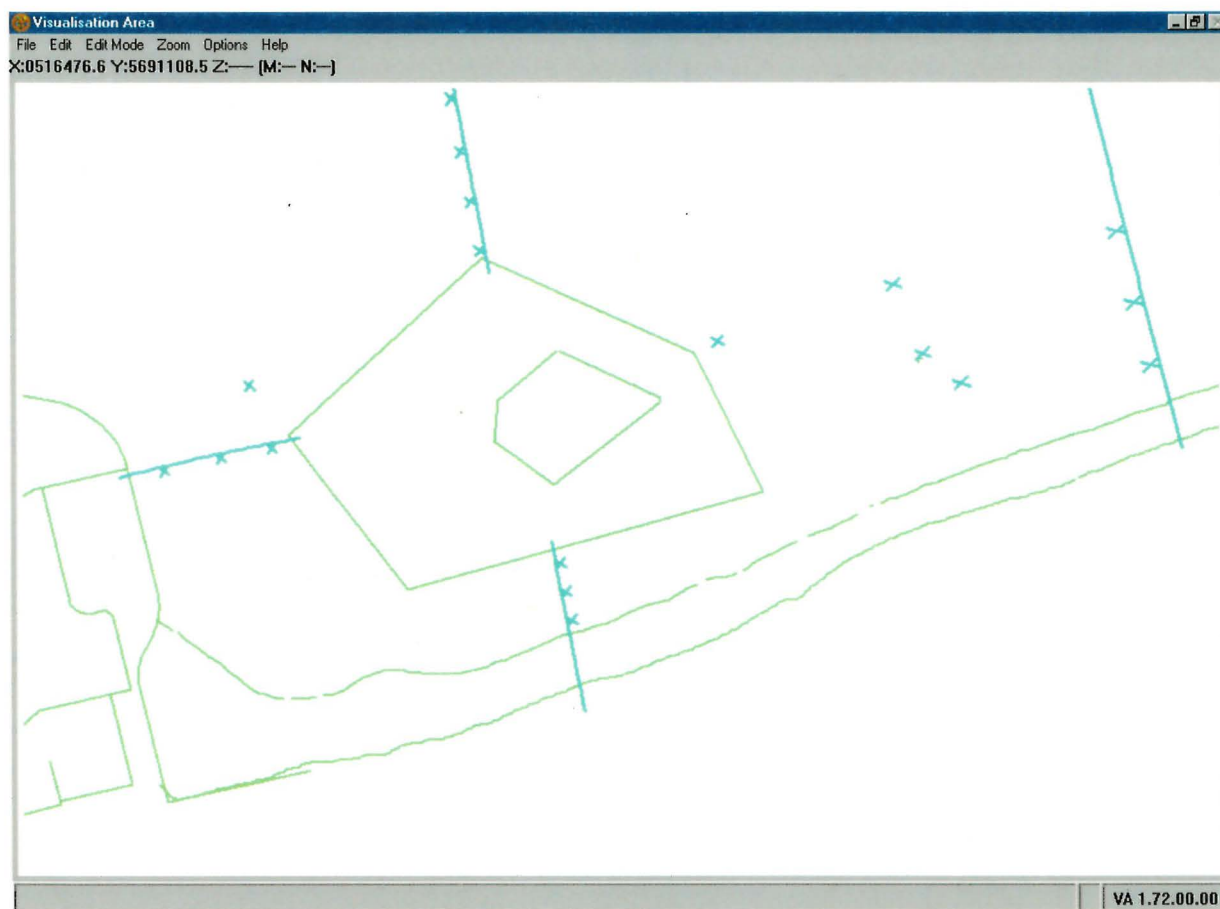
Figuur 11 : Snelheidsgroottes (m/s) bij maximum vloednelheid (boven) en maximum ebsnelheid (onder) voor toestand Tg



Figuur 12 : Snelheidsgroottes (m/s) bij maximum vloedsnellheid (boven) en maximum ebsnellheid (onder) voor toestand Tv

Merk op dat zowel bij (max.) vloed als bij (max.) eb de getijstrooming zich splitst rond de eilanden (toestanden Tf en Tv). Dit gaat gepaard met:
 een verminderde stroomsnelheid in een kleine zone opwaarts (=stagnatiezone) en vooral in een uitgestrekt gebied afwaarts (=zog) van het eiland
 een verhoogde stroomsnelheid (=stromingscontractie) aan de zee- en landzijde van het eiland.

De variatie van de debieten door enkele raaien en de variatie van de dieptegemiddelde snelheidsgroottes in enkele observatiepunten van het numerieke model worden weergegeven in Figuur 13, Tabel 2 tot Tabel 4.



Figuur 13 : Ligging van enkele observatiepunten en observatieraaien in het numerieke model

	Max. vloed				Max. eb			
	T0	Tf	Tg	Tv	T0	Tf	Tg	Tv
Raai Zuid	2389	3380	3489	3332	-1159	-1504	-1565	-1385
Raai West	-4170	-4162	-4135	-4177	2510	2399	2290	2193
Raai Noord	13321	13713	14136	17766	-6470	-6911	-7313	-8478
Raai Appelzak	12937	12318	12000	10541	-7245	-7092	-6958	-6460

Tabel 2 : Debieten (in m³/s) die door enkele observatieraaien van het numerieke model stromen

	Max. vloed				Max. eb			
	T0	Tf	Tg	Tv	T0	Tf	Tg	Tv
Bol van Heist	1.32	1.31	1.31	1.30	0.90	0.90	0.89	0.88
Vóór haveningang	1.69	1.68	1.68	1.66	0.79	0.80	0.79	0.82
Zuid01 ²¹	0.62	0.88	0.88	0.66	0.60	0.76	0.77	0.63
Zuid02	0.57	0.79	0.84	1.02	0.53	0.68	0.72	0.66
Zuid03	0.54	0.74	0.81	1.00	0.40	0.54	0.59	0.57

²¹ Zuid, west, noord, oost geeft ligging van observatiepunt aan ten opzichte van eiland op Paardemarkt

West02	0.89	0.87	0.84	0.71	0.59	0.55	0.51	0.46
West03	0.95	0.92	0.87	0.76	0.71	0.67	0.52	0.40
Noord01	1.08	1.10	1.19	1.98	0.84	0.91	1.04	1.34
Noord02	1.10	1.12	1.16	1.55	0.80	0.86	0.93	1.14
Noord03	1.12	1.14	1.16	1.42	0.78	0.82	0.87	1.02
Oost01	0.95	1.01	0.98	0.60	0.81	0.79	0.81	1.08
Oost02	0.99	0.98	0.97	0.86	0.83	0.81	0.78	0.73
Appelzak01	1.05	1.00	0.98	0.87	0.88	0.86	0.84	0.78
Appelzak02	1.09	1.02	0.98	0.85	0.88	0.86	0.83	0.76

Tabel 3 : Dieptegemiddelde snelheidsgroottes (m/s) in enkele observatiepunten van het numerieke model

	Max. vloed			Max. eb		
	T0	Tf	Tg	T0	Tf	Tg
Vijfhoek0 1	0.93	0.93	1.08	0.71	0.81	0.92
Vijfhoek0 2	0.91	0.64	0.61	0.78	0.76	0.85
Vijfhoek0 3	0.81	0.87	0.85	0.75	0.60	0.58
Vijfhoek0 4	0.71	1.11	1.11	0.68	0.93	0.89
Vijfhoek0 5	0.74	0.84	0.89	0.70	0.82	0.87
Vijfhoek0 6	0.92	0.82	0.86	0.78	0.68	0.69

Tabel 4 : Dieptegemiddelde snelheidsgroottes (m/s) in enkele observatiepunten van het numerieke model, gelegen binnen de vijfhoekige zone doch buiten het kerngebied

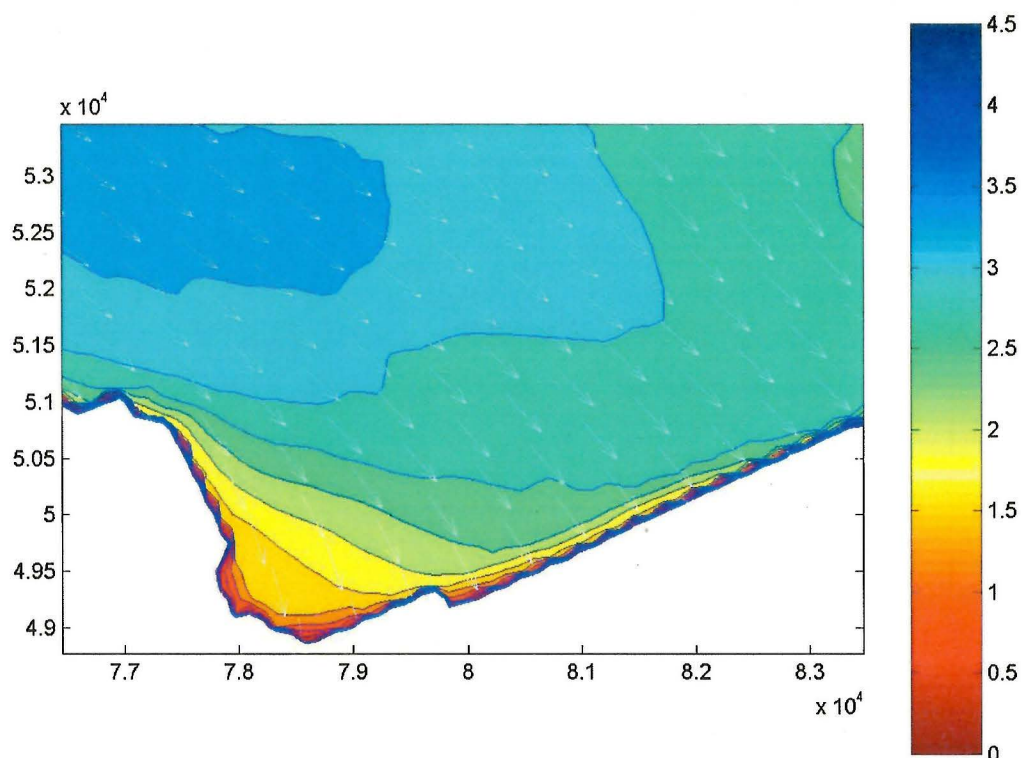
Opmerking: Zoals elk model is ook het hier gebruikte dieptegemiddelde model een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Zo zijn ondermeer de strandhoofden niet ingebouwd. Voor de bodemruwheid is een eenvoudige Chézy-formulering gebruikt met een constante waarde ($=65 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$) van de Chézy coëfficiënt.

8.3 Effect op de golfcondities langsheen de Oostkust.

Toestanden T0 en Tf werden doorgerekend met een bestaand golfvoortplantingsmodel (resolutie 250m x 250m) op basis van het programma SWAN (=een spectraal golfmodel van de derde-generatie ontwikkeld aan de T.U.Delft).

Er wordt voorlopig – ter illustratie – slechts één golfconditie op diepwater (ter hoogte van Westhinder boei) bekeken: significante golfhoogte $H_s=3.74\text{m}$, piekperiode $T_p=7.9\text{s}$, golf uit het noordwesten ($=315^\circ\text{N}$), waterstand= TAW+4m, windsnelheid=18.1 m/s.

De resulterende golfcondities oostelijk van de haven van Zeebrugge worden voorgesteld in Figuur 14 (toestand T0) en Figuur 15 (toestand Tf).



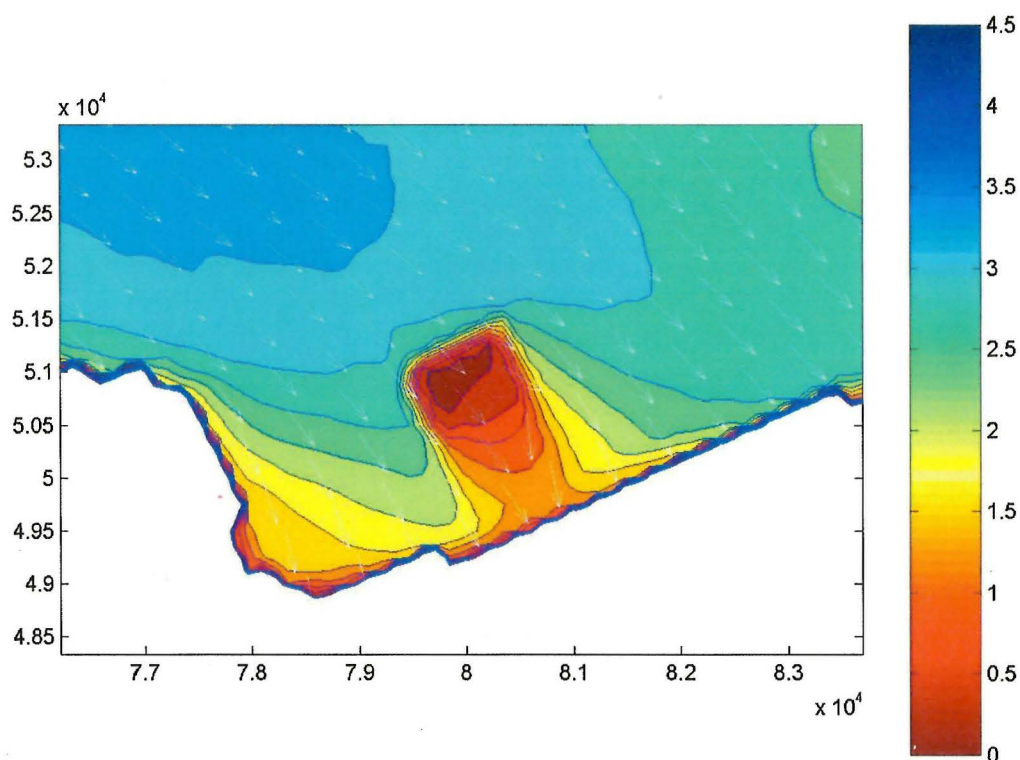
Figuur 14 : Significante golfhoogtes (in m) en golfvoortplantingsrichtingen oostelijk van de haven van Zeebrugge (toestand T0)

De resulterende golfconditie in een punt gelegen op ondiep water (waterdiepte 8.10m) langs de kustlijn ter hoogte van het eiland, wordt weergegeven in Tabel 5.

	H_s [m]	T_p [s]	Dir [$^{\circ}$ N]	Waterstand [m TAW]	Wind [m/s]
Conditie op diep water	3.74	7.9	315	+4	18.1
Conditie op ondiep water (T0)	2.54	8.7	326	+4	18.1
Conditie op ondiep water (Tf)	1.22	8.7	340	+4	18.1

Tabel 5 : Effect van een beperkt eiland op de Paardemarkt (toestand Tf) op de golfcondities vóór de kust

Uit dit resultaat blijkt dat in de schaduwzone van het eiland belangrijke reductie van de golfwerking kan optreden (elders is er nauwelijks effect). Hierbij dient evenwel opgemerkt te worden dat het gebruikte SWAN-programma geen golfdiffractie in rekening brengt (waardoor de golfenergie in de lijzijde van obstakels onderschat kan worden).



Figuur 15 : Significante golfhoogtes (in m) en golfvoortplantingsrichtingen oostelijk van de haven van Zeebrugge (toestand Tf)

8.4. Effect op de morfodynamica van de Oostelijk van de haven van Zeebrugge

In de zones rond de eilanden (toestanden Tf en Tv) met verhoogde stroomsnelheden zullen er op termijn erosiekuilen ontstaan.

In de zones met stroomverlamming bestaat de neiging tot sedimentatie, maar gelet op de wisselende getijstrooming en de blootstelling van deze zones aan de golfwerking is deze sedimentatie wellicht beperkt.

Op basis van de verhoogde stroomsnelheden in de zones tussen de Oostdam, het strand van Heist en de landzijde van de eilanden, wordt niet verwacht dat de eilanden op termijn verbonden zouden raken met het strand (maar dat zich eerder een aantasting van de vooroever zal voordoen).

Voor toestand Tv moet er toch voorbehoud gemaakt worden omtrent de morfodynamische evolutie van de zuidoost kant van het eiland in toestand Tv, gelet op de significante impact op de golfwerking (reductie) en op de onzekerheden omtrent de interactie van het eiland met de getijgeul Appelzak.