

De geschiktheid van platen in de Westerschelde als rustplaats voor de Gewone Zeehond (1931 en 2001)

Inhoudsopgave

.....

1.	Inleiding	5
2.	Doel en opzet	6
3.	Materiaal en methoden	7
3.1	Kennisregels van habitateisen	7
3.2	Kaarten van omgevingsfactoren	7
3.3	Toepassing van de kennisregels	9
4.	Habitatgeschiktheidskaarten 1931 en 2001	11

Dankwoord	13
-----------------	----

Referenties	13
-------------------	----

Bijlagen

- 1: Brongegevens hoogte/dieptekaarten
- 2: Droogvalduurkrommes 1930 en 2000
- 3: Begrenzing platen 1931 en 2001
- 4: GIS-bewerkingen

1. Inleiding

In het rapport “Zeezoogdieren in de Westerschelde, knelpunten en kansen” (Meininger et al. 2003) is kennis bijeengebracht over het voorkomen en de habitateisen van de Gewone Zeehond (*Phoca vitulina*) en andere zeezoogdieren in de Westerschelde. Aanleiding was de behoefte van de Directie Zeeland, beheerder van het watersysteem, om te kunnen beschikken over up-to-date kennis van de eisen die de soorten stellen aan hun omgeving. Het voorkomen van habitats is mede afhankelijk van de morfologie en waterbeweging, die op hun beurt beïnvloed worden door menselijke ingrepen. Inzicht in de effecten van die ingrepen is onder meer noodzakelijk om invulling te kunnen geven aan de doelen die voortvloeien uit de Lange Termijnvisie Schelde-estuarium (Anon. 2001) en om bij het beheer rekening te kunnen houden met de eisen die regelgeving, zoals de Habitatrichtlijn, daaraan stelt.

Het verruimen van de vaargeul naar Antwerpen en zandwinning zijn voorbeelden van ingrepen die, via waterbeweging en morfologische processen, veranderingen in de hoeveelheid en verspreiding van habitats teweeg kunnen brengen, waaronder de zandbanken die tijdens laagwater door zeehonden worden gebruikt om te rusten.

Door kennisregels over habitateisen te koppelen aan kaarten van relevante omgevingsfactoren is het mogelijk de omvang en verspreiding van habitats te beschrijven. Het maken van dergelijke habitatkaarten dwingt ecologen tot het zo concreet mogelijk formuleren van de eisen die een soort aan zijn omgeving stelt. Een vergelijking van habitatkaarten met de werkelijke verspreiding van de beschouwde soort kan eventuele ruimtelijke knelpunten of uitbreidingsmogelijkheden aan het licht brengen.

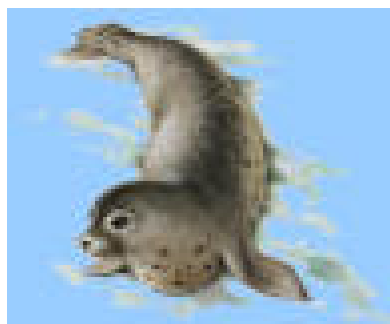
Als bijdrage aan bovengenoemd rapport zijn twee habitatkaarten vervaardigd die de verspreiding van geschikte ligplaatsen voor de Gewone Zeehond in de Westerschelde in 1931 en 2001 weergeven. Dit werkdocument beschrijft de wijze waarop die kaarten tot stand zijn gekomen. De activiteiten werden uitgevoerd als onderdeel van het project ZEEKENNIS.

2. Doel en opzet

Het doel van de hier beschreven activiteiten was de productie van twee kaarten met de verspreiding van geschikte rustplaatsen voor de Gewone Zeehond in de Westerschelde, zowel in recente tijd als in de periode vóór de grote afname van de populatieomvang in de twintigste eeuw.

Achtereenvolgens zijn de eisen die de Gewone Zeehond stelt aan rustplaatsen geconcretiseerd in kennisregels, van relevante omgevingsfactoren zijn kaarten uit de beoogde periodes bijeengebracht en tenslotte zijn de kennisregels en omgevingskaarten in de GIS-omgeving¹ gecombineerd tot habitatkaarten.

Aan het verzoek om ook voor 2030 een dergelijke kaart te maken kon niet worden voldaan, met name omdat er geen bruikbare voorspelling van de bodemligging in dat jaar beschikbaar was.



TP¹PT GIS = Geografisch Informatie Systeem

3. Materiaal en methoden

3.1 Kennisregels van habitateisen

Door Peter Meininger (RIKZ) zijn kennisregels beschikbaar gesteld. Die werden onder andere afgeleid uit de informatie over habitateisen van de Gewone Zeehond in Witte (2001). De informatie in dat rapport was niet concreet genoeg voor het beoogde doel, zodat besloten is zelf regels op te stellen. Deze moeten, tot meer feiten bekend zijn, nadrukkelijk als hypothesen aangaande de habitateisen van de Gewone Zeehond beschouwd worden.

De volgende kennisregels zijn, na enige aanpassingen, gebruikt voor de vervaardiging van de habitatkaarten:

1. "Alleen platen komen in aanmerking, slikken niet"²
2. "De locatie moet bij laagwater meer dan drie uur droogliggen"
3. "De oever van het gebied moet een relatief steile rand hebben: een hellingshoek van tenminste tien graden"
4. "De oever van het gebied moet, tijdens het droogliggen, grenzen aan water met een diepte van tenminste een meter, en dat water moet een verbinding hebben met open water"
5. "De oever van het gebied moet meer dan 200 meter van de hoofdscheepvaartroute afliggen"

De volgende aspecten van de kennisregels moesten nader ingevuld worden om ze toe te kunnen passen in de GIS-omgeving:

Kennisregel 1: indelen van intergetijdengebied bij plaat of slik

Kennisregel 2: relevante getijsituatie kiezen

Kennisregel 3: concretiseren van het begrip 'oever'

Kennisregel 4: omdat alleen een loodrechte oever aan deze kennisregel kan voldoen, moest een keuze gemaakt worden aangaande de afstand die tussen de 'oever' en het diepe water aanwezig mocht zijn.

Concretiseren van het begrip 'verbinding met open water'

Kennisregel 5: concretiseren van het begrip 'hoofdscheepvaartroute'

Hoe met deze punten is omgegaan wordt besproken in paragraaf 3.3.

3.2 Kaarten van omgevingsfactoren

Als uitgangsmateriaal werd gebruik gemaakt van kaarten met de diepte/hoogteligging en scheepvaartroutes. De gebruikte dieptekaarten zijn gebaseerd op lodingskaarten schaal 1:25.000 (1931) c.q. altimetrie-

TP²PT Met platen worden die intergetijdengebieden bedoeld die tijdens laagwater volledig door water worden omringd. Slikken zijn de intergetijdengebieden die grenzen aan de dijken en andere terrestrische delen van de Westerschelde.

opnames (2001). In bijlage 1 is nadere informatie over deze kaarten opgenomen. De kaart met scheepvaartroutes is beschikbaar gesteld door de Directie Zeeland van Rijkswaterstaat. Het betreft zowel de hoofd- als nevenroutes zoals die gemarkeerd werden door boeien in 2003 (mond. meded. Bart Willemse/RIKZ).

Onderscheid tussen slikken en platen

Met behulp van de dieptekaarten en een topografische achtergrond is op het oog onderscheid gemaakt tussen platen en slikken. In bijlage 3 is het resultaat weergegeven. Over het algemeen kon dat onderscheid zonder veel twijfels gemaakt worden. Alleen de Plaat van Baarland, die op basis van z'n huidige ligging bijna als een slik beschouwd zou kunnen worden, vormt daarop een uitzondering. In beide kaarten is deze tot de platen gerekend.

Droogvalduur

Voor de vervaardiging van droogvalduurkaarten werd de procedure gevolgd die beschreven is in van der Male & Schouwenaar (2004). In het kort komt die procedure op het volgende neer:

Situatie 2001

Zes maal per uur wordt op verschillende locaties in de Westerschelde de waterstand geregistreerd (www.waterbase.nl). Aan de hand van alle gegevens uit 2000 is berekend hoe vaak op elk van die locaties een bepaald niveau werd overschreden. Die frequenties werden omgerekend naar percentage van het totale aantal waarnemingen. Het verband tussen de hoogte en dat percentage heet de 'droogvalduurkromme 2000'. Door het grote aantal waarnemingen en de gelijkmatige verdeling ervan over het jaar, geeft deze kromme aan hoeveel procent van de tijd een bepaalde plaats niet onder water staat. Elke kromme werd nauwkeurig beschreven door drie regressievergelijkingen, één voor het lage deel van het intergetijdengebied, één voor het midden en één voor het hoge deel. Met behulp van een ruimtelijk interpolatieprogramma is ook voor locaties tussen de waterstandsmeeptpunten de droogvalduur bij elke hoogte berekend. Tenslotte is die informatie gecombineerd met de dieptekaart 2001.

Situatie 1931

Omstreeks 1931 werden om de drie uur op verschillende locaties in de Westerschelde waterstanden geregistreerd (www.waterbase.nl). Aan de hand van alle gegevens uit 1930 voor Terneuzen is berekend hoe vaak een bepaalde hoogte niet werd overspoeld. Die frequenties werden omgerekend naar percentage van het totale aantal waarnemingen. Het verband tussen de hoogte en dat percentage heet de 'droogvalduurkromme 1930'.

Voor de habitatgeschiktheidskaart met zeehondenrustplaatsen is afbakening van het intergetijdengebied dat tenminste 3 uur per getijcyclus droogligt noodzakelijk (kennisregel 2). Dat komt neer op het gebied dat meer dan 24 procent van de tijd niet wordt overspoeld (een getijcyclus duurt 12,5 uur). Uit een vergelijking van de droogvalduurkrommes voor Terneuzen uit 1930 en 2000 is gebleken dat de 24%-grens in beide periodes op vrijwel dezelfde hoogte lag (zie bijlage 2). De droogvalduurkaart voor 1931 is daarom gemaakt met behulp van de dieptekaart van 1931 en de droogvalduurkrommes van 2000.

Bodemhelling

Op basis van de dieptekaarten zijn kaarten met de bodemhelling gemaakt. Voor elke locatie op de kaart is de helling bepaald volgens de methode beschreven door Burrough (1986, ArcInfo functie 'slope'). Bij toepassing van deze zogeheten 'average maximum technique' wordt aan elke locatie (gridcel) een helling toegekend op basis van de hoogteverschillen tussen de omliggende acht locaties (gridcellen). In bijlage 4 zijn nadere details met betrekking tot deze bewerking opgenomen.

Diep water

Een droogvalduur van 24% van de tijd komt overeen met een hoogte van -1.25 m NAP, kleine verschillen van plaats tot plaats niet meegerekend. Kennisregel 4 stelt dat een geschikte ligplaats grenst aan water van tenminste 1 meter diep. Als 'diep water' zijn daarom aangemerkt die delen van de dieptekaart gelegen onder het niveau van -2.25 meter NAP. Een ligplaats die veel langer dan 24% van de tijd droogligt grenst niet aan dit diepe water, maar ligt er meer of minder ver vandaan. Hoe met dit aspect is omgegaan wordt beschreven in paragraaf 3.3.

3.3 Toepassing van de kennisregels

Alvorens de habitatgeschiktheidskaarten konden worden samengesteld moest een aantal kennisregels nader worden ingevuld.

Kennisregel 1 en 2 bleken zonder nadere invulling toegepast te kunnen worden. Ze hebben respectievelijk betrekking op het selecteren van platen en van gebieden die langer dan drie uur per getijcyclus droogliggen.

In kennisregel 3 is sprake van een hellingshoek van de bodem die groter is dan 10 graden (een stijging van ongeveer 1 meter over een afstand van 5 meter). Bij de eerste bewerkingen, die werden uitgevoerd op de hoogte/dieptekaart van 2001, bleek zo'n steile helling vrijwel nergens voor te komen in dat deel van het intergetijdengebied dat langer dan drie uur per getijcyclus droogligt. Om te komen tot een

realistischer beeld is bepaald welke minimale hellingshoek voorkwam op een aantal locaties waarvan uit veldwaarnemingen bekend was dat daar regelmatig gerust werd door zeehonden. Die minimale hoek bleek 1.5 graad te zijn. Die hoek is verder gehanteerd als criterium voor een geschikte rustplaats.

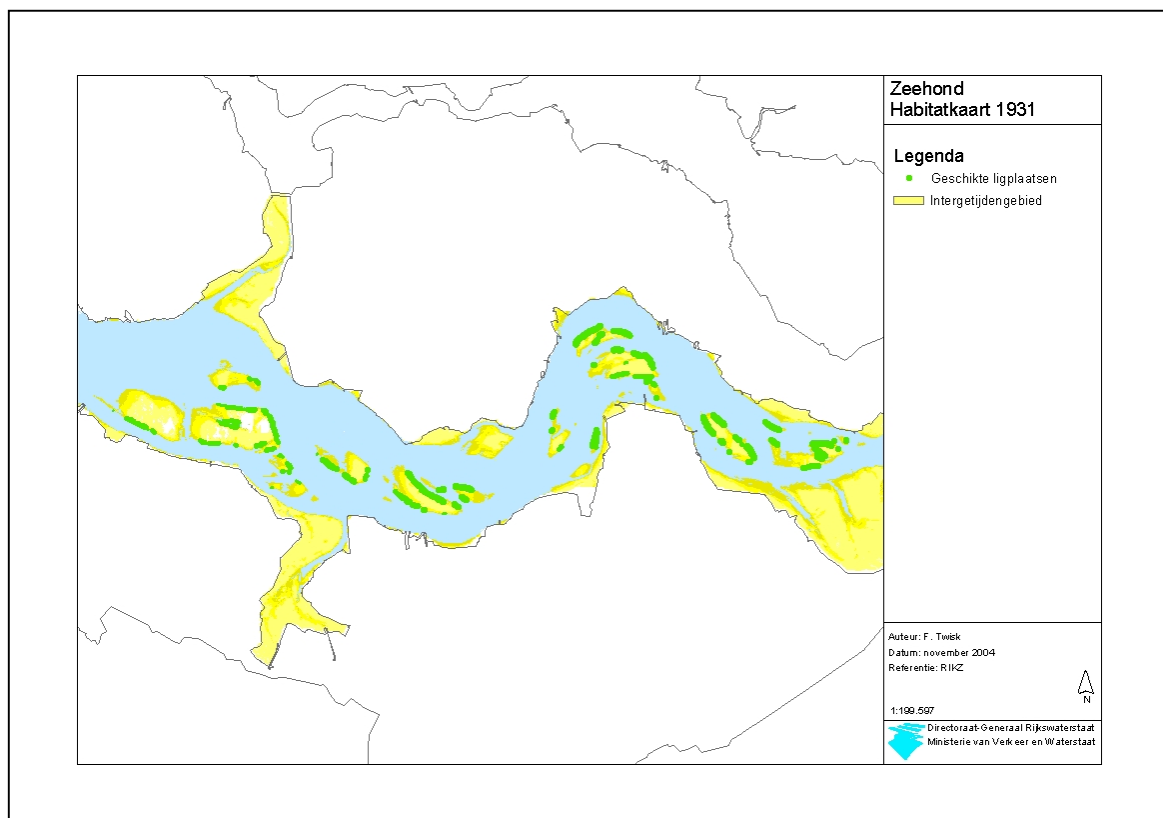
Omdat een letterlijke toepassing van kennisregel 4 een lege kaart op zou leveren (zie paragraaf 3.1) is besloten de afstand tussen 'water van tenminste 1 meter diep' en het gebied dat voldoet aan kennisregels 1, 2 en 3 tot uitdrukking te brengen met behulp van stippen. Op elke locatie die aan de eerste drie kennisregels voldeed werd met stippen van verschillende grootte aangegeven of die locatie dichtbij diep water lag (grote stippen) of juist verder weg (kleinere stippen). De voorwaarde dat dat diepe water 'een verbinding met open water' moest hebben is niet nader ingevuld. Slechts in enkele gevallen, met name in de kaart van 1931, blijken de locaties die aan de eerder gestelde voorwaarden voldoen 'midden op de plaat' te liggen en niet langs de rand ervan.

Kennisregel 5 is toegepast door de scheepvaartroutes aan weerszijden te verbreden met een 'verstoringzone' van 200 meter. In de kaart van 2001 is op die manier zichtbaar waar de afstand tussen de ligplaatsen, die voldoen aan kennisregels 1 tot en met 4, en de scheepvaartroutes meer dan 200 meter bedraagt.

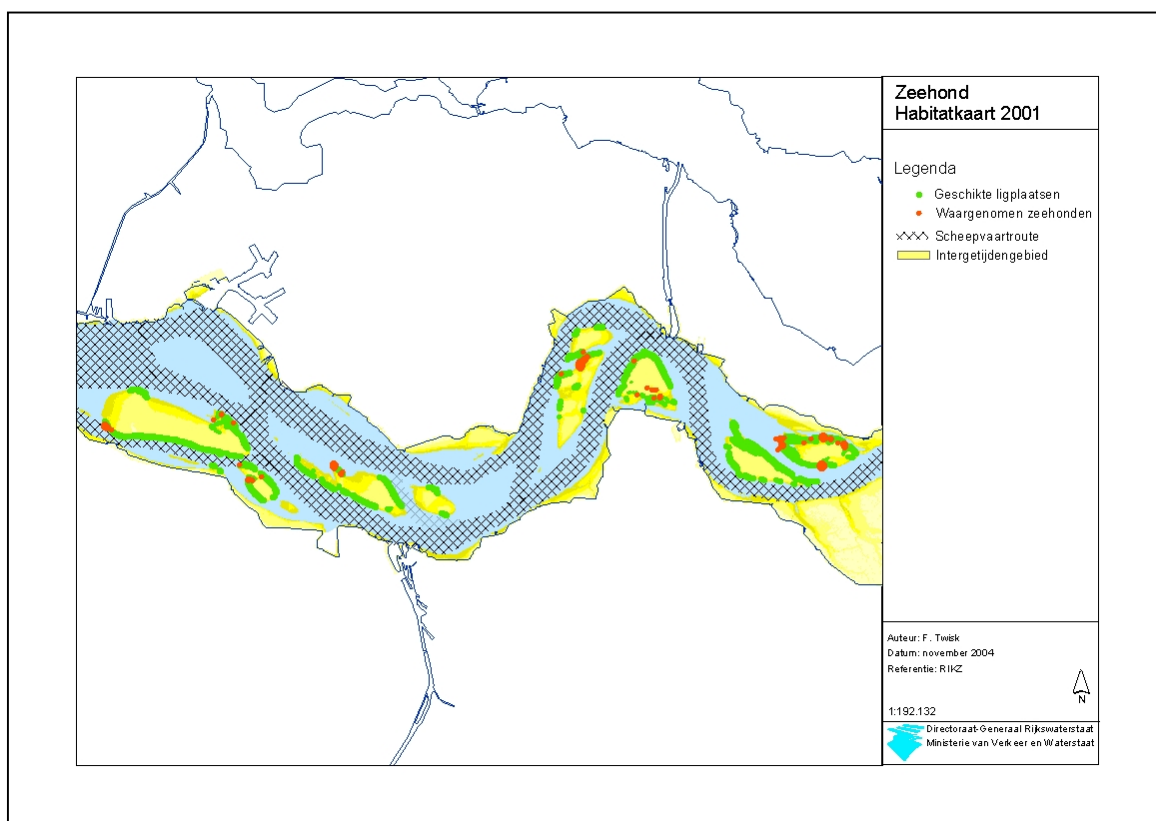
4. Habitatgeschiktheidskaarten 1931 en 2001

Beide kaarten zijn hieronder afgebeeld. Naast de locaties die geschikt lijken als ligplaats, zijn de scheepvaartroutes (2001, inclusief 'verstoringzones'), het intergetijdengebied tot de laagwaterlijn en de begrenzing van de Westerschelde (dijklijn) weergegeven. In de kaart van 2001 is bovendien aangegeven waar, in de periode november 2002 tot en met september 2003, daadwerkelijk rustende zeehonden werden waargenomen tijdens daarop gerichte tellingen vanuit de lucht. Die tellingen werden uitgevoerd door Sander Lilipaly (Delta ProjectManagement) in opdracht van RIKZ.

De kaartbestanden zijn opgeslagen op de projectschijf WONS_ECOTOPEN in de directory twisk/av_zeehond/ onder de namen Habmap1931.mxd en Habmap2001.mxd.



Figuur 1. Verspreiding geschikte ligplaatsen voor de Gewone Zeehond in 1931.



Figuur 2. Verspreiding van geschikte ligplaatsen voor de Gewone Zeehond in 2001. Tevens zijn aangegeven: scheepvaartroutes (incl. 'verstoringzone') en plaatsen waar daadwerkelijk zeehonden zijn waargenomen.

De kaart van 2001 toont een veel groter aantal locaties die geschikt lijken als rustplaats, dan het aantal waar in de periode november 2002 tot en met september 2003 rustende Gewone Zeehonden werden gezien. Een overschatting van het aantal geschikte locaties zou het gevolg kunnen zijn van het niet meenemen van bepaalde locatie- of gebiedskenmerken in de kennisregels. Zo is een belangrijk deel van de zuidoever van de Hooge Platen mogelijk niet geschikt vanwege de kleiige en onregelmatige bodem (figuur 3). Voor het schatten van de minimaal vereiste bodemhelling was weinig informatie beschikbaar.

De kaart van 2001 laat zien dat gebruikte locaties relatief vaak buiten gebieden liggen die direct grenzen aan scheepvaartroutes.

Figuur 3. Zuidoever Hooge Platen



Dankwoord

Kees van der Male, Bram Schouwenaar en Bart Willemse stelden basisbestanden beschikbaar. Annemieke van der Pluijm verzorgde een deel van de GIS-bewerkingen. Peter Meininger becommentarieerde de concepttekst van dit werkdocument. Dame en heren: dank voor uw hulp!

Referenties

Anon. 2001. Lange Termijnvisie Schelde-estuarium. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland & Ministerie van Vlaamse Gemeenschap, departement Leefmilieu en Infrastructuur, administratie Waterwegen en Zeewezen.

Burrough, P.A. 1986. Principles of geographical information systems for land resources assessment. Butler & Tanner, London.

van der Male, K. & Schouwenaar, B. 2004. Stroomsnelheden en andere fysische parameters in de Oosterschelde en in de Westerschelde. Werkdocument RIKZ/AB/2003.813x, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

Meininger, P.L., Witte, R.H. & Graveland J. 2003. Zeezoogdieren in de Westerschelde: knelpunten en kansen. Rapport RIKZ/2003.041. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

Witte, R.H. 2001. De betekenis van de Westerschelde voor zeezoogdieren; kansen en bedreigingen voor met name de Gewone Zeehond en Bruinvis. Rapport 01-116. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 1: Brongegevens hoogte/dieptekaarten.

Kaart 1931

Bestand: /autexploalg/arcbest/grid/ws/gr1931

Meta-informatie:

Dieptegrid samengesteld uit een gedigitaliseerde cijferkaart Westerschelde + een gedeelte van de monding (ongeveer huidige vak 18) . N.B. De data van 1931 zijn gedigitaliseerd vanaf lodingskaarten schaal 1 : 25000. Voor verdere details over basisgegevens en interpolaties wordt verwezen naar het rapport 'Morfologische parametrisatie van de Westerschelde' (L.A. Uit den Bogaard, 1993 RWS/RIKZ RUU/Utrecht) Bibliotheek RIKZ C - 13553 712.

20m-grid

Hoogte in cm N.A.P.

Contactpersoon: Bram Schouwenaar (RIKZ, ABD)

Kaart 2001

Bestand: /autexploalg/arcbest/grid/ws/gr2001_20

Meta-informatie:

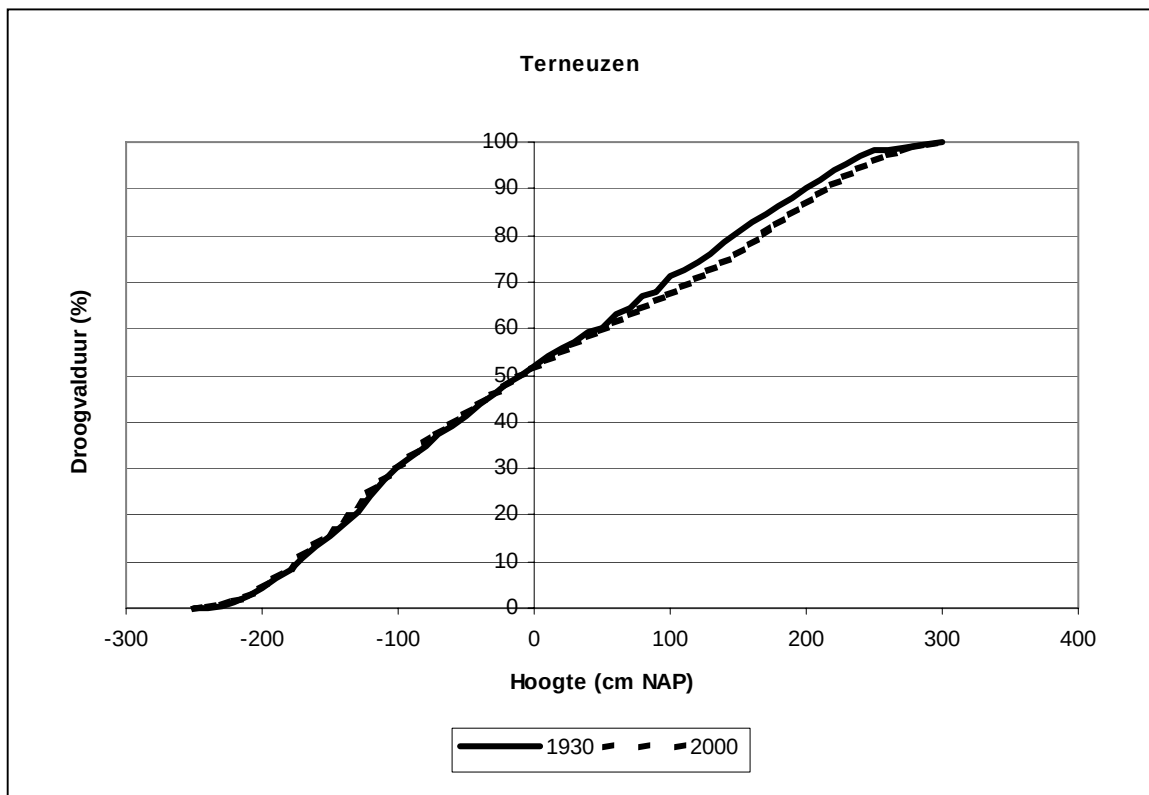
Hoogte/dieptegrid samengesteld uit altimetrieopnames Westerschelde (gr2001a) en de volgende vaklodinggrids: g2001v1, g2001v2, g2001v3, g2001v4, g2001v5, g2001v6, g2001v12, g2001v13, g2001v14, g2001v16, g2001v18, g2001v19, g2001v49, g2002v11, g2002v15, g2002v17, g2002v44 resterende gaatjes opgevuld met: g2000v17, g2000v18, g1999v15, g1999v16, g1997v12, g1997v13, g1997v14

20m-grid

Hoogte in cm N.A.P.

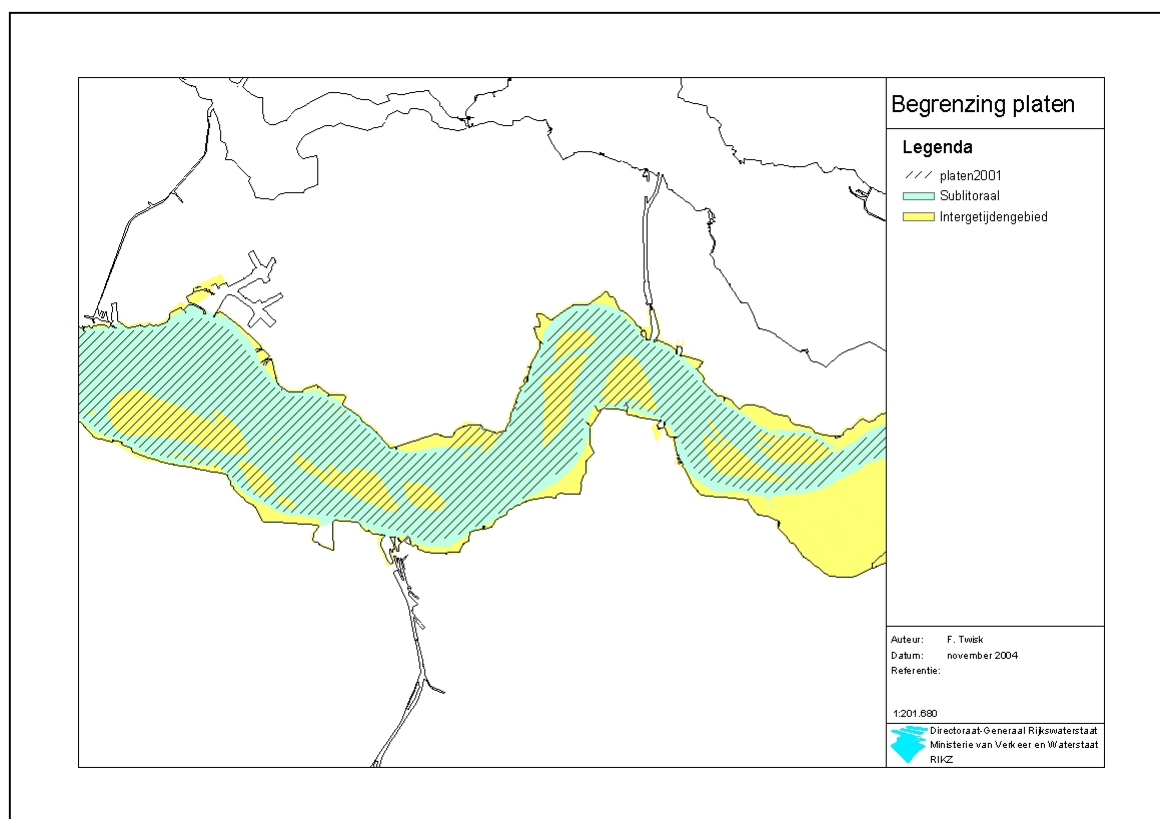
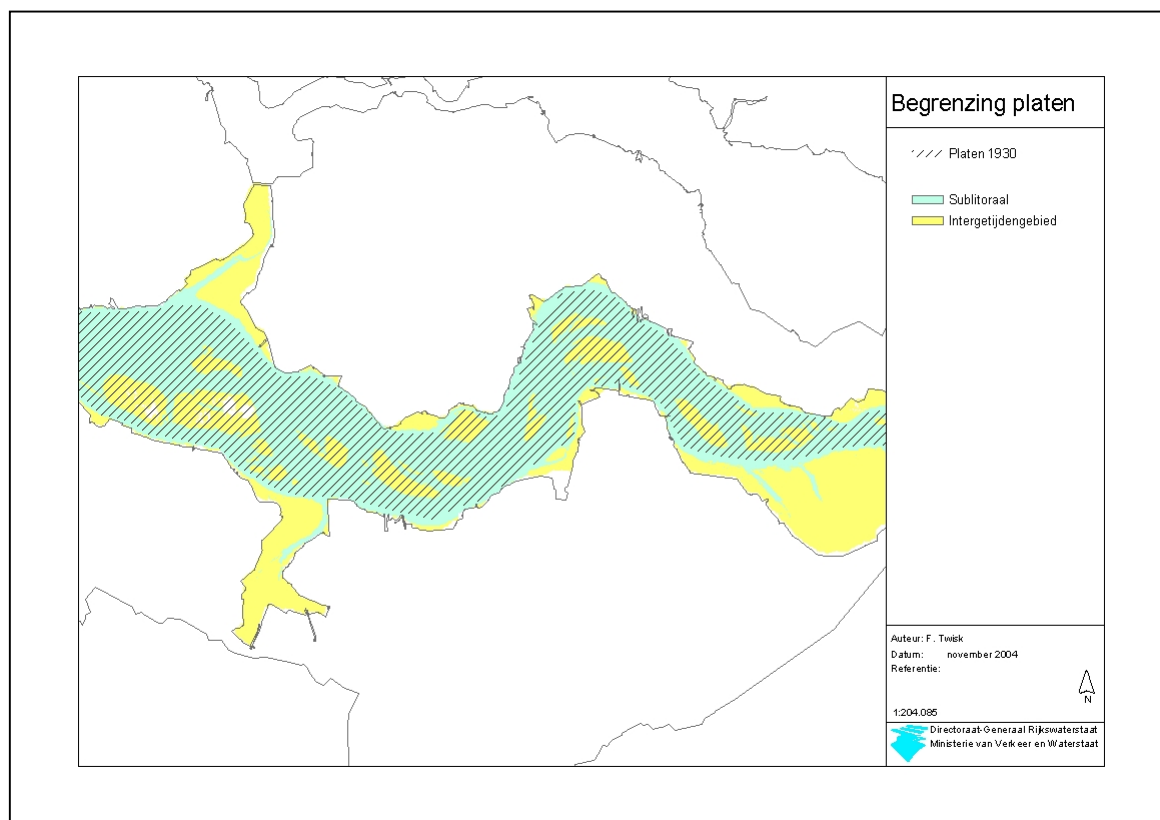
Contactpersoon: Bram Schouwenaar (RIKZ, ABD)

Bijlage 2: Droogvalduurkrommes 1930 en 2000.



Vergelijking droogvalduurkrommes Terneuzen 1930 en 2000. De droogvalduurgrens van 24% (= 3 uur per getijcyclus) ligt in beide jaren vrijwel op hetzelfde niveau. Bron waterhoogtegegevens: www.waterbase.nl.

Bijlage 3: begrenzing platen in 1931 en 2001.



Bijlage 4: GIS-bewerkingen.

Onderstaande bewerkingen zijn uitgevoerd in ArcInfo versie 7.2.1. Alle opdrachten zijn uitgevoerd in de module 'grid'.

Stap 1: Definiëren gebied dat tenminste 24% van de tijd droogligt.

```
if (droogjaar > 23) droog24_jaar = 1  
else droog24_jaar = 0  
endif
```

Waarbij 'droogjaar' het grid betrof met de droogvalduur voor een bepaald jaar.

Stap 2: Berekenen bodemhelling.

```
hellingjaar = slope(dieptejaar, 0.01, degree)
```

Waarbij 'dieptejaar' het grid betrof met de hoogte/diepte voor een bepaald jaar. De factor 0.01 is toegevoegd om te corrigeren voor het verschil tussen de horizontale en verticale eenheden (resp. meters en centimeters). Het resultaat is een grid ('hellingjaar') met de bodemhelling in graden.

Stap 3: Definiëren gebied met een bodemhelling van tenminste 1.5 graden.

```
if (hellingjaar >= 1.5) steiljaar = 1  
else steiljaar = 0  
endif
```

Stap 4: Combineren stap 1 (droogval) en 3 (bodemhelling):

```
steildroogjaar = droog24_jaar * steiljaar
```

Stap 5: Definiëren gebied dat dieper is dan -225 cm NAP.

```
dp1mjaar = setnull(dieptejaar >= -225, dieptejaar)
```

Waarbij 'dieptejaar' het grid betrof met de hoogte/diepte voor een bepaald jaar. De zone die ondieper is dan -225 cm NAP wordt 'blanco' (= NODATA).

Stap 6: Berekenen afstand tot diep water:

```
afstandjaar = eucdistance (dp1mjaar)
```

Stap 7: Combineren stap 4 (droogval+bodemhelling) en 6 (afstand)

```
ligplaatsjaar = steildroogjaar * afstandjaar
```

In het bestand 'ligplaatsjaar' heeft elke locatie die tenminste 24% van de tijd droogligt en een bodemhelling heeft van tenminste 1.5 graden een waarde gekregen die gelijk is aan de afstand tot de dichtstbijzijnde gridcel met een diepte beneden –225 cm NAP. Om te bereiken dat ligplaatsen die dicht bij diep water liggen een hogere waarde krijgen dan degene die verder van diep water afliggen³, wordt de volgende bewerking uitgevoerd:

geschiktheid = ##### - *ligplaatsjaar*

Waarbij '#####' de maximale waarde is in het bestand 'ligplaatsjaar'.

- - x - -

TP³PT Deze waarden worden gebruikt voor het bepalen van de stipgrootte die aangeeft hoe geschikt een bepaalde ligplaats is (hoe dicht bij diep water, hoe geschikter en hoe groter de stip).
