

2016

De verstoringafstanden van rustende zeehonden op de Roggenplaat in de Oosterschelde

De reacties van rustende zeehonden op een menselijke benadering in het voorjaar van 2016

Eindrapport



Auteur
Stagebedrijf
Onderwijsinstelling
Stage
Begeleiding

D.H.J. Dekker
Rijkswaterstaat Zee en Delta
HZ University of Applied Sciences
Oriënterende stage
dhr. E. van Zanten
mevr. A. van den Brink

Datum van publicatie
Versie

1 juli 2016
2.0



Middelburg, 1 juli 2016

De verstoringafstanden van rustende zeehonden op de Roggenplaat in de Oosterschelde.

De reacties van rustende zeehonden op een menselijke benadering in het voorjaar van 2016

Status uitgave	Eindrapport
Versie	2.0
Datum van publicatie	1 juli 2016
Auteur	Dennis Dekker
Studentnummer	66542
Opleiding	Aquatische Ecotechnologie
Stage	Oriënterende stage
Studiejaar	3
Semester	6
Aantal pagina's, excl. bijlagen	37
Omslagfoto	Wilco Jacobusse
Stagebedrijf	Rijkswaterstaat Zee en Delta Poelendaeesingel 18, 4335 JA Middelburg
Onderwijsinstelling	HZ University of Applied Sciences Edisonweg 4, 4382 NW Vlissingen
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Zee en Delta
Begeleiding	dhr. E. van Zanten, Rijkswaterstaat Zee en Delta Contact: eric.van.zanten@rws.nl mevr A. van den Brink, HZ University of Applied Sciences Contact: brin0023@hz.nl

Abstract

The surface of the intertidal areas in the 'Natura 2000' region Eastern Scheldt is decreasing due to sand demand. In order to preserve these areas, so it will still meet the needs of the fauna that lives there, measures will be taken. At the end of 2017 there will be started with a sand nourishment at the tidal flat 'the Roggenplaat' because there is the greatest urgency.

Several gray and harbor seals use the Roggenplaat for hauling-out. Despite that the population of harbor seals in the Dutch southwestern delta has increased after a serious threat in the 20th century, the protection set at that time is still in use. Due to this protection it's not allowed to approach the seals to within 1200 meters while they are hauling-out. However this will be necessary during the implementation of the sand nourishment.

There are two haul-out locations at the Roggenplaat; the Westgeul (western gutter) and the Middengeul (middle gutter). The research has taken 12 research days from April 12 till June 9, 2016. At the haul-out location at the Westgeul on average 6,0 seals were seen, at the Middengeul 32,8 seals. The wind direction seems to have an impact at the size of the populations. There were more seals at the haul-out locations when they were sheltered. Despite the difference in population size, the populations respond comparable when a human approach over land takes place. When a 'measuring team' approaches the seals at their haul-out, five types of behavior were identified; resting, first alert (head up), first movement, first flee and enter the haul-out location. The population at the Westgeul showed alert behavior at an average of 769 meters distance to the measuring team, while the population at the Middengeul showed their first alert behavior at 672 meters. Finally the first flee was noticed at the Westgeul at 181 meters, at the Middengeul this happened at 219 meters on average. The disturbance distances differ when there are seal juveniles at the haul-out locations. Then the steady population at the Middengeul showed the first alert behavior at 515 meters. At 239 meters distance to the measuring team the seals were moving, while this occurred at 374 meters in the situation with only adult seals. In contrast to the population size, the wind directions don't have an influence on the disturbance distances. However there seems to be a growing tolerance of the seals; how often the seals were approached, the smaller were the disturbance distances. Another striking result is the recovery of the populations after disturbance. The population size increased within the same tide, however a complete recovery was not regularly observed. There is also observed that the Roggenplaat is almost an undisturbed haul-out location; no passing vessel caused disturbance behavior, only a small airplane caused several alert reactions.

In response to the disturbance distances that have come forth of this research, the suggested distance of at least 600 meters of the haul-out locations to the location where the sand nourishment will be implemented is a reasonable distance. When this distance is used the disturbance will remain relatively limited. The seals will be alert, but the chance they will show movement is very small.

Samenvatting

In het 'Natura 2000'-gebied Oosterschelde neemt de oppervlakte van de intergetijdengebieden als gevolg van zandhonger af. Om deze gebieden in hun huidige staat te bewaren en daarmee de grote hoeveelheid fauna wat gebruik maakt van deze intergetijdengebieden in hun behoeften te kunnen blijven voorzien zullen maatregelen worden genomen. Aangezien de urgentie voor de Roggenplaat erg groot is zal daar eind 2017 worden gestart met het uitvoeren van een zandsuppletie.

Op de Roggenplaat rusten onder andere gewone en grijze zeehonden. Ondanks dat het aantal gewone zeehonden in de zuidwestelijke delta de laatste jaren sterk is toegenomen, nadat de populatie eind 20^e eeuw nog serieus werd bedreigd, zijn de toentertijd gestelde beschermingsmaatregelen nog steeds van kracht. Hierdoor is het niet toegestaan om binnen 1200 meter van de rustende zeehonden op de Roggenplaat monitoring uit te voeren, dit zal echter wel noodzakelijk zijn na het uitvoeren van de suppletie.

Op de Roggenplaat rusten twee zeehondenpopulaties, deze liggen aan de Westgeul en de Middengeul. Gedurende dit onderzoek, wat over 12 onderzoeksdagen tussen 12 april 2016 en 9 juni 2016 is uitgevoerd, zijn er gemiddeld 6,0 rustende zeehonden gezien aan de Westgeul en 32,8 aan de Middengeul. De windrichting lijkt een invloed te hebben op de omvang van de populaties. Op onderzoeksdagen waarop de rustlocaties in de luwte lagen werden meer rustende zeehonden waargenomen. Ondanks de verschillende omvang reageren de twee zeehondenpopulaties redelijk vergelijkbaar op een menselijke benadering over land. Terwijl de rustende zeehonden door een meetploeg werden benaderd zijn er vijf verschillende gedragstypen onderscheiden; onverstoord liggen, een eerste alerte 'kop op' reactie, verplaatsing, te water gaan en het verplaatsen vanuit het water naar de rustplaats. De zeehondenpopulatie aan de Westgeul was gemiddeld bij 769 meter afstand tot de meetploeg alert, terwijl de populatie aan de Middengeul gemiddeld bij 672 meter het eerste verstoringsgedrag vertoonde. Uiteindelijk ging aan de Westgeul bij 181 meter afstand gemiddeld de eerste zeehond te water, bij de Middengeul gebeurde dat bij 219 meter. De verstoringafstanden tijdens de zoogperiode (half mei tot en met juli) verschillen sterk van de afstanden die in de periode ervoor werden waargenomen. Tijdens de zoogperiode werd bij de stabiele populatie aan de Middengeul de eerste alerte reactie gemiddeld bij 515 meter afstand waargenomen. Bij 239 meter verplaatste gemiddeld de eerste zeehond, in de situatie voor de zoogperiode gebeurde dit bij 374 meter afstand tot de naderende meetploeg. In tegenstelling tot de omvang van de zeehondenpopulatie lijkt de windrichting geen invloed te hebben op de verstoringafstanden. Echter lijkt er wel sprake van gewenning bij de zeehonden, naarmate het onderzoek vorderde zijn de verstoringafstanden enigszins afgenomen. Een ander opvallend resultaat is het herstel van de zeehondenpopulatie na een verstoring. De omvang van de zeehondenpopulaties nemen nadat enkele individuen te water zijn gegaan vaak binnen hetzelfde getij weer flink toe. Een volledig herstel kwam echter in de meeste gevallen niet voor. Ook is waargenomen dat de zeehonden op de Roggenplaat over het algemeen onverstoord kunnen rusten; geen enkel vaartuig heeft verstoringsgedrag veroorzaakt, enkel een klein vliegtuigje veroorzaakte enkele 'kop op' reacties.

Naar aanleiding van de uit het onderzoek voortgekomen verstoringafstanden blijkt de voorgestelde afstand van minstens 600 meter van de rustende zeehonden tot de locatie waar de uitvoering van de zandsuppletie plaats zal vinden een goede afstand. Bij het hanteren van deze afstand zal de verstoring van de zeehonden relatief beperkt blijven. De zeehonden zullen wel alert zijn, maar de kans dat de zeehonden zich gaan verplaatsen is erg klein.

Inhoudsopgave

Abstract & Samenvatting	2
1. Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Probleemstelling	6
1.3 Toepassing van de resultaten.....	6
1.4 Onderzoeksvragen	7
2. Achtergrond	8
2.1 Zeehonden in de delta	8
2.1.1 Ecologisch profiel	8
2.1.2 Ontwikkeling populatie	10
2.1.3 Bescherming	11
2.2 Zandsuppletie op de Roggenplaat	12
2.2.1 Zandhonger	12
2.2.2 Verstoring door zandsuppletie	14
2.3 Voorgaande onderzoeken	15
2.3.1 Reageren zeehonden op de Razende Bol op langs varende baggerschepen?	15
2.3.2 Harbour seals and human interactions in Danish waters	15
2.3.3 Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten	16
2.3.4 Response of common seals to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden sea	17
3. Onderzoekopzet	18
3.1 Kwaliteitsbewaking	18
3.2 Opzet van het onderzoek	18
3.2.1 Materialen	18
3.2.2 Veldonderzoek	18
3.2.3 Analyse van de waarnemingen	22
3.3 Hypothesen	22
4. Resultaten	23
4.1 De variatie in de aanwezigheid van zeehonden op de Roggenplaat	23
4.2 De reactie van rustende zeehonden op de Roggenplaat op een menselijke benadering	24
4.3 De reacties van rustende zeehonden op de Roggenplaat op overige verstoringbronnen	27
4.4 Het herstel van de verstoorde zeehondenpopulaties	28
5. Discussie	29
5.1 Mogelijke beïnvloedende factoren voor de resultaten	30
5.2 Discussie naar aanleiding van voorgaand onderzoek	31
6. Conclusie	33
6.1 Antwoord op de deelvragen.....	33
6.2 Antwoord op de hoofdvraag	34

7. Aanbevelingen	35
7.1 Uitvoeren van de monitoring van de zandsuppletie	35
7.2 Overige aanbevelingen	35
8. Literatuur	36
9. Bijlagen	38
9.1 Bijlage I: Begrippenlijst	38
9.2 Bijlage II: Voorgaande onderzoeken	39
9.2.1 Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen?	39
9.2.2 Harbour seals and human interactions in Danish waters	40
9.2.3 Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten	41
9.2.4 Response of common seals to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden sea	42
9.3 Bijlage III: Foto's veldwerk	44
9.3.1 Observatielocatie	44
9.3.2 Meetploeg	45
9.4 Bijlage IV: Invulformulier zeehondenverstoring	46
9.5 Bijlage V: Verstoringafstanden per onderzoeksdag	48
9.6 Bijlage VI: Grafieken Westgeul	49

1. Introductie

1.1 Aanleiding

Sinds de aanleg van de Oosterscheldewerken zijn de stroomsnelheden in de Oosterschelde verlaagd. Hierdoor is de transportcapaciteit van het getij sterk verminderd, terwijl de afbraak van de intergetijdengebieden door blijft gaan. Een lokale herverdeling van het sediment uit de Oosterschelde is hiervan het gevolg. Het sediment wat afkomstig is van de intergetijdengebieden hoopt zich tegenwoordig op in de geulen. De omvang van het intergetijdengebied¹ neemt dus steeds verder af, zowel in de hoogte als in oppervlakte (van Zanten en Adriaanse, 2008) (een begrippenlijst is opgenomen in bijlage¹).

De getijdenplaten, slikken en schorren zijn een belangrijk onderdeel van de rijke natuur van nationaal park Oosterschelde. De getijdenplaten zijn noodzakelijk voor vele steltlopers om te foerageren, maar ook voor zeehonden om op te rusten, jongen te zogen en te verharen. Daarom is het essentieel om deze gebieden te behouden wat betreft de oppervlakte, maar ook de droogvalduur. Als deze droogvalduur korter wordt betekent dit dat het gebied voor veel van de huidige fauna minder geschikt zal zijn omdat het niet aan de benodigde foerageertijd voldoet. Deze gebieden zullen dus opgehoogd moeten worden; dit zal gaan gebeuren door middel van zandsuppletie (van Zanten en Adriaanse, 2008). In de eerste fase van dit project (2015-2025) zal er gestart worden met de ophoging van 'de Roggenplaat', bij deze getijdenplaat is de urgentie groot aangezien er relatief snelle erosie plaats vindt en de plaat belangrijk is voor vogels en zeehonden.

Rijkswaterstaat heeft een verkenning uitgevoerd waaruit blijkt dat ingrijpen in het westelijk deel van de Roggenplaat urgent is (van Zanten en Adriaanse, 2008). Het ministerie van Infrastructuur en Milieu wilt daarom gezamenlijk de Roggenplaat-suppletie gaan financieren. Het doel is om tijdens de uitvoering van de suppletie de verstoring voor zeehonden en de overige fauna tot een minimum te beperken.

1.2 Probleemstelling

De kans bestaat dat rustende gewone zeehonden na regelmatige ernstige verstoring niet meer terug keren naar hun rustlocatie (Schneider en Payne, 1983). Binnen de Oosterschelde is de Roggenplaat een belangrijke rustlocatie (Arts, e.a., 2014). Ernstige verstoring dient daarom voor de zeehondenpopulatie op de Roggenplaat voorkomen te worden, zeker aangezien de suppletie wordt uitgevoerd met als doel de fauna op de Roggenplaat te behouden. Voor het minimaliseren van zeehondenverstoring wordt een door de Provincie Zeeland gestelde monitoringsafstand gehanteerd, deze is bepaald op 1200 meter tot de rustende zeehonden. In de zoogperiode is monitoring op de Roggenplaat zelfs helemaal niet toegestaan (Provincie Zeeland, 2010). Deze monitoringsafstand is echter enigszins ruim bepaald aangezien er geen specifieke kennis over de werkelijke verstoringsafstanden, de afstanden waarop de eerste verstoringsgedragstypen¹ worden vertoond, aanwezig is van de zeehondenpopulaties op de Roggenplaat. Wel is bekend dat een verstoringsafstand per zeehondenpopulatie kan verschillen waardoor de verstoringsafstand van zeehonden in andere gebieden niet gehanteerd kan worden. Op de Roggenplaat zal een verstoringsafstand van 1200 meter tijdens het suppleren niet gehandhaafd kunnen worden aangezien de suppletie binnen deze afstand van de zeehonden zal moeten worden uitgevoerd. Om de verstoring tijdens de monitoring¹ van de suppletie tot een minimum te beperken zal er aan de hand van dit onderzoek een specifieke verstoringsafstand voor de zeehondenpopulaties aan de Midden- en Westgeul van de Roggenplaat worden bepaald.

1.3 Toepassing van de resultaten

De resultaten die voortkomen uit voorliggend onderzoek kunnen allereerst worden gebruikt bij het uitvoeren van de monitoring voor, tijdens en na de uitvoering van de zandsuppletie op de Roggenplaat. Vooral tijdens dat specifieke project zal het hanteren van een verstoringsafstand

verschil maken aangezien er anders regelmatig verstoring zal kunnen worden veroorzaakt wanneer de monitoring binnen de verstoringsafstand van de zeehonden plaats vindt. Voor de uitvoering van de suppletie wordt een minimale afstand van 600 meter tot de zeehonden voorgesteld (Centre of Expertise, 2016). Er wordt bekeken of de verstoring voor de zeehonden bij deze afstand te overzien is.

Buiten dit onderzoek kunnen de resultaten ook worden gebruikt voor het herzien van de huidige verstoringsafstand bij monitoring naast het suppletieproject op de Roggenplaat en eventueel andere gebieden in de Oosterschelde. Aangezien de werkelijke verstoringsafstand waarschijnlijk binnen 1200 meter ligt, zou er een mogelijkheid kunnen zijn de vastgestelde verstoringsafstand van 1200 meter (Provincie Zeeland, 2010) aan te passen naar een kleinere afstand waarbij ook zeker is dat er geen verstoring van de zeehonden plaats vindt.

1.4 Onderzoeksvragen

Om deze verstoringsafstand zo specifiek als mogelijk is te kunnen bepalen zijn er enkele onderzoeksvragen voor dit onderzoek opgesteld.

Projectvraag: Is een verstoringsafstand van minimaal 600 meter tussen het uitvoeringsgebied van de Roggenplaatsuppletie en de rustlocaties van de zeehonden voldoende om ernstige verstoring te voorkomen?

Hoofdvraag: Wat zijn de verstoringsafstanden van zeehonden op de Roggenplaat gedurende het voorjaar van 2016 en wijkt deze af gedurende de zoogperiode?

Deelvragen:

1. Wat is de variatie in de aanwezigheid van zeehonden op de Roggenplaat?
2. Wanneer vertonen zeehonden verstoringsverschijnselen bij een benadering over land door een meetploeg op de Roggenplaat?
3. Wat is de invloed van andere verstoringsbronnen tijdens het veldwerk?
4. In hoeverre herstelt de verstoorte rustende zeehonden populatie zich tot twee uur nadat de verstoring plaats vond?

2. Achtergrond

2.1 Zeehonden in de delta

In Nederland komen zeehonden voor in de Waddenzee, Noordzee en in de zuidwestelijke delta. In de zuidwestelijke delta is de laatste jaren een stijgende trend van het aantal zeehonden zichtbaar. In 2013 werden er op één teldag maximaal ruim 1500 zeehonden geteld, waarvan 597 gewone en 909 grijze zeehonden (Arts, e.a., 2015).

2.1.1 Ecologisch profiel

De gewone zeehond, *Phoca vitulina*, en de grijze zeehond, *Halichoerus grypus* (Box 1), zijn zowel in het zoute water als op het droge te vinden, maar gebruiken deze twee leefgebieden voor verschillende doeleinden. De ligplaats op het land wordt onder andere gebruikt om te rusten, de jongen te zogen en te verharen. Voldoende rust is voor de zeehonden een belangrijke vereiste aan de rustlocatie, in de zuidwestelijke delta gebruikt de zeehond hiervoor vooral de getijdenplaten en komt hier het gehele jaar door (Cremer, 2012). In het aquatisch milieu leven zeehonden solitair, maar op de getijdenplaten rusten deze als groep. Wanneer zeehonden rusten zullen ze altijd kort bij de waterlijn blijven omdat ze op het land erg schuw zijn. Er is dan ook een voorkeur voor getijdenplaten die gelijk aan diep water liggen (Bureau van de Zoogdierverseniging, 2015). Ook rust de zeehond graag op plekken waar hij beschut ligt voor sterke wind en golfslag (Schneider en Payne, 1983). Ook de jongen van de gewone zeehond worden op deze getijdenplaten geboren, tijdens hoogwater volgen de jongen hun moeder en gaan te water (Cremer, 2012). Bij de grijze zeehond zal dit niet gebeuren. Ook deze kan rusten op de getijdenplaten, het jong kan echter niet gelijk na de geboorte zwemmen wat het krijgen van jongen op overstromende getijdenplaten onmogelijk maakt (Ministerie van LNV, 2008).

Box 1: Kenmerken van de Phoca vitulina (figuur 2.1a) of gewone zeehond met pup en Halichoerus grypes (figuur 2.1b) of grijze zeehond met pup. De grijze zeehond is te herkennen aan de van boven afgeplatte kop met trechtervormige snuit, terwijl de kop van de gewone zeehond een meer bolle vorm heeft (Ecomare, 2015).

Gewone zeehond (<i>Phoca vitulina</i>)	Grijze zeehond (<i>Halichoerus grypus</i>)
Kleur: Grijs / donkerbruin	Kleur: Grijs / donkerbruin / zwart
Gewicht: 45 - 130 kg	Gewicht: 105 - 350 kg
Lengte: 120 - 195 cm	Lengte: 165 - 330 cm
Levensverwachting: Bul: 26 jaar Wijfje: 32 jaar	Levensverwachting: Bul: 30 jaar Wijfje: 45 jaar
Geslachtsrijp: Bul: 3 - 5 jaar Wijfje: 2 - 4 jaar	Geslachtsrijp: Bul: 6 jaar Wijfje: 4-5 jaar
Zoogperiode: Half mei - Juli	Zoogperiode: September - December
Jongen per worp: 1	Jongen per worp: 1
Overige opmerking: Wijfje is kleiner in omvang, pups bij geboorte al een volwassen vacht	Overige opmerking: Grootste zeeroofdier van Nederland, wijfjes zijn kleiner in omvang en zijn lichter van kleur



Gedurende de zoogtijd en verhaarperiode, welke samen van half mei tot augustus duren, begeven de gewone zeehonden zich elke laagwaterperiode op de getijdenplaten. Dit gebeurt omdat er tijdens de zoogtijd een volledige laagwater periode nodig is om de zeehondenjongen te zogen. In deze periode heeft verstoring directe gevolgen voor de groei en daarmee het overleven van het jong. In ernstige gevallen kan het jong vroegtijdig worden verlaten omdat het te zwak is door ondervoeding. Dit kan bij het niet-zogen gedurende enkele laagwater perioden al voorkomen. Ook tijdens de verhaarperiode begeven zeehonden zich vaker op de getijdenplaten, de exacte functie hiervan is niet bekend. Wel speelt de doorbloeding van de huid en de aanmaak van vitamine D hier een rol. Omdat de exacte functie niet bekend is, is het ook niet duidelijk wat de gevolgen van verstoring tijdens deze periode zijn. Deze periode van verharen verschilt per leeftijdscategorie van de zeehond; voor de jongen is het de periode vroeg in de zomer, terwijl de vrouwtjes die een jong hebben geworpen pas laat in de zomer verharen (Cremer, 2012). De reactie van de zeehonden op de verstoring verschilt van kop op steken, zich richting en tot in het water verplaatsen (figuur 2.2). Welk gedragstype de zeehonden vertonen hangt af van de ernst van de verstoring (Bouma, e.a., 2010). Echter wordt dit gedrag niet alleen vertoond als reactie op verstoring. Wanneer zeehonden rusten scant elk individu regelmatig de omgeving (kop op), dit gebeurt in tijdsintervallen van ongeveer 20 seconden. Wanneer er een verstoringsbron aanwezig is zal de zeehond langer de tijd nemen om de omgeving te scannen (Terhune, 1985). Groepen van meer dan 8 zeehonden hebben meestal één zeehond die de omgeving regelmatig in de gaten houdt, de rest van de aanwezige populatie zal dit dan minder frequent doen (da Silva en Terhune, 1988).



Figuur 2.2a,b&c: Onverstoorde rustende zeehonden (a), zeehonden met 'kop op'-gedrag richting de verstoringsbron (b) en een groep zeehonden die zich richting het water verplaatst als gevolg van verstoring, enkele zeehonden gaan te water (c).

Hoewel de zeehonden het grootste gedeelte van het leven in het aquatisch milieu doorbrengen is er over dit leefgebied minder bekend. De zeehonden paren in het water, foerageren¹ in het water en migreren via het water en dit moet dan ook van goede kwaliteit zijn (niet vervuild, geen eutrofiëring¹, voldoende zuurstof). Ook moet het voldoende doorzicht hebben, minstens 40 tot 80 centimeter. In

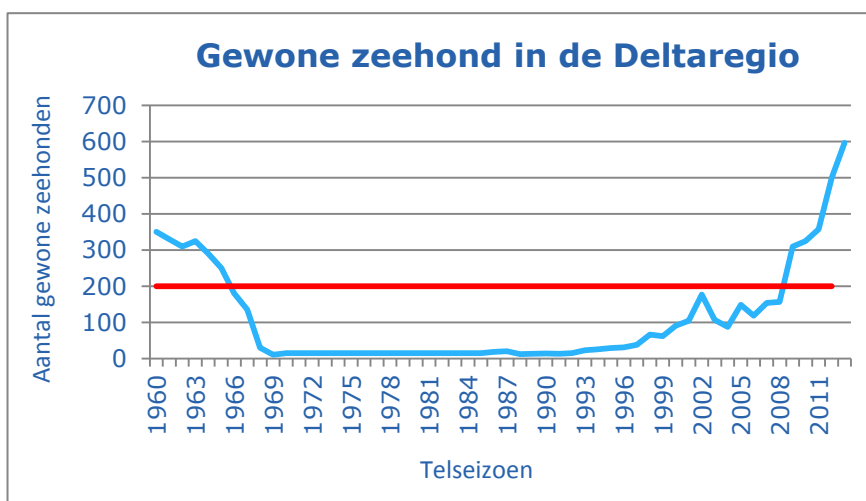
de zomer foerageren ze maximaal 60 kilometer van de rustplek, in de winter is er bekend dat ze regelmatige (foerageer-)tochten van meer dan 100 kilometer ondernemen. Dit gebeurt omdat de vis het afgekoelde water ontvlucht en zich dieper in de Noordzee ophoudt (Cremer, 2012). De gewone zeehond eet voornamelijk bodemvissen tot 50 centimeter lengte, in de zuidwestelijke delta is Bot de belangrijkste voedselbron. De grijze zeehond heeft, net als de gewone zeehond, een voorkeur voor vette vis. Echter hangt de voedselsamenstelling vooral af van het jaargetijde en het aanbod op de plek waar de zeehond verblijft (Bureau van de Zoogdiervereniging, 2015).

2.1.2 Ontwikkeling populatie

De populatie gewone zeehonden in de zuidwestelijke delta bestaat uit individuen die ook in de Waddenzee en Noordzee worden gezien (Brasseur, e.a., 2013). Er werd in telseizoen 2013 (juni 2013-juli 2014) een maximum van 597 exemplaren in de delta regio geteld, hiervan zijn meer dan 100 exemplaren in de Oosterschelde waargenomen. De zeehonden bevinden zich vooral in het westelijk deel van de Oosterschelde, wat vooral te danken is aan het grote aantal rustende zeehonden op de Roggenplaat. Op deze plaat werpen en zogen gewone zeehonden ook hun jongen. Hiermee is de Oosterschelde naast de Westerschelde één van de twee gebieden waar zeehondenjongen worden geworpen binnen de zuidwestelijke delta (Goudswaard en Wijsman, 2015).

In figuur 2.3 zijn de tellingen van de gewone zeehond in de gehele zuidwestelijke delta tot telseizoen 2013 te zien. Ook is er duidelijk dat een gesteld regiODOEL van 200 gewone zeehonden in 2008 al werd behaald. Met het huidige aantal gewone zeehonden is het voor de totale populatie in de zuidwestelijke delta mogelijk om zich in stand te houden (Fijn, e.a., 2013).

In seizoen 2014 (juli 2014 – juni 2015) werden er in de delta 804 grijze zeehonden geteld, deze bevonden zich voornamelijk in de voordelta. Het aantal is daarmee met meer dan 100 exemplaren gedaald ten opzichte van de 909 in telseizoen 2013. Tot het jaar 2000 werd de grijze zeehond helemaal niet meer gezien in de zuidwestelijke delta. Deze zeehondenpopulatie is de afgelopen jaren dus sterk toegenomen, terwijl hij zich er nog maar recentelijk heeft gekoloniseerd. In de Oosterschelde werden in seizoen 2014 maximaal 29 exemplaren geteld, deze bevonden zich voor het grootste gedeelte op de Galgeplaat. Er bevonden zich dat jaar maximaal 8 grijze zeehonden op de Roggenplaat (Arts, e.a., 2014).



Figuur 2.3: Aantalsontwikkeling van gewone zeehonden in de deltaregio tot en met telseizoen 2013 (juni 2013 - juli 2014) (Voordelta, Grevelingenmeer, Oosterschelde en Westerschelde). De horizontale rode lijn geeft het regiODOEL van 200 exemplaren voor de Deltaregio weer (Arts, e.a., 2014).

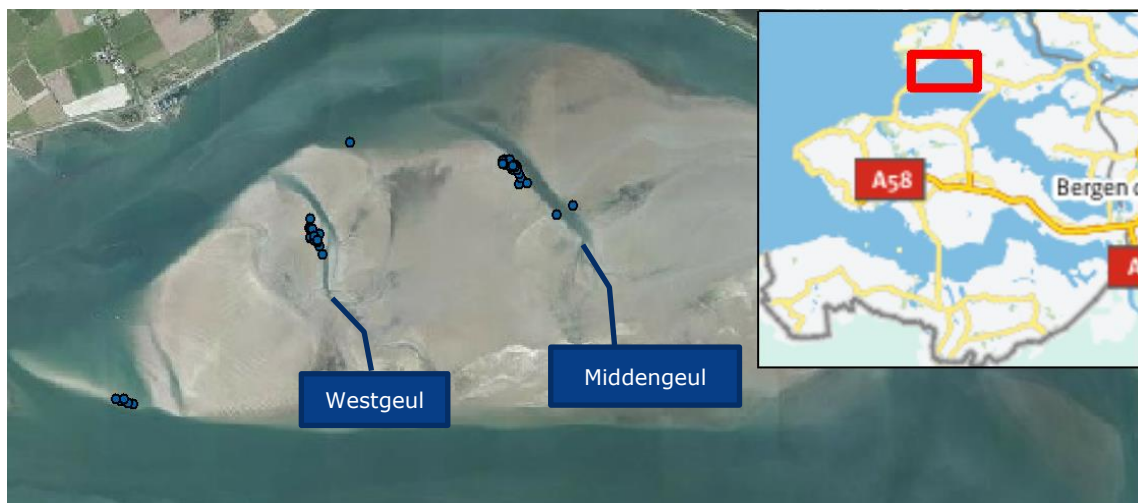
De zeehondenpopulatie in de delta wordt sinds 1960 gevolgd (figuur 2.3). In deze periode is de zeehond ook een aantal jaren serieus bedreigd. De meest voor de hand liggende oorzaak was de premie-jacht op zeehonden. De jacht op zeehonden werd daarom in 1962 verboden, maar toen dat gebeurde herstelde de zeehonden populatie zich niet zo snel als werd verwacht. Hiervan bleek

massale vervuiling de oorzaak. Het duurde daarom nog jaren totdat de populatie zich zou gaan ontwikkelen. Vervolgens werd de zeehondenpopulatie in 2002 geteisterd door een zeehondenvirus, PDV, hierdoor werd de gewone zeehonden populatie in de delta gehalveerd (Ecomare, 2015). Van de volledige gewone zeehondenpopulatie in de zuidwestelijke delta leeft de grote meerderheid in de Voordelta. Verder zijn vooral de Westerschelde en de Oosterschelde een belangrijk habitat. De zeehonden leven vanwege de toereikende hoeveelheid voedsel op deze locaties, ook is er een groot aantal getijdenplaten waar de zeehonden kunnen rusten. De grijze zeehond komt minder in de zeearmen en estuaria en wordt dan ook vooral in de voordelta waargenomen (Arts, e.a., 2015).

In de Oosterschelde worden de meeste gewone zeehonden langs de noordrand van de Roggenplaat, zoals te zien is in figuur 2.4, en de noordoostzijde van de Vondelingenplaat waargenomen (Brasseur & Reijnders, 2001; Arts, e.a., 2014). Soms rusten de zeehonden ook op de Neeltje Jansplaat en Noordergaatje bij Yerseke, maar dit gaat om kleine aantallen (Arts, e.a., 2014). De jongen van de gewone zeehond worden in de Oosterschelde voornamelijk aangetroffen bij de Middengeul en de Westgeul van de Roggenplaat (Arts, e.a., 2015).

De zeehondenpopulaties aan de Middengeul en Westgeul verschillen van aantal. Het aantal rustende gewone zeehonden aan de Middengeul varieerde in 2015 tussen de 25 (23-02-2015) en 59 (18-08-2015) tegenover een aantal variërend tussen 6 (10-04-2015) en 30 (18-08-2015) aan de Westgeul. Aan de Middengeul werden op 18 augustus 2015 naast de 59 gewone zeehonden ook nog 7 grijze zeehonden waargenomen. Aan de Westgeul was op 18 juli 2015 het jaarmaximum van twee grijze zeehonden.

De enige zeehondenjongen die zijn gesignaleerd zijn, aangezien grijze zeehondenjongen niet kort na de geboorte kunnen zwemmen, afkomstig van de gewone zeehond; op 22 juni 2015 werd aan de Middengeul het maximum van 13 jongen geteld (Arts, e.a., 2015).



Figuur 2.4: De ligplaats van zeehonden (blauwe stippen) in de Oosterschelde op de Roggenplaat (Arts, e.a., 2015).

2.1.3 Bescherming

De totale zeehondenpopulatie is lang instabiel geweest, daarom is een van de gestelde Natura 2000 doelen om de huidige verspreiding, omvang en de kwaliteit van het leefgebied van zowel de gewone als de grijze zeehond te behouden (Ministerie LNV, 2006). De Oosterschelde is, net als de voordelta, aangemerkt als Natura 2000 gebied. Ook genieten beide zeehonden bescherming van de Flora- en faunawet (Ministerie EZ, 1998), deze heeft een aantal verbodsbepalingen wat betreft beschermde diersoorten;

- Het is verboden beschermde diersoorten te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.
- Het is verboden beschermde dieren opzettelijk te verontrusten.
- Het is verboden voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde dieren te beschadigen, te vernielen of te verstoren.

Naast deze wettelijke bescherming is in 2008 (Ministerie van LNV, 2009) in het aanwijzingsbesluit van de Oosterschelde een verbeterdoelstelling geformuleerd voor de gewone zeehond. Deze is ingesteld aangezien toentertijd de zeehonden populatie in de delta niet levensvatbaar was als zelfstandige populatie. Deze was afhankelijk van migratie vanuit de Waddenzee en het Verenigd Koninkrijk om zichzelf in stand te houden (Aarts, e.a., 2013). Het regiodoel is vastgesteld op 200 exemplaren in de gehele zuidwestelijke delta. Voor de grijze zeehond, die het gebied nog maar recentelijk heeft gekoloniseerd, is geen instandhoudingsdoel gesteld binnen het deltagebied (Ministerie van LNV, 2009).

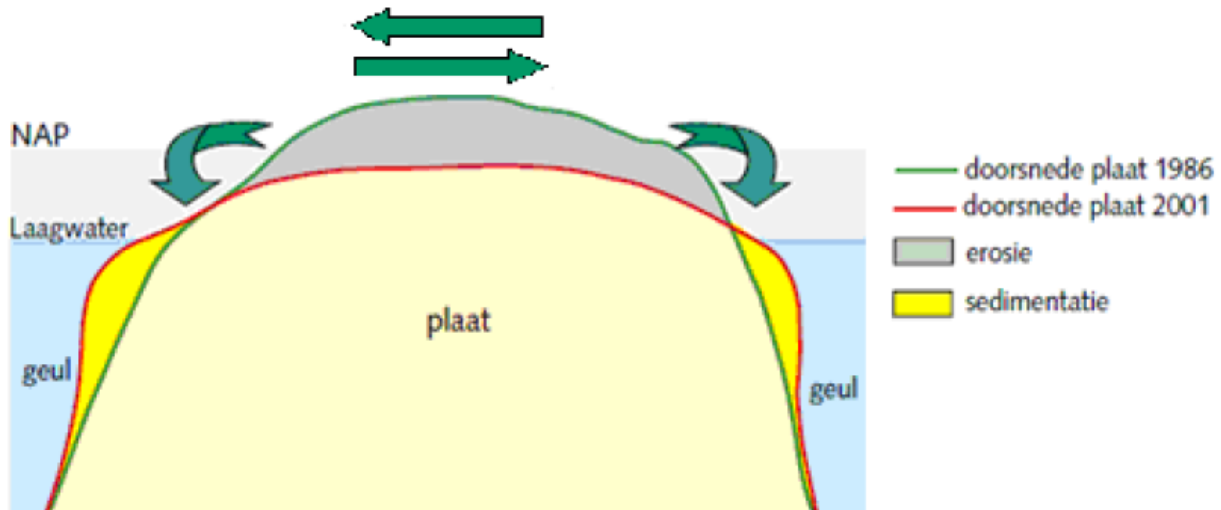
Om de regiodoelstelling te behalen is een plan opgesteld waarmee het huidige leefgebied moet worden behouden en worden verbeterd qua kwaliteit om zo uitbreiding van de populatie te kunnen bewerkstelligen. In de door de Provincie Zeeland aan Rijkswaterstaat verleende vergunning wat betreft het monitoren op de Roggenplaat, zijn extra beperkingen opgelegd. Uit deze vergunning blijkt dat verstoring van de rustende zeehonden zo veel mogelijk voorkomen en geminimaliseerd moet worden. De zeehonden dienen, zo lang dit reëel mogelijk is, te worden vermeden. Ook zal er niet harder dan 7 knopen worden gevaren in voor recreanten niet-toegankelijke delen en zullen ook enkele specifieke maatregelen worden genomen (Provincie Zeeland, 2010);

- Bij de Oliegeul, Middengeul en Westgeul zullen alleen in de periode rond het hoogwatertijdstip metingen worden uitgevoerd.
- De Roggenplaat zal in de periode juni tot augustus niet betreden worden in verband met de zoogen verhaarperiode.
- De metingen die in de buurt van de vaste ligplaatsen van gewone zeehonden worden uitgevoerd zullen tussen december en februari plaats vinden.
- Er zal nooit binnen 1200 meter van rustende zeehonden worden gekomen, deze regel geldt voor alle soorten van monitoring op de Roggenplaat.

2.2 Zandsuppletie op de Roggenplaat

2.2.1 Zandhonger

In 1953 werd zuidwest Nederland getroffen door de watersnoodramp. Het was duidelijk dat het achterland van de zuidwestelijke delta in het vervolg beter beschermd moest worden. In eerste instantie werden vrijwel alle zeearmen afgesloten, alleen deze maatregelen veroorzaakten een aantal jaar later veel protest van natuur- en visserijorganisaties. Daarom werd in de Oosterschelde een stormvloedkering geplaatst waarvan de bouw in 1986 klaar was. Met deze Oosterscheldekering behield de Oosterschelde de natuurwaarden¹ en mogelijkheden tot schelpdiervisserij doordat de getijdeninvloed bleef bestaan. Toentertijd werd al voorspeld dat deze ingreep effect zou hebben op het onderwaterlandschap. De zandplaten en slikken zouden eroderen en het losgewoelde sediment zou zich verplaatsten naar de geulen die daardoor ondieper worden. Dit proces kreeg de naam 'Zandhonger', zichtbaar in figuur 2.5 (Albers, 2014).



Figuur 2.5: Schematische weergave 'Zandhonger' (Van Zanten en Adriaanse, 2008).

Tegenwoordig is dit proces in de Oosterschelde in volle gang, de Oosterscheldekering heeft de stroomsnelheid in de Oosterschelde laten afnemen en het getij heeft als gevolg daarvan niet genoeg capaciteit om evenveel sediment op de intergetijdengebieden af te zetten als er erodeert. Steeds meer platen en slikken verdrinken en wanneer dit proces eenmaal in gang is gezet is het lastig om te keren. Sinds de aanleg van de Oosterscheldekering is 1100 hectare intergetijdengebied verloren gegaan en zijn de platen en slikken gemiddeld 25 centimeter gedaald. Het duurt naar schatting ongeveer honderd jaar tot deze erosie is uitgewerkt (van Zanten en Adriaanse, 2008). De getijdenplaten en slikken hebben een grote ecologische waarde. Om het te behouden moet de huidige droogvalduur gewaarborgd blijven, dit kan worden bewerkstelligd door middel van de uitvoering van een zandsuppletie. Er is een plan opgesteld waarbij alle platen in de Oosterschelde opgehoogd gaan worden. Aangezien de urgentie op de relatief snel eroderende en voor de fauna belangrijke Roggenplaat het hoogst is zal daar in fase 1 (2015-2025) van het project worden gestart. Tijdens de uitvoering van deze maatregel zal vrijwel zeker verstoring van de op deze zandplaat verblijvende fauna plaats vinden (Helder, 2013). Deze maatregelen zijn echter wel hard nodig om ervoor te zorgen dat de Roggenplaat in de toekomst ook nog een geschikt leefgebied voor al deze dieren zal blijven.

De afname van de intergetijdengebieden vindt plaats door middel van twee processen, naast de afbrokkelende randen dalen de platen en slikken ook in de hoogte. Voor veel intergetijdengebieden in de Oosterschelde zal deze bodemdaling tot 2060 tussen de 10 en 50 centimeter zijn en naar verwachting zal het areaal¹ intergetijdengebied in 2020 met 9% zijn gedaald ten opzichte van de situatie in 2010. Tot 2060 wordt een afname van 35% verwacht. Een laatste factor die een grote invloed op het verdrinken van de platen en slikken gaat hebben is de zeespiegelstijging. Er zijn drie potentiële scenario's tot 2070; een lage zeespiegelstijging (35 cm), een gemiddelde zeespiegelstijging (60 cm) en een grote stijging (85 cm). In de situatie zonder zeespiegelstijging is in 2060 bijna 2800 hectare intergetijdengebied verdrongen. Afhankelijk van het zeespiegelstijging-scenario zal er in 2060 nog 600 ha (laag), 1200 ha (gemiddeld) of 1700 ha (hoog) extra intergetijdengebied verdrinken. Wanneer het gemiddelde scenario wordt aangehouden zal 30% van het intergetijdengebied in 2060 zijn verdwenen (Helder, 2013).

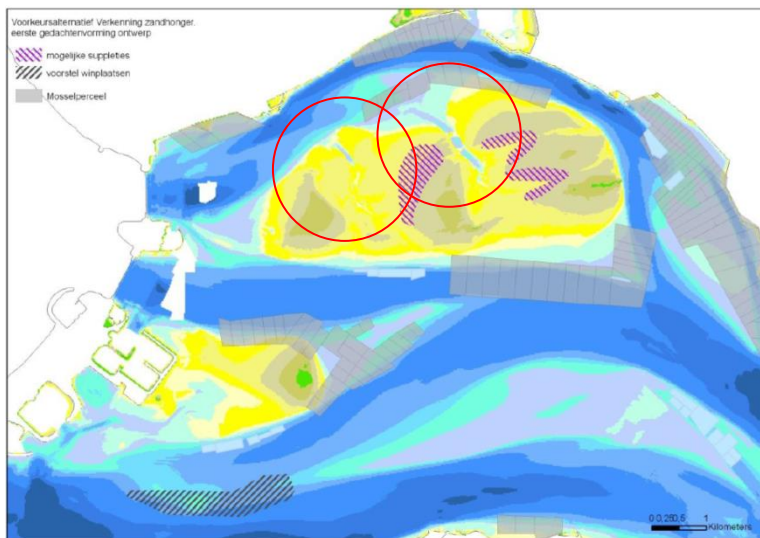
Ook de afnemende droogvalduur, wat met de daling van de getijdenplaten samen gaat, heeft een grote invloed op de natuurwaarden. Behalve de steltlopers, die een minimale foerageertijd nodig hebben, heeft ook de zeehond behoefte aan droogvallende getijdenplaten. Zeehonden rusten gemiddeld 30 tot 40% van de tijd, maar wanneer zeehondenjongen aanwezig zijn is dit nog langer. Wanneer er geen maatregelen worden genomen zal de droogvalduur van de platen geleidelijk afnemen, in 2060 zal zelfs de gehele rustlocatie van de zeehonden verdwenen zijn (Helder, 2013).

Zoals eerder vermeld is de Oosterschelde een Natura 2000 gebied. Dit Natura 2000 beleid heeft een aantal doelen gesteld wat betreft het behoud van het intergetijdengebied. Zandhonger is een belangrijk obstakel voor het behalen van deze gestelde doelen (Helder, 2013);

- Behoud van areaal intergetijdengebied.
- Behoud van kwaliteit en areaal foerageergebied steltlopers.
- Behoud van kwaliteit en areaal rustgebied voor gewone zeehonden.
- Behoud van areaal en kwaliteit zeegrasvelden, zilte pionier¹ begroeiingen, slijkgrasvelden, schorren en zilte graslanden.

2.2.2 Verstoring door zandsuppletie

Van de vele mogelijkheden om de daling van het getijdengebied tegen te gaan, wordt zandsuppletie als de mogelijkheid gezien met de grootste kans van slagen. Echter zal de uitvoering van deze maatregel voor verstoring van de huidige fauna zorgen.



Figuur 2.6: Een indicatie van waar op de Roggenplaat de suppletie zal worden gebracht (roze). Ook is het beoogde zandwingebied gemarkeerd (zwart) (Albers, 2014). De rode cirkels staan voor de 1200 meter zone vanaf de rustplaats van de zeehonden.

Er zijn meerdere manieren waarop de suppletie uitgevoerd kan worden, maar om het gebied volledig te behouden zal een 100% suppletie nodig zijn. In figuur 2.6 is de zandwinlocatie en een indicatie waar de suppletie uitgevoerd zal worden weergegeven. De suppletie zal juist daar worden uitgevoerd aangezien het voor een 100% behoud noodzakelijk is. Wanneer voor deze oplossing wordt gekozen zal dit uiteindelijk een positief resultaat hebben voor de ecologie. Voor zowel de steltlopers, zeehonden en voor een groot deel van het areaal kinderkamerfunctie voor vissen zijn op lange termijn alleen maar positieve effecten. Een van de uitzonderingen hierop is de rust en de gesteldheid van de bodemfauna. Op dat vlak zal op lange termijn geen profijt van de suppletie worden ondervonden, echter zal het proces van uitvoeren wel degelijk verstoring veroorzaken (Albers, 2014).

Om de verstoring van de zeehonden tijdens de uitvoering van de suppletie te minimaliseren zijn er een aantal voorwaarden gesteld (Albers, 2014);

- De suppletie zal niet worden uitgevoerd in de zoog- en voortplantingsperiode.
- In rustgebieden dient de oorspronkelijke steilheid van de taluds en de diepte van de nabijgelegen geulen te worden gehandhaafd.
- De suppletie zal waar mogelijk buiten een afstand van 1200 meter tot de rustende zeehonden worden uitgevoerd.

Zoals in figuur 2.6 te zien is, is deze laatste voorwaarde echter niet te garanderen. De suppleties zullen volgens het beoogde plan ruim binnen de gestelde 1200 meter afstand van rustende zeehonden uitgevoerd moeten worden.

2.3 Voorgaande onderzoeken

Er zijn in het verleden meerdere onderzoeken gedaan naar verstoringafstanden van zeehonden. Hieruit is gebleken dat verschillende zeehondenpopulaties op afwijkende afstanden verstoringsgedrag vertonen bij een vergelijkbare verstoringbron. Een meer gedetailleerde omschrijving van het voorgaand onderzoek is te vinden in bijlage II.

2.3.1 Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen?

Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten (Bouma, e.a., 2010).

Gedurende het najaar van 2009 zijn de rustende zeehonden op de Razende Bol bij Texel gevolgd. Er is onderzocht of deze zeehonden reacties vertoonden op het passeren van baggerschepen, maar ook overige verstoringen werden genoteerd (tabel 2.1). In totaal zijn 41 passages van baggerschepen waargenomen, deze hebben niet tot een verstoringreactie geleid. Tijdens het onderzoek zijn enkel potentiële verstoringbronnen vanaf het water of door de lucht waargenomen. Uit de reacties op deze verstoringbronnen blijkt dat wanneer zeehonden tot binnen 400 meter afstand worden benaderd, een grote kans bestaat dat deze reageren met kop op gedrag. Dit is echter wel afhankelijk van de verstoringbron, kayakers op 300 meter hebben namelijk geen verstoringsgedrag veroorzaakt. De meeste andere verstoringbronnen op deze afstand waren zeilboten. Daarnaast veroorzaakten alle activiteiten binnen 100 meter afstand het te water gaan van de rustende zeehonden.

Tabel 2.1: De verstoringbronnen die in hun categorie het kortst bij de zeehonden zijn gekomen en de grootste verstoring hebben veroorzaakt inclusief de afstand waarop de verstoringbron zich op de moment bevond.

Verstoringbron	Geen reactie	Kop op	Te water
Baggerschip	689 meter		
Kayakers	300 meter		
Zeilboten		<400 meter	
Gemotoriseerde rubberboot		200 meter	
Wind/kitesurfers			50 meter
RIB			50 meter
Laagvliegende helikopter			Ja

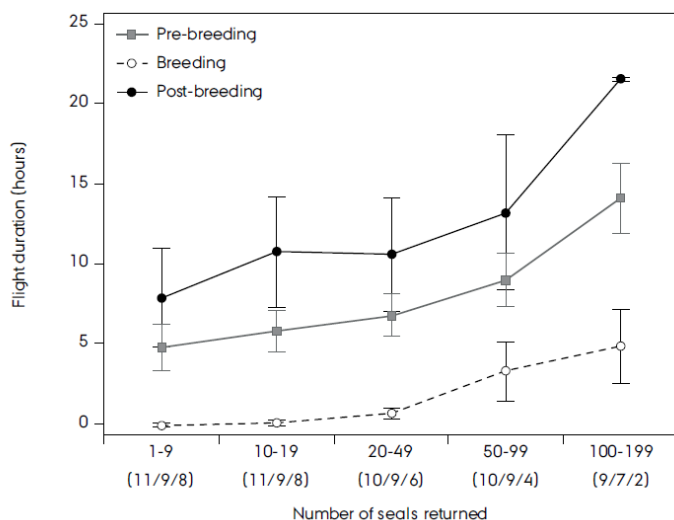
2.3.2 Harbour seals and human interactions in Danish waters (Paper IV) (Andersen, 2011).

Van 2006 tot en met 2009 is er op het Deense eiland Anholt onderzoek gedaan naar de verstoringafstanden van rustende zeehonden door deze bewust te verstoren. Het onderzoek is zowel vóór, na als tijdens de zoogperiode uitgevoerd. Het onderzoek heeft aangetoond dat zeehonden veel eerder reageren op een benadering door een boot dan op een benadering door een voetganger (tabel 2.2). Een opvallende uitkomst van het onderzoek is dat rustende zeehonden in de zoogperiode op een kleinere afstand verstoord reageren dan buiten deze periode.

Tabel 2.2: De maximale en minimale afstanden waarop de zeehonden kop op gedrag vertoonden of te water gingen als gevolg van een bewuste verstoring door een motorboot en een voetganger.

Verstoringbron	Kop op	Te water
Motorboot	560 - 850 meter	510 - 830 meter
Voetganger	200 - 425 meter	165 - 260 meter

Ook is waargenomen dat zeehonden na een verstoring terugkeren naar de rustplaats (figuur 2.7). Tijdens de zoogperiode heeft dit herstel van de zeehondenpopulatie minder tijd nodig dan daarbuiten; in het voor- en najaar hebben de zeehonden minstens 4 uur nodig voordat ze terug keren terwijl tijdens de zoogperiode binnen een uur al herstel plaats vindt.



Figuur 2.7: De hersteltijd van verstoorde zeehonden op het eiland Anholt voor, na en tijdens de zoogperiode.

2.3.3 Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten.

Waarnemingen op de Hooge platen en de Middelpaat (Didderen, e.a., 2012).

In het najaar van 2011 is het gedrag van de rustende zeehonden op de Hooge platen en Middelpaat gevolgd. In de Westerschelde werd op de Hooge platen onderzocht hoe de zeehondenpopulatie reageert op het geluid van ankerkettingen van zandwischepen. Voor de zeehondenpopulatie op de Middelpaat (Voordelta) is bekeken of er reacties zijn op het passeren van Rijkswaterstaat schepen. Ook de overige potentiële verstoringsbronnen zijn bijgehouden (tabel 2.3 en 2.4). Op de Hooge platen is gedurende 83 passages van zandwischepen 9 keer verstoringsgedrag waargenomen, hierbij zijn zelfs zeehonden te water gegaan.

Tabel 2.3: De verstoringsbronnen inclusief de afstanden tot de rustende zeehonden op de Hooge platen per verstoringsbron is de zwaarste reactie, op de grootste afstand weergegeven.

Verstoringsbron Hooge platen	Geen reactie	Kop op	Te water
Zandwischepen			200 meter
Excursieboot		150 meter	
Motorboot		500 meter	200 meter
Zeilboten		300 meter	
Vliegverkeer		Ja	
Laagvliegend vliegverkeer			Ja

Gedurende het onderzoek zijn acht passages van Rijkswaterstaat schepen langs de Middelpaat waargenomen, hierbij heeft de zeehondenpopulatie vijf keer een verstoringreactie vertoond. Deze reacties waren erg verschillend; bij 700 en 800 meter afstand gingen zeehonden te water, terwijl op een afstand van 400 meter enkele keren geen enkele reactie werd waargenomen. Gedurende het onderzoek is weinig verstoringsgedrag waargenomen als gevolg van de overige verstoringsbronnen; wandelaars en rijverkeer kunnen niet dichterbij 1300 meter afstand van de zeehonden komen in verband met tussenliggend water, hier werd dan ook niet gereageerd met verstoringsgedrag.

Tabel 2.4: De verstoringsbronnen inclusief de afstanden tot de rustende zeehonden op de Middelpaat per verstoringsbron is de zwaarste reactie, op de grootste afstand weergegeven.

Verstoringsbron Middelpaat	Geen reactie	Kop op	Te water
Rijkswaterstaat boten			800 meter
Wandelaars	1300 meter		
Paarden	1300 meter		
Kayakker			400 meter
Rijverkeer	1300 meter		
Luide knal		Ja	
Vliegverkeer		Ja	

2.3.4 *Response of common seals to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden Sea (Osinga, e.a., 2010).*

In het Eems-Dollard estuarium, onderdeel van de Waddenzee, zijn van 2007 tot en met 2010 observaties verricht met betrekking tot verstoring van zeehonden. Hier is enkel de verstoring van toevallige voorbijgangers gevolgd (tabel 2.5). Tijdens het onderzoek werd waargenomen dat wanneer zeehonden binnen 50 meter worden benaderd deze altijd te water gaan. Wanneer een verstoringsbron zich binnen 200 meter afstand van de zeehonden begeeft is de kans groot dat er kop op gedrag plaats vindt. Bij een afstand van 800 meter tot de rustende zeehonden is het zeker dat er geen verstoring vanaf land plaats vindt. Ook zijn tijdens het onderzoek reacties op vaar- en vliegverkeer waargenomen.

Tabel 2.5: De verstoringsbronnen inclusief de afstanden tot de rustende zeehonden in het Eems-Dollard estuarium.

Verstoringsbron	Geen reactie	Kop op	Te water
Voetgangers	800 meter	200 meter	50 meter
Fietsers		200 meter	
Auto's en landbouwvoertuigen		200 meter	
Vaarverkeer			Ja
Gemiddelde hoogte vliegverkeer		Ja	

3. Onderzoeksopzet

3.1 Kwaliteitsbewaking

Om uiteindelijk een betrouwbaar onderzoeksresultaat te verkrijgen is er gebruik gemaakt van de ervaringen van een aantal onderzoekers. Ook is er gekeken naar de onderzoeksopzet en resultaten van vergelijkbare onderzoeken, deze zijn beschreven in bijlage II.

Behalve het contact met stagebegeleider E. van Zanten van Rijkswaterstaat en stagedocent A. van den Brink, onderzoekster bij de HZ University of Applied Sciences is er overleg geweest met P. Meininger en E. Patee. Deze twee onderzoekers hebben jaren ervaring als onderzoekers bij Rijkswaterstaat (dhr. Patee tegenwoordig HZ University of Applied Sciences) en hebben op deze manier een grote toevoeging kunnen leveren aan het op een efficiënte en betrouwbare manier opzetten van dit onderzoek. Ook is er contact geweest met S. Brasseur, ervaren zeehondenonderzoekster van IMARES Texel. Zij heeft met haar ervaring op het gebied van onderzoek naar zeehonden op punten gewezen die de betrouwbaarheid van het onderzoek ten goede komen in verband met het beïnvloeden van de eigen resultaten door het onvoorspelbare gedrag van de zeehonden. Er is eveneens contact geweest met W. Lengkeek, directeur van Bureau Waardenburg. Dhr. Lengkeek is eerder betrokken geweest bij onderzoek naar de verstoringafstand van rustende zeehonden. De ervaringen van dhr. Lengkeek gedurende deze onderzoeken hebben eveneens een toevoeging geleverd aan het uiteindelijk verkrijgen van betrouwbare resultaten. Verder zijn na overleg met de Provincie Zeeland limieten besproken waarbinnen het onderzoek plaats heeft gevonden. Op deze manier zijn bij de zeehonden geen ernstige gevolgen van de bewuste verstoringen opgetreden.

3.2 Opzet van het onderzoek

3.2.1 Materialen

- Vervoer naar de Roggenplaat (Reddingsbrigade Zierikzee-Duiveland)
- Auto
- Waadpakken voor de meetploeg
- Refractor telescoop (vergroting 78x) en verrekijkers
- Walkietalkies
- Horloge, gelijkgezet met de tijd van de GPS.
- GPS
- NB-wet vergunning & Flora- en Faunawet ontheffing
- 'Invulformulier zeehondenverstoring'
- Microsoft Word en Excel, ArcGIS

3.2.2 Veldonderzoek

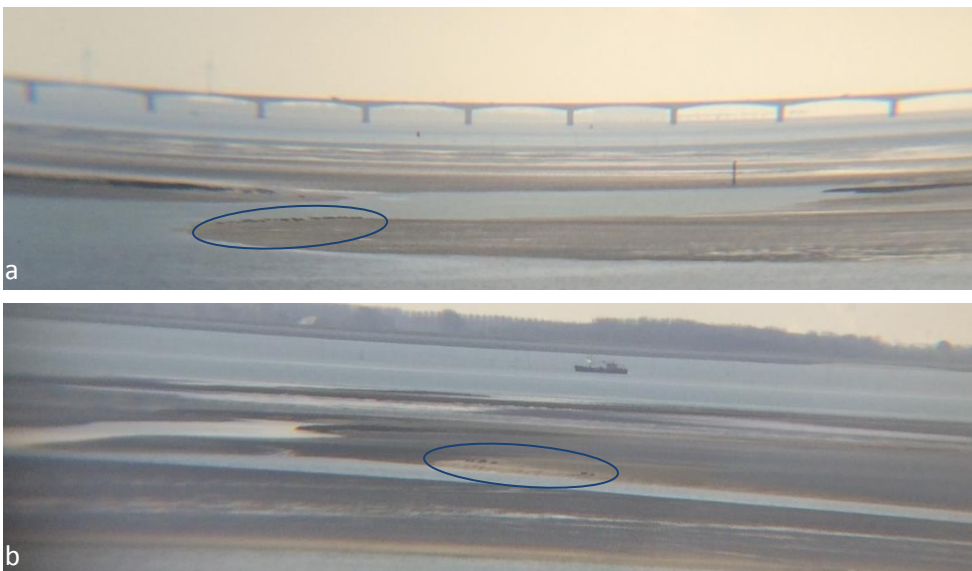
Gedurende het onderzoek is de afstand waarop de zeehondenpopulaties aan de West- en Middengeul op de Roggenplaat verschillende verstoringsgedragstypen vertonen als gevolg van een benadering door een meetploeg bepaald. Dit onderzoek heeft altijd plaats gevonden van 2 uur voor tot uiterlijk 3 uur na laagwater in verband met de beperkte droogvalduur van de Roggenplaat. Tijdens de onderzoeksdagen was enigszins helder weer gewenst aangezien anders geen goed zicht op de rustende zeehonden kon worden gehouden.



Figuur 3.1: Een overzichtsfoto van de Roggenplaat. Hier zijn de observatielocaties aan de Plompetorenweg te zien, evenals de gebruikelijke ligplaatsen van de rustende zeehonden aan de West- en Middengeul op de Roggenplaat (blauwe stippen) (Arts, e.a., 2014).

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is plaatsgenomen op twee parkeergelegenheden aan de Plompetorenweg, wat is gelegen aan de zuidkust van Schouwen-Duiveland, tussen de Schelphoek en Burghsluis (zie figuur 3.1). Vanaf beide observatielocaties kon op één van de twee geulen van de Roggenplaat zicht worden gehouden, de locaties liggen 2 minuten rijden bij elkaar vandaan. Vanaf deze locaties is de waterlijn goed zichtbaar waardoor het te water gaan van een zeehond met 100% zekerheid is vast te stellen.

De waarnemer heeft tijdens het onderzoek met behulp van een refractor-telescoop zicht op de rustende zeehonden aan de West- en Middengeul gehouden (figuur 3.2). Aangezien de waarnemer op een van de genoemde observatielocaties plaats heeft genomen is het zeker dat er geen verstoring van de zeehonden plaats heeft gevonden vanwege de grote tussenafstand. De uiteindelijke resultaten zijn hier dus niet door beïnvloed.



Figuur 3.2a en b: Het zicht vanaf de Plompetoren op de Middengeul (a) en de Westgeul (b) van de Roggenplaat. De rustplaats van beide zeehondenpopulaties zijn omcirkeld. Aan beide geulen zijn de rustende zeehondenpopulaties zichtbaar.

Gedurende het verloop van het onderzoek betrad een meetploeg-simulerende groep mensen van twee tot vier personen de Roggenplaat, deze waren relatief donker gekleed en hebben onderling alleen op normaal stemvolume gecommuniceerd zodat de verstoring van de meetploeg elke onderzoeksdag vergelijkbaar was. Deze meetploeg benaderde de zeehondenpopulaties aan de westoeveren van beide geulen (welke ook werden gevolgd door de waarnemer) omdat deze

zeehonden het dichtst bij de naderende meetploeg liggen en maar één van de twee oevers van een geul gevolgd kan worden. De meetploeg is van en naar de Roggenplaat vervoerd door de Reddingsbrigade Zierikzee-Duiveland (in bijlage III zijn foto's tijdens veldwerk te vinden).

Tijdens de benadering volgde de waarnemer het gedrag van de benaderde zeehonden en noteerde het voorkomen van vijf verschillende gedragstypen met behulp van 'invulformulier zeehondenverstoring' (zie bijlage IV). De meetploeg stond met behulp van walkietalkies in contact met de waarnemer. De vijf gedragstypen die zijn onderscheiden zijn (figuur 3.3):

- Zonnen/stil liggen
- Kop op richting verstoringsbron
- Verplaatsing op de plaat
- Te water gaan
- Verplaatsing vanuit het water naar de Roggenplaat

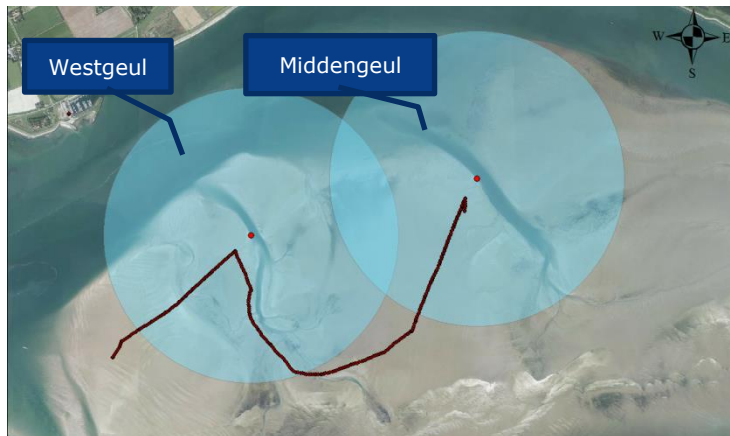


Figuur 3.3a en b: De zeehonden rustend aan de westoever van de Middengeul liggen te zonnen (a) (12 april 2016) en een groot aantal zeehonden vertoont 'kop op' gedrag (b) (29 april 2016).

De meetploeg is na aankomst op de Roggenplaat met de benadering van de zeehondenpopulatie aan de westoever van de Westgeul gestart. Deze benadering werd op een in de GPS vastgesteld punt begonnen nadat het aantal aanwezige zeehonden en eventueel zeehondenjongen door de waarnemer was vastgesteld. Hierbij werd geen onderscheid gemaakt tussen gewone en grijze zeehonden. Na de start van de benadering, welke vanuit zuidwestelijke richting plaats vond (figuur 3.4), is elk vertoond gedragstype inclusief het exacte tijdstip genoteerd. Wanneer een overige menselijke activiteit plaats vond in de buurt van de zeehonden is dit inclusief de afstand van verstoringsbron tot de zeehondenpopulatie bijgehouden. Voor het uitvoeren van de benadering beschikt Rijkswaterstaat over een Flora- en Faunawet ontheffing en een NB-wet vergunning.

De benadering is vanaf 1200 meter gestart, vanaf deze afstand is het zeker dat nog geen verstoring plaats heeft gevonden. Om het gedrag van een meetploeg te simuleren is de benadering met tussenstappen uitgevoerd. Tussen 1200 en 800 meter van de rustende zeehonden is om de 100 meter een stop van minstens 15 seconden gehouden aangezien hier nauwelijks verstoringsverschijnselen bij de zeehonden te verwachten zijn. Vanaf 800 meter is om de 25 meter een stop gemaakt. De meetploeg droeg een GPS bij zich waarmee de gehele gelopen route werd bijgehouden. Hierdoor kan later het tijdstip waarop de zeehonden een bepaald gedragstype vertonen worden gekoppeld aan de locatie van de meetploeg op datzelfde tijdstip. De meetploeg benaderde de zeehonden tot de eerste zeehond te water ging, vervolgens is de benadering afgebroken. Deze 'stopafstand' is in samenspraak met Provincie Zeeland (2016) vastgesteld om op deze manier de verstoring van de zeehonden ondanks de bewuste verstoring zo veel mogelijk te beperken. Het aantal aanwezige zeehonden is na de benadering opnieuw vastgesteld en tot twee uur na het afbreken hebben nog herhaaldelijk tellingen plaats gevonden zodat een eventueel herstel van de zeehondenpopulatie kan worden gevolgd.

Na de benadering van de zeehondenpopulatie aan de Westgeul benaderde de meetploeg ook de zeehondenpopulatie aan de westoever van de Middengeul. Deze is wederom na het vaststellen van de grootte van de populatie en de aanwezigheid van eventuele zeehondenjongen gestart. Ook is eveneens op een in de GPS vastgesteld punt op 1200 meter afstand van de zeehonden begonnen, waarna vanuit zuidwestelijke richting naar de rustplaats van de zeehonden is gelopen. Net als bij de eerdere benadering hebben er tussenstops plaatsgevonden, dit is gebeurd op dezelfde afstanden. Wanneer wederom één van de aanwezige zeehonden te water was gegaan, werd ook deze benadering afgebroken. Vervolgens is ook de grootte van de populatie gedurende twee uur na het afbreken gevolgd.



Figuur 3.4: Weergave van de wandelroute van de meetploeg richting de rustende zeehonden (rood) inclusief afstandszone van 1200 meter tot de rustende zeehonden aan de Middengeul en de Westgeul. De Westgeul is als eerste benaderd.

De dagen waarop de meetploeg de rustende zeehonden heeft benaderd (tabel 3.1) zijn verdeeld over de periodes maart tot begin mei en half mei tot juli. In deze tweede periode waren ook zeehondenjongen op de rustlocaties aanwezig. Aangezien na de uitvoering van de zandsuppletie zelfs monitoring plaats zal gaan vinden in de zoogperiode, is het voor het voor de toekomstige rust van de jonge zeehonden belangrijk dat ook voor de zoogperiode een verstoringafstand wordt bepaald. Omdat verstoring tijdens deze periode ernstige gevolgen kan hebben is in samenspraak met de Provincie Zeeland (2016) bepaald dat tijdens de aanwezigheid van zeehondenjongen de benadering af zou worden gebroken wanneer de eerste vorm van ‘verplaatsing’ werd waargenomen. Tijdens elke onderzoeksdag is een aantal vaste gegevens bijgehouden. Dit waren onder andere windrichting, windkracht, neerslag, temperatuur en watertemperatuur. Met afwijkingen van deze omstandigheden zou een eventuele variatie in de resultaten kunnen worden verklaard. Voor de bepaling van het laagwatertijdstip is de waterstand bij de Plomme toren gehanteerd.

Tabel 3.1: De data waarop de meetploeg de zeehondenpopulaties op de Roggenplaat heeft benaderd.

Datum	Tijdstip laagwater	Jongen aanwezig
12 / 04 / 2016	13.50 uur	Nee
13 / 04 / 2016	14.40 uur	Nee
25 / 04 / 2016	12.10 uur	Nee
28 / 04 / 2016	13.40 uur	Nee
29 / 04 / 2016	14.30 uur	Nee
09 / 05 / 2016	11.55 uur	Nee
12 / 05 / 2016	14.25 uur	Nee
23 / 05 / 2016	11.15 uur	Nee
24 / 05 / 2016	11.45 uur	Ja
27 / 05 / 2016	13.30 uur	Ja
08 / 06 / 2016	12.25 uur	Ja
09 / 06 / 2016	13.15 uur	Ja

3.2.3 Analyse van de waarnemingen

Het formulier waarop de waarnemingen zijn genoteerd; 'invulformulier zeehondenverstoring', bevatte na het onderzoek veel gegevens. Deze zijn overzichtelijk uitgewerkt in een Excelspreadsheet waarna de vertoonde gedragstypen zijn gekoppeld aan de GPS-locaties van de meetploeg op hetzelfde tijdstip. Vervolgens is de rustlocatie van de zeehonden vastgesteld aan de hand van foto's, waarna de afstand van de meetploeg tot de rustende zeehonden bij het vertonen van een gedragstype is vastgesteld.

Er zijn met behulp van deze resultaten voor zowel de West- als de Middengeul enkele grafieken gemaakt. In deze grafieken is het aantal aanwezige zeehonden, de gemiddelde verstoringsafstanden, de gewinning van zeehonden en de hersteltijd weergegeven. Ook is gekeken of er een invloed van windrichting is op de aanwezigheid van zeehonden en de verstoringsafstanden. Hierbij zijn de populaties aan de West- en Middengeul gescheiden. Dit geldt ook voor de situaties met en zonder de aanwezigheid van zeehondenjongen.

Uiteindelijk is aan de hand van deze resultaten een aantal plattegronden van de situatie op de Roggenplaat gemaakt met behulp van ArcGIS, aan deze kaarten zijn verstoringszones toegevoegd. Hier is naast de gemiddelde verstoringsafstand aangegeven binnen welke afstand tot de zeehonden bepaalde gedragstypen vertoond worden.

Met behulp van deze resultaten is een verstoringsafstand bepaald voor de rustende zeehondenpopulaties aan beide geulen en gedurende of buiten de zoogperiode. Als verstoringsafstand wordt de afstand gehanteerd waarop de eerste zeehonden het gedragstype 'kop op' vertonen en dus de eerste mate van verstoring hebben ondervonden.

3.3 Hypothesen

Aan de hand van het voorgaand onderzoek en kennis uit de literatuur zijn de volgende hypothesen opgesteld;

1. *Wat is de variatie in de aanwezigheid van zeehonden op de Roggenplaat?*

Hypothese: In de zoogperiode, van half mei tot juni, zijn meer zeehonden op de Roggenplaat aanwezig.

2. *Wanneer vertonen zeehonden verstoringsverschijnselen bij benadering over land door een meetploeg op de Roggenplaat?*

Hypothese: De zeehonden reageren eerst bij een afstand van 400 tot 600 meter met 'kop op'-gedrag. Wanneer de zeehonden dicht worden benaderd gaan de zeehonden te water. Dit zal gebeuren rond 200 meter.

3. *Is er mogelijk invloed van andere verstoringsbronnen tijdens het veldwerk?*

Hypothese: Meerdere verstoringsbronnen zijn aanwezig tijdens het onderzoek, deze veroorzaken daadwerkelijk een verstoringsreactie bij de zeehonden.

4. *In hoeverre herstelt de verstoorde rustende zeehonden populatie zich tot twee uur nadat de verstoring plaats vond?*

Hypothese: Binnen twee uur zal nauwelijks herstel van de zeehondenpopulatie plaatsvinden aangezien de zeehonden na het te water gaan een getij later weer terugkeren naar de rustplaats.

4. Resultaten

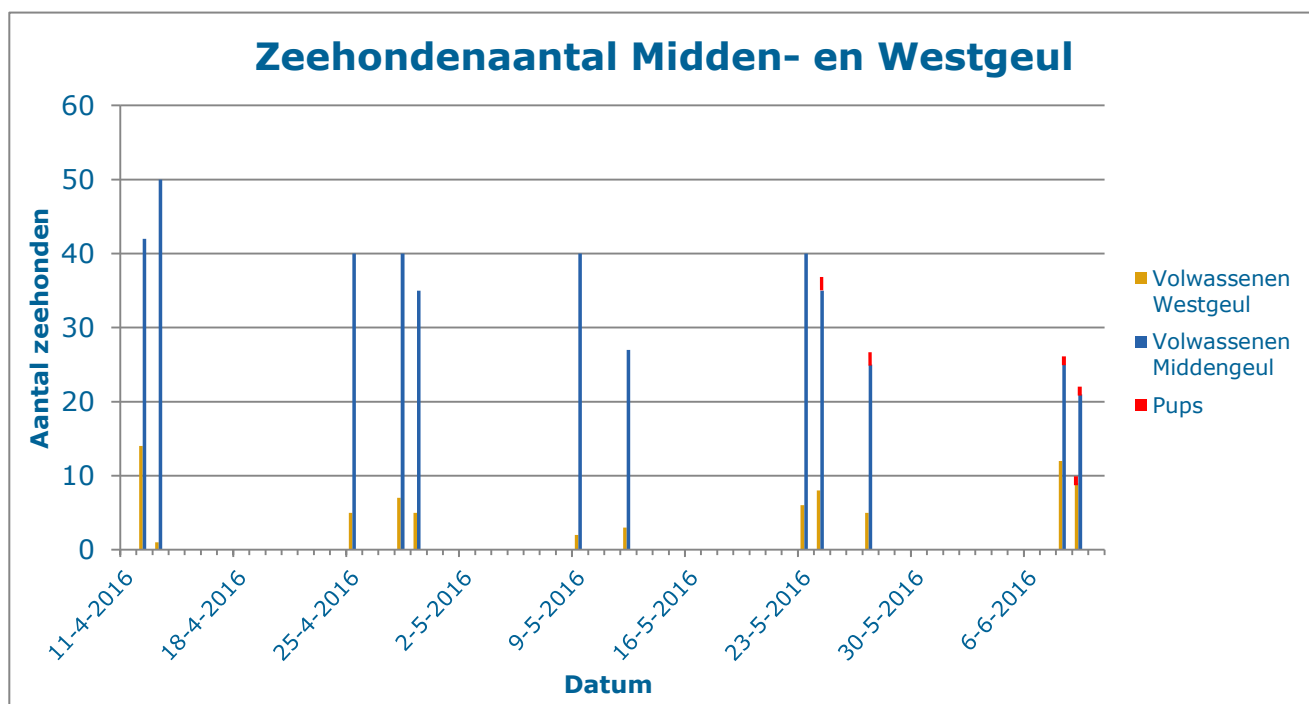
4.1 De variatie in de aanwezigheid van zeehonden op de Roggenplaat

Gedurende het onderzoek is de Roggenplaat twaalf keer bezocht. De omstandigheden en het aantal aanwezige zeehonden aan de benaderzijde van de geul (westoever) verschillen sterk van elkaar op de verschillende onderzoeksdagen (tabel 4.1).

Tabel 4.1: Omstandigheden en aantallen zeehonden aan de West- en Middengeul op de twaalf onderzoeksdagen.

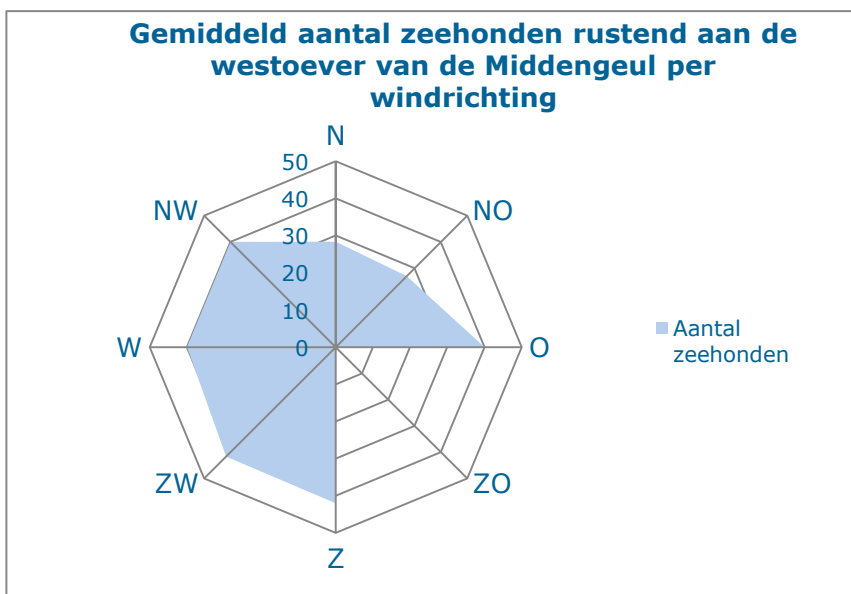
Datum	Westgeul	Middengeul	Meetploeg (personen)	°C	Wind	Weersituatie
	Aantal zeehonden (en pups)	Aantal zeehonden (en pups)				
12 / 04 / 2016	14 (0)	42 (0)	3	16	Z	Droog / Bewolkt
13 / 04 / 2016	1 (0)	50 (0)	3	13	ZZW	Droog / Zonnig
25 / 04 / 2016	5 (0)	40 (0)	4	7	WNW	Neerslag / Regen
28 / 04 / 2016	7 (0)	40 (0)	2	9	ZW	Droog / Bewolkt
29 / 04 / 2016	5 (0)	35 (0)	4	11	ZW	Droog / Veel wind
09 / 05 / 2016	2 (0)	40 (0)	4	21	O	Droog / Zonnig
12 / 05 / 2016	3 (0)	27 (0)	3	23	NO	Droog / Zonnig
23 / 05 / 2016	6 (0)	40 (0)	4	13	NNW	Neerslag / Regen
24 / 05 / 2016	8 (0)	35 (2)	3	14	N	Droog / Bewolkt
27 / 05 / 2016	5 (0)	25 (2)	4	20	NO	Droog / Mistig
08 / 06 / 2016	12 (0)	25 (1)	3	21	N	Droog / Zonnig
09 / 06 / 2016	9 (1)	21 (1)	3	18	N	Droog / Zonnig

Er is te zien dat de zeehondenpopulatie aan de Westgeul kleiner is dan de populatie aan de Middengeul (figuur 4.1). Aan de Westgeul zijn gemiddeld 6,0 zeehonden gezien bij de start van de benadering, dit aantal heeft een standaardafwijking van 4,2. Aan de Middengeul lagen gemiddeld 32,8 zeehonden te rusten, met een standaardafwijking van 8,3. Deze standaardafwijkingen tonen aan dat het zeehondenaantal aan de Westgeul minder stabiel is. Hierbij zijn alleen de zeehonden geteld die aan de westoever van de West- en Middengeul lagen te rusten. Bij het aantal rustende individuen zijn zowel de gewone als de grijze zeehonden meegenomen.



Figuur 4.1: Het aantal aanwezige zeehonden en zeehondenjongen gedurende de twaalf onderzoeksdagen aan de westoever van de West- en Middengeul.

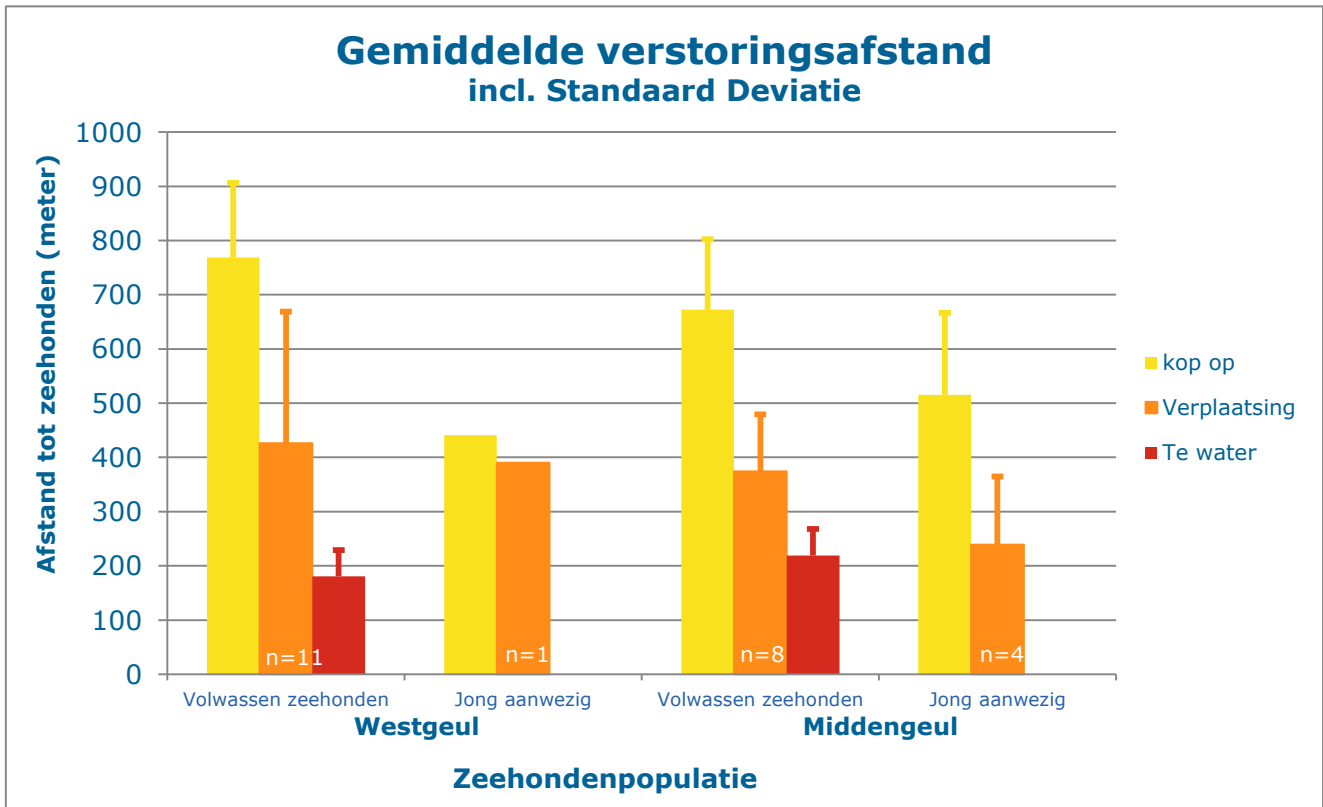
Aangezien de populatie aan de Westgeul erg onstabiel is, is bij het verklaren van de variatie alleen de Middengeul in beschouwing genomen. Bij deze populatie valt het op dat over de verloop van tijd een daling in het aantal aanwezige zeehonden lijkt te zijn. Echter is het bekend dat zeehonden bij voorkeur in de luwte rusten (Schneider en Payne, 1983). In tabel 4.1 is zichtbaar dat er gedurende de laatste zeven onderzoeksdagen een noorden- of noordoostenwind stond. Hierdoor is het een mogelijke verklaring dat de zeehonden gedurende deze onderzoeksdagen aan de overkant van de geul, in de luwte, zijn gaan rusten. Ditzelfde gedrag lijkt zichtbaar in figuur 4.2. Het is echter maar mogelijk om één rustlocatie te volgen, waardoor niet kan worden aangetoond dat wanneer de westoever van de Middengeul geëxponeerd¹ lag een groter aantal zeehonden aan de overkant van de geul aanwezig was. Wel is het opvallend dat bij de meeste onderzoeksdagen een afname van het aantal zeehonden zichtbaar is wanneer deze dagen kort op elkaar volgden.



Figuur 4.2: Gemiddeld aantal rustende zeehonden per windrichting aan de westoever van de Middengeul.

4.2 De reactie van rustende zeehonden op de Roggenplaat op een menselijke benadering

De zeehonden op de Roggenplaat vertonen zowel aan de West- als de Middengeul vergelijkbare reacties op de aanwezigheid van mensen (figuur 4.3). Hoewel ook in dit geval de Westgeul minder stabiele resultaten vertoont, wat de oorzaak van een relatief grote standaardafwijking is. Ook lijkt een verschil zichtbaar tussen de zeehondenpopulaties zonder de aanwezigheid van een zeehondenjong in vergelijking met de populaties waarbij een jong aanwezig is. Dit verschil lijkt bij beide geulen zichtbaar, al is het resultaat aan de Westgeul gebaseerd op één waarneming. Gezien het kleine aantal waarnemingen is het niet mogelijk om deze en overige aannames statistisch te bevestigen.



Figuur 4.3: De gemiddelde verstoringafstanden van de zeehonden aan de West- en de Middengeul inclusief standaard deviatie. Ook is het verschil tussen de zeehondenpopulaties mét en zonder jong weergegeven. De gedragstypen 'kop op', verplaatsing en te water gaan zijn in de grafiek getoond.

Er is zichtbaar dat de volwassen zeehonden aan de Westgeul gemiddeld bij 769 meter een 'kop op' reactie vertonen (tabel 4.2), aan de Middengeul is dit gemiddeld bij 672 meter (Tabel 4.3). Verplaatsing vindt vervolgens aan de Middengeul consequent een paar honderd meter na het vertonen van 'kop op' gedrag plaats. Bij de Westgeul is dit patroon minder zichtbaar, hier kan verplaatsing ook kort na het 'kop op' gedrag plaats vinden. Daarentegen zijn er ook onderzoeksdagen waarop de zeehonden aan de Westgeul zich pas kort voor het te water gaan voor het eerst verplaatsen. De inconsequente resultaten kunnen te verklaren zijn door de kleine en vaak afwijkende omvang van de populatie rustende zeehonden aan de Westgeul. De afstand waarop de eerste zeehonden te water gaan ligt nabij de 200 meter, voor de Middengeul is dit 219 meter en aan de Westgeul gaat gemiddeld bij 181 meter de eerste zeehond te water.

Verstoringafstanden lijken gedurende de zoogperiode sterk af te wijken van de afstanden bij aanwezigheid van enkel volwassen zeehonden. Zo is zowel het 'kop op' gedragstype als 'verplaatsing' bij de Middengeul gemiddeld ruim 100 meter later waargenomen dan gedurende de situatie met enkel volwassen zeehonden. Zo werd gedurende twee onderzoeksdagen pas verplaatsing gezien op een afstand van 126 en 139 meter. Op deze afstand was de eerste zeehond in de situatie voor de zoogperiode altijd al te water gegaan. Alle verstoringafstanden per onderzoeksdag zijn te vinden in bijlage V.

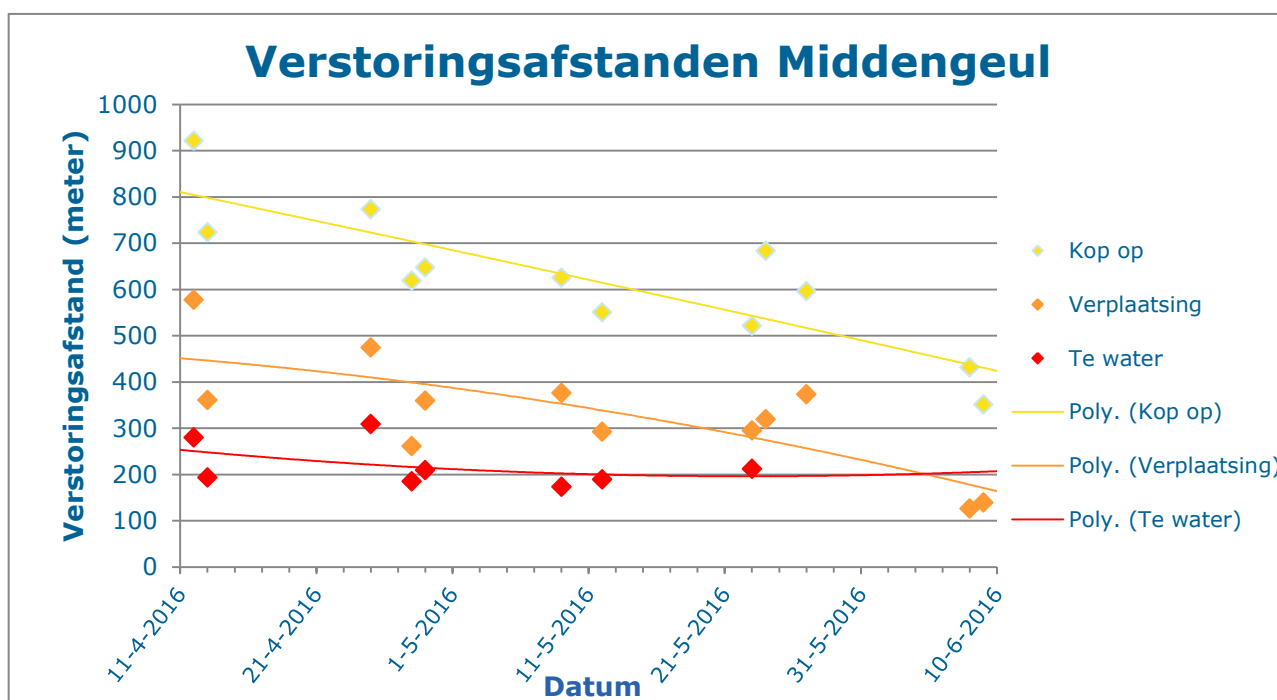
Tabel 4.2: Verstoringafstanden in meter van de zeehonden aan de Westgeul (incl. Standaard deviatie en gemiddelden).

Datum	Waarnemingen	Kop op (m)	Verplaatsing (m)	Te water (m)
Gemiddeld volwassenen	11	769	426	181
Gemiddeld met pups	1	441	390	-
StDeviatie volwassenen	11	138	243	48
StDeviatie met pups	1	-	-	-
Max afstand volwassenen		934	866	297
Min afstand volwassenen		501	133	93
Max afstand met pups		441	243	-
Min afstand met pups		441	243	-

Tabel 4.3: Verstoringafstanden in meter van de zeehonden aan de Middengeul (incl. Standaard deviatie en gemiddelden).

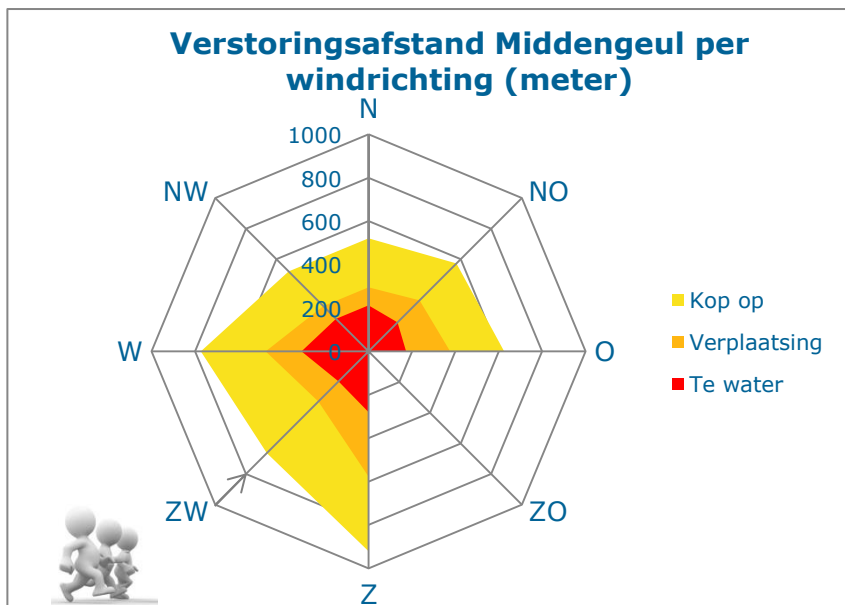
Datum	Waarnemingen	Kop op (m)	Verplaatsing (m)	Te water (m)
Gemiddeld volwassenen	8	672	374	219
Gemiddeld met pups	4	515	239	-
StDeviatie volwassenen	8	130	105	49
StDeviatie met pups	4	151	125	-
Max afstand volwassenen		921	577	309
Min afstand volwassenen		521	261	173
Max afstand met pups		683	319	-
Min afstand met pups		351	126	-

Wanneer de verstoringafstanden van de Middengeul op de verschillende onderzoeksdagen naast elkaar worden gezet, is een ander patroon zichtbaar (figuur 4.4). Er lijkt een zekere mate van gewenning bij de zeehonden plaats te vinden. Bij de drie gevolgde gedragstypen dalen de verstoringafstanden naarmate meer bezoeken aan de Roggenplaat zijn geweest. Bij de laatste vier onderzoeksdagen waren zeehondenjongen aan de Middengeul aanwezig, dit is echter geen verklaring voor de gewenning aangezien de dalende trend ook voor de zoogperiode zichtbaar is. Anderzijds lijkt de ogenschijnlijke gewenning geen verklaring voor de kleinere verstoringafstanden tijdens de onderzoeksdagen waarop jongen aanwezig waren. De daling van de verstoringafstanden is opmerkelijk groot, ook is de kleine afstand waarop de eerste verplaatsing is waargenomen erg opvallend.



Figuur 4.4: De verstoringafstanden in meter van de zeehonden aan de Middengeul per onderzoeksdatum. De gedragstypen 'kop op', verplaatsing en het te water gaan zijn weergegeven.

Op de verstoringafstanden van de zeehonden aan de Middengeul lijkt geen invloed te zijn van de wind (figuur 4.5). De meetploeg benadert de zeehonden vanuit zuidwestelijke richting, wat kan betekenen dat zeehonden de geluiden en geuren van de meetploeg eerder opmerken wanneer de wind daar ook vandaan komt. In dat geval kunnen de zeehonden op een grotere afstand een verstoringreactie vertonen. Dit lijkt ook het geval, alleen zijn de verstoringafstanden uit zuidelijke en westelijke richting gebaseerd op een enkele onderzoeksdag (12 en 25 april 2016). Dit lijkt de verklaring voor de grotere verstoringafstanden bij zuid- en westenwind aangezien de gemiddelde verstoringafstand bij de zuidwesterlijke windrichting wel vergelijkbaar is met de overige afstanden. Deze afstand is wel gebaseerd op de resultaten van meerdere onderzoeksdagen (n=3).



Figuur 4.5: Verstoringafstanden van de zeehonden rustend aan de westoever van de Middengeul inclusief de windrichtingen tijdens de situatie zonder zeehondenjongen. De benaderrichting van de meetploeg is ook aangegeven.

4.3 De reacties van rustende zeehonden op de Roggenplaat op overige verstoringbronnen

Er zijn gedurende het onderzoek 25 potentiële verstoringbronnen waargenomen, deze zijn verdeeld in vier verschillende groepen (tabel 4.4). Hierbij zijn de Mosselkotters en het passagiersschip 'MS de Onrust' onder groot vaarverkeer geschaald. Deze zijn nooit dichterbij dan 800 meter bij de zeehonden gekomen en hebben op geen enkele onderzoeksdag voor een verstoringreactie bij de zeehonden gezorgd. Het kleinere, vooral recreatieve, vaarverkeer is in totaal 11x als potentiële verstoring genoteerd. Deze groep heeft eveneens geen enkele verstoring bij de zeehonden veroorzaakt.

Op twee onderzoeksdagen zijn andere mensen dan de meetploeg op de Roggenplaat waargenomen. Deze bleven altijd ruim buiten 1200 meter van de zeehonden en bij de zeehonden is dan ook geen verstoringreactie op hun aanwezigheid waargenomen.

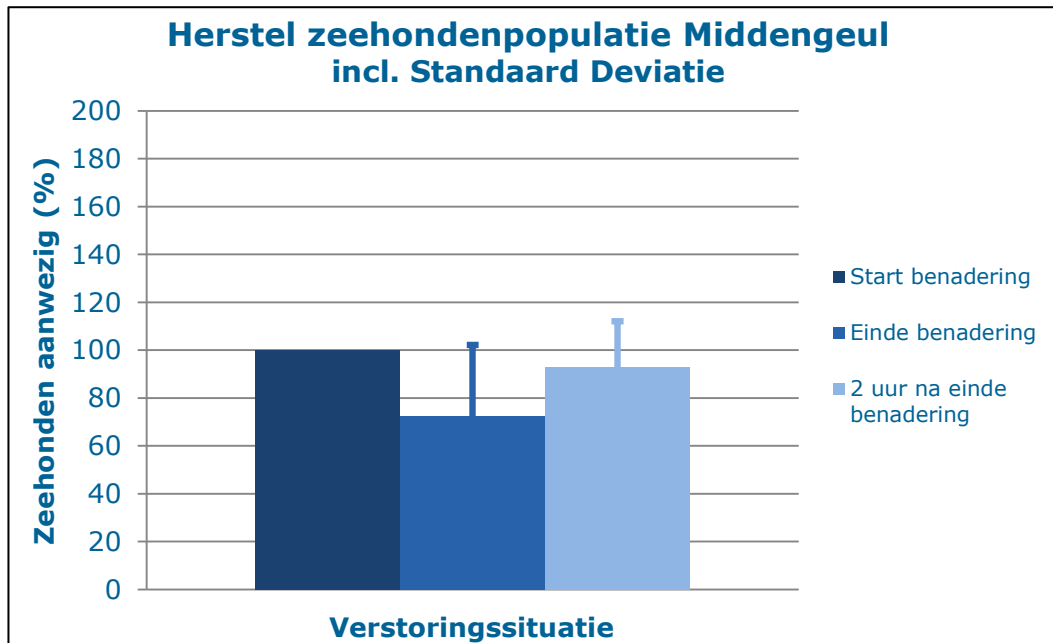
Op 25 april 2016 vloog een klein vliegtuigje relatief laag over de Roggenplaat. Enkele zeehonden aan de Middengeul reageerden hierop met het 'kop op' gedragstype. Er is nog twee maal een vergelijkbaar vliegtuigje over de Roggenplaat gevlogen. Deze onderzoeksdagen werd echter geen verstoringreactie bij de zeehonden waargenomen.

Tabel 4.4: De overige potentiële verstoringbronnen tijdens het onderzoek.

Verstoringbron	Aantal	Aantal keer verstoring	Gedragstype	Minimale afstand
Groot vaarverkeer	9x	Geen	Liggen	>800 meter
Kleine zeilboot	11x	Geen	Liggen	800 meter
Mensen op Roggenplaat	2x	Geen	Liggen	>1200 meter
Klein vliegtuigje	3x	1x	Kop op	Laagvliegend, recht over Roggenplaat

4.4 Het herstel van de verstoorte zeehondenpopulaties

Na het beëindigen van een benadering is nog twee uur de omvang van de zeehonden populaties gevolgd. Aangezien de Middengeul de meest stabiele populatie is, is het herstel op deze locatie het meest interessant. De zeehondenpopulatie aan de westoever van de Middengeul laat zien zich enigszins te herstellen nadat enkele zeehonden te water zijn gegaan als gevolg van verstoring (figuur 4.6). Twee uur na het afbreken van de benaderingen is gemiddeld 93% van het aantal zeehonden wat aanwezig was bij de start van de benadering weer aanwezig op de rustplaats. Terwijl aan het einde van een benadering gemiddeld nog 72% van het beginaantal zeehonden op de rustplaats werd waargenomen. De resultaten van de zeehondenpopulatie aan de Westgeul zijn te vinden in bijlage VI.



Figuur 4.6: Het herstel van de zeehondenpopulatie aan de westoever van de Middengeul voor, na en twee uur na de benadering. De grafiek laat het percentage zien, inclusief de standaard deviatie. In deze grafiek zijn de resultaten van enkel de volwassen zeehonden weergegeven.

5. Discussie

5.1 Mogelijke beïnvloedende factoren voor de resultaten

Verschillende factoren hebben tijdens de onderzoeksdagen mogelijk een invloed gehad op de uiteindelijk verkregen resultaten. Een van de belangrijkste punten is dat alle resultaten zijn gebaseerd op de waarnemingen van één waarnemer. Om consequente resultaten te verkrijgen is tijdens elke onderzoeksdag geobserveerd door dezelfde persoon. Tijdens het vaststellen van verstoringsgedrag zijn de gedragstypen ‘verplaatsing’ en het ‘te water’ gaan van de eerste zeehond duidelijk te zien. Echter is het bepalen van het ‘kop op’-gedragstype richting de verstoringbron lastiger vast te stellen aangezien rustende zeehonden ook in een onverstoorde situatie regelmatig ‘kop op’-gedrag vertonen. Dit is ook gebleken uit enkele onderzoeksdagen voorafgaand aan de start van het onderzoek. Op deze dagen werd het gedrag van de rustende zeehonden gevolgd in een onverstoorde situatie. Aangezien zeehonden in elke situatie regelmatig ‘kop op’ gedrag vertonen, is door de waarnemer vastgesteld wanneer het een reactie is op de benadering van de meetploeg en wanneer niet.

De meetploeg heeft elke onderzoeksdag in een andere samenstelling de Roggenplaat betreden. Hierbij verschilde het aantal personen tussen twee en vier. Wanneer de gemiddelde verstoringafstanden bij een verschillend aantal personen wordt vergeleken lijkt dit geen grote invloed te hebben gehad op het verstoringsgedrag van de rustende zeehonden (tabel 5.1). Er is zichtbaar dat de verstoringafstanden min of meer in dezelfde orde grootte vallen. Aangezien het verschillende aantal personen verspreid is over het gehele onderzoek lijkt een eventuele invloed op de resultaten geen veranderingen te brengen in de uiteindelijke gemiddelden of een verklaring te zijn voor de vertoonde daling van verstoringafstanden over de verloop van tijd.

Tabel 5.1: Gemiddelde verstoringafstanden van de zeehondenpopulatie aan de Middengeul bij verschillende samenstellingen van de meetploeg (in meter).

Aantal personen	Kop op (m)	Verplaatsing (m)	Te water (m)
2	619	261	185
3	609	302	220
4	632	375	225

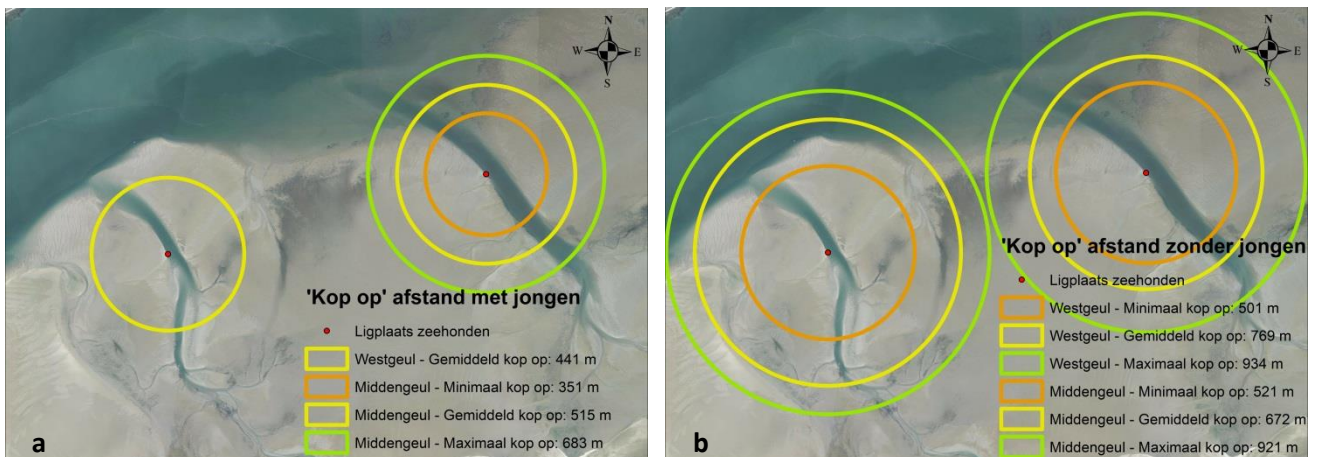
De weersomstandigheden tijdens de verschillende onderzoeksdagen verschilden in sommige gevallen sterk van elkaar. Het is aannemelijk dat dit een invloed heeft gehad op de verstoringafstanden op de verschillende dagen. Verschillende typen weersomstandigheden zullen echter ook voorkomen bij toekomstige vormen van monitoring op de Roggenplaat, daarom zal juist een completer beeld van de situatie ontstaan wanneer de resultaten uiteindelijk onder verschillende omstandigheden worden gemiddeld.

Gedurende het onderzoek is zowel de zeehondenpopulatie aan de Westgeul als de zeehondenpopulatie aan de Middengeul benaderd. Opvallend is dat de populatie aan de Westgeul een stuk minder stabiel is. De verstoringreacties van de zeehondenpopulatie worden aan deze geul dan ook gekenmerkt door grote standaardafwijkingen en lijken daardoor minder betrouwbaar. Om uiteindelijk geen onbetrouwbare informatie te tonen is ervoor gekozen alleen de stabiele zeehondenpopulatie aan de Middengeul te behandelen bij het verklaren van de resultaten.

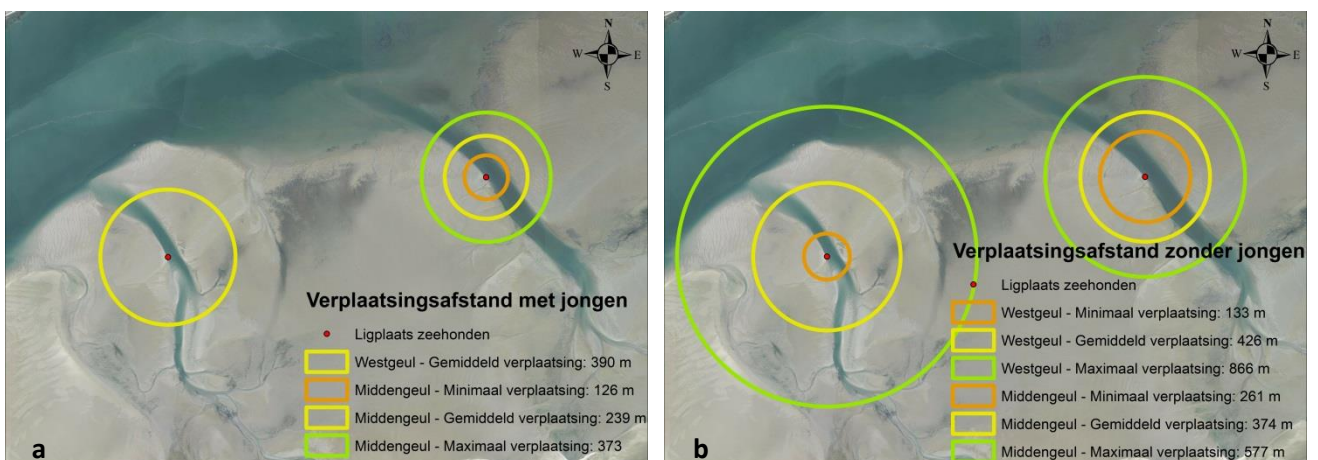
Een volgende factor met mogelijk een belangrijke invloed op de resultaten is de aanwezigheid van een andere populatie rustende zeehonden. Tijdens het onderzoek zijn enkel de rustende zeehonden aan de westoever van de West- en Middengeul gevolgd. Vaak was ook een groep zeehonden aan de overzijden van de geulen (vooral Middengeul) aanwezig. De omvang van deze populaties werd echter niet gevolgd. Het is dus mogelijk dat zeehonden na het te water gaan de overkant van de geul als nieuwe rustlocatie hebben gebruikt. Dit zou een positieve invloed kunnen hebben op de resultaten

wat betreft het herstel na de benadering. Echter zou het ook het geval kunnen zijn dat de zeehonden die in eerste instantie aan de overkant van de geul rustten na de verstoring een nieuwe rustplek vinden aan de westoever van de geul, welke werd gevolgd door de waarnemer.

De verstoringsafstanden van de zeehonden met jongen zijn gebaseerd op de resultaten van vier onderzoeksdagen. Het lijkt niet mogelijk dat een reëel beeld van deze situatie kan worden bepaald op basis van deze beperkte hoeveelheid resultaten. Toch lijkt een duidelijk verschil tussen de situatie met en zonder zeehondenjongen zichtbaar te zijn (figuren 5.1 en 5.2). Gezien deze relatief grote verschillen lijkt het aannemelijk dat er werkelijk een verschil is tussen deze verschillende situaties.



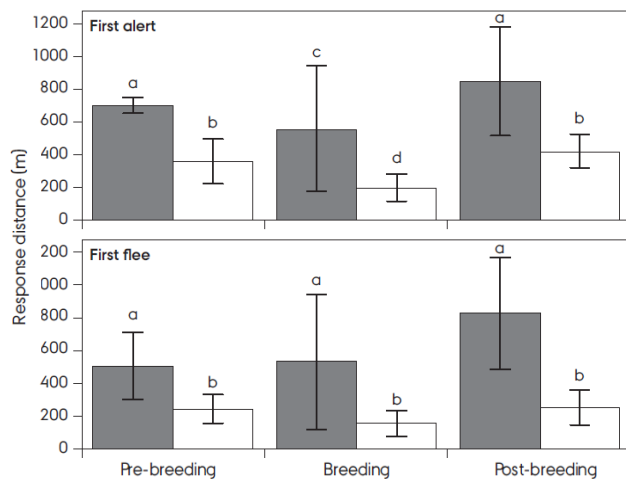
Figuur 5.1 a en b: De gemiddelde, maximale en minimale afstand waarop voor het eerst een 'kop op' reactie bij de zeehonden werd gezien aan de West- en Middengeul. Dit voor zowel de situatie met (a) als zonder (b) zeehondenjongen.



Figuur 5.2 a en b: De gemiddelde, maximale en minimale afstand waarop voor het eerst een verplaatsingsreactie bij de zeehonden werd gezien aan de West- en Middengeul. Dit voor zowel de situatie met (a) als zonder (b) zeehondenjongen.

Uit de resultaten blijkt dat de zeehonden in de situatie met jongen tot een kortere afstand kunnen worden benaderd. Het is echter de vraag of dit uiteindelijk ook een verstandige adviesafstand is aangezien een vergelijkbare verstoring grotere gevolgen kan hebben in de zogperiode. Daarom wordt voor het bepalen van een uiteindelijke verstoringsafstand de situatie waarbij jongen aanwezig zijn niet meegenomen, maar apart vertoond.

De conclusie dat er een verschil bestaat tussen beide situaties wordt bevestigd door het voorgaande onderzoek op het Deense eiland Anholt (Andersen, 2011). Statistisch is aangetoond dat zeehonden gedurende de zogperiode tot een kleinere afstand kunnen worden benaderd voordat vergelijkbaar verstoringsgedrag wordt vertoond (figuur 5.3).



Figuur 5.3: De verstoringafstanden voor kop op en eerste zeehond te water op het eiland Anholt over drie verschillende perioden. Dit als reactie op boten (grijs) en een voetganger (wit) (Andersen, 2011).

5.2 Discussie naar aanleiding van voorgaand onderzoek

Tijdens de uitvoering van het suppletieproject zal worden gewerkt met machines. In voorliggend onderzoek is alleen de verstoring door aanwezigheid van mensen bepaald. Echter kunnen zeehonden ook reageren op verstoring door geluid, zoals werd waargenomen tijdens het onderzoek naar de reacties van de zeehondenpopulatie op de Hooge platen en Middelplaat op menselijke activiteiten (Didderen, e.a., 2012). Bij de Middelplaat veroorzaakte een luide knal een groot aantal 'kop op' reacties. Op de Hooge platen zorgde een zeilboot met hierop een blaffende hond op 400 meter afstand voor het te water gaan van zeehonden. Terwijl de overige zeilboten tot op 300 meter enkel 'kop op' gedrag veroorzaakten. Bij de aanwezigheid van machines op de Roggenplaat kan dus ook de grotere hoeveelheid geluid een extra versturende werking hebben. Daarnaast verschilt de omvang van eventuele machines op de Roggenplaat van de omvang van een meetploeg. In het onderzoek naar de reacties van zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen (Bouma, e.a., 2010) is waargenomen dat een kayaker op 300 meter afstand van de zeehonden geen enkele verstoring veroorzaakt. Enkele zeilboten veroorzaakten echter binnen 400 meter afstand van de zeehonden al 'kop op' gedrag. Aangezien beide soorten recreatie geen gebruik maken van een motor en geluidverstoring daarom geen invloed op deze verschillende afstanden heeft gehad is het aannemelijk dat de omvang van de verstoringbronnen hier de oorzaak voor is geweest. Tijdens het suppletieproject zullen hierdoor niet dezelfde verstoringafstanden als tijdens het onderzoek kunnen worden gehanteerd aangezien de aanwezige machines groter in omvang zijn en meer geluid maken dan de meetploeg van voorliggend onderzoek.

Voor de zeehondenpopulaties in de gehele zuidwestelijke delta zijn op dit moment geen specifieke verstoringafstanden bekend, daarom wordt in een groot aantal van de door de Provincie Zeeland uitgegeven NB-wetvergunningen een verstoringafstand van 1200 meter gehanteerd. Aangezien behoefte is deze afstanden te verkleinen, kan het een mogelijkheid zijn deze afstand aan te passen aan de hand van de resultaten uit voorliggend onderzoek. Uit de eerdere onderzoeken op het Deense eiland Anholt (Andersen, 2011) en in het Eems-Dollard estuarium in de Waddenzee (Osinga, e.a., 2010) wordt echter bevestigd dat verstoringafstanden bij verschillende zeehondenpopulaties kunnen verschillen.

De zeehondenpopulatie in het Eems-Dollard estuarium kan tot 50 meter worden benaderd zonder dat zeehonden te water gaan, vanaf 200 meter is zeer regelmatig een alerte reactie waargenomen terwijl de zeehonden bij een afstand van 800 meter geen enkele verstoringreactie meer vertonen. Op het eiland Anholt vertonen zeehonden vanaf 425 meter een alerte reactie en gaan deze tussen 260 en 165 meter te water.

Deze resultaten wijken enigszins van elkaar af, zo ook van de resultaten uit voorliggend onderzoek (figuur 5.1b, 5.2b en 5.4). Dit zou ook het geval kunnen zijn bij verschillende rustlocaties binnen de zuidwestelijke delta. Echter liggen de rustlocaties in de delta relatief dicht bij elkaar wat kan betekenen dat er uitwisseling plaats vindt tussen dezelfde zeehonden. In dat geval zullen de verstoringafstanden binnen de delta relatief vergelijkbaar zijn.



Figuur 5.4: De gemiddelde, maximale en minimale afstand waarop de eerste zeehonden te water gaan aan de West- en de Middengeul.

De looprichting van de meetploeg heeft een belangrijke invloed op de uiteindelijke afstanden. In dit onderzoek is een directe benadering uitgevoerd waarbij enkele tussenstops zijn gehouden. Hiermee wordt de looproute van de meetploeg, tijdens de uitvoering van monitoring van de zandsuppletie, zo ver als mogelijk is gesimuleerd. Wanneer de zeehondenpopulatie niet in een rechte lijn wordt benaderd of wanneer geen tussenstops worden gehouden zullen de verstoringafstanden waarschijnlijk anders zijn.

In het Eems-Dollard estuarium is waargenomen dat onverwachte bewegingen een negatieve invloed hebben op de verstoringafstanden (Osinga, e.a., 2010). In voorliggend onderzoek zijn enkel de reacties op een rustig naderende meetploeg waargenomen. Wanneer bij monitoring verdere werkzaamheden uitgevoerd moeten worden is er een mogelijkheid dat het met snelle en onverwachte bewegingen gepaard gaat. In dat geval kunnen de zeehonden op een grotere afstand dan gebruikelijk alerte reacties vertonen.

6. Conclusie

6.1 Antwoord op de deelvragen

Wat is de variatie in de aanwezigheid van zeehonden op de Roggenplaat?

Hypothese: In de zoogperiode, van half mei tot juni, zijn meer zeehonden op de Roggenplaat aanwezig.

- Hypothese verworpen.

Aan de westoever van de Middengeul rust een stabiel aantal zeehonden, aan de westoever van de Westgeul is dit niet het geval. Wel is over het verloop van het onderzoek een afname in het aantal aan de Middengeul rustende zeehonden zichtbaar. Deze afname is echter te verklaren door de windrichtingen op de laatste paar onderzoeksdagen aangezien zeehonden een voorkeur hebben voor een rustlocatie in de luwte.

Wanneer vertonen zeehonden verstoringverschijnselen bij een benadering over land door een meetploeg op de Roggenplaat?

Hypothese: De zeehonden reageren eerst bij een afstand van 400 tot 600 meter met 'kop op'-gedrag. Wanneer de zeehonden dichterbij worden benaderd gaan de zeehonden te water. Dit zal gebeuren rond 200 meter.

- Hypothese aangenomen.

Bij de zeehondenpopulatie aan de Westgeul vertonen de eerste zeehonden op 769 meter afstand tot de meetploeg 'kop op' gedrag, op 426 meter verplaatsing en gaan op 181 meter de eerste zeehonden te water. Aan de Middengeul worden enigszins vergelijkbare afstanden waargenomen, daar vertonen de eerste zeehonden namelijk op 672 meter 'kop op' gedrag, op 374 meter verplaatsing en vervolgens gaan deze op 219 meter te water. Wanneer zeehondenjongen op de Roggenplaat aanwezig zijn, zijn er kleinere verstoringafstanden; op 441 (Westgeul) en 515 meter (Middengeul) wordt het eerste 'kop op' gedrag vertoond, terwijl de eerste verplaatsing gemiddeld op 390 (Westgeul) en 239 meter (Middengeul) is waargenomen.

Ook is gedurende het onderzoek sprake van gewenning aangezien de verstoringafstanden steeds verder dalen naarmate meer onderzoeksdagen zijn geweest. Ook dat is een reden waarom het gemiddelde van de verstoringafstanden het meest reële beeld van de situatie weergeeft.

Is er mogelijk invloed van andere verstoringbronnen tijdens het veldwerk?

Hypothese: Meerdere verstoringbronnen zijn aanwezig tijdens het onderzoek, deze veroorzaken daadwerkelijk een verstoringreactie bij de zeehonden.

- Hypothese aangenomen.

Tijdens het onderzoek zijn 25 potentiële verstoringbronnen waargenomen. Hierbij is echter maar één verstoringreactie gezien; een klein vliegtuigje veroorzaakte enkele kop op reacties. Het aanwezige vaarverkeer is geen enkele keer verstorend geweest, dit bleef dan ook altijd op een afstand van minstens 800 meter van de rustende zeehonden.

In hoeverre herstelt de verstoorde rustende zeehonden populatie zich tot twee uur nadat de verstoring plaats vond?

Hypothese: Binnen twee uur zal nauwelijks herstel van de zeehondenpopulatie plaatsvinden aangezien de zeehonden na het te water gaan een getij later weer terugkeren naar de rustplaats.

- Hypothese verworpen

Regelmatig is waargenomen dat een verstoorde zeehondenpopulatie zich binnen hetzelfde getij

volledig hersteld. Gemiddeld is 2 uur na het afbreken van de benadering 93% van het startaantal zeehonden aanwezig, aan het einde van de benadering was dit 72%. Op elk van de elf onderzoeksdagen waarbij zeehonden te water zijn gegaan is binnen hetzelfde getij in meer of mindere mate herstel van de populatie waargenomen.

6.2 Antwoord op de hoofdvraag

Wat zijn de verstoringafstanden van zeehonden op de Roggenplaat gedurende het voorjaar van 2016 en wijkt deze af gedurende de zoogperiode?

De zeehondenpopulaties aan de West- en Middengeul van de Roggenplaat hebben enigszins vergelijkbare verstoringafstanden. De populatie aan de Westgeul zal geen verstoringreactie vertonen wanneer op een afstand groter dan 769 meter wordt gebleven, wanneer jongen aanwezig zijn is deze afstand 441 meter.

De zeehondenpopulatie aan de Middengeul reageert niet wanneer mensen zich op een afstand groter dan 672 meter bevinden. Bij de aanwezigheid van jongen is dit 515 meter. De aanwezigheid van zeehondenjongen heeft invloed op de verstoringafstanden van een zeehondenpopulatie; op een kleinere afstand wordt verstoringgedrag vertoond dan wanneer enkel volwassen zeehonden aanwezig zijn. Ook is een daling van de verstoringafstanden gedurende het onderzoek waargenomen, dit is echter niet de oorzaak van de kleinere verstoringafstanden tijdens de zoogperiode.

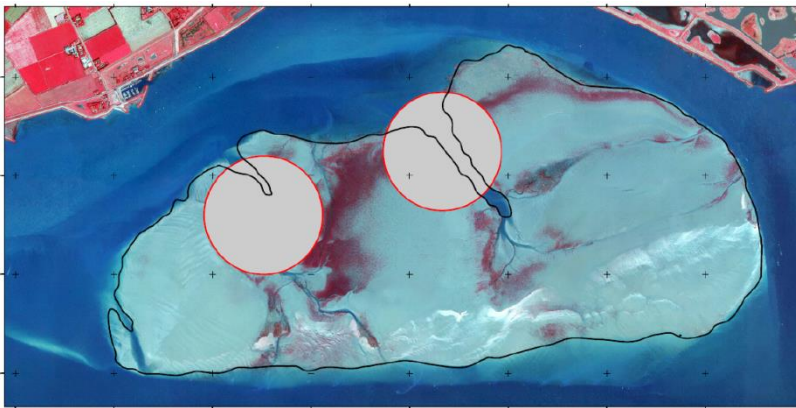
Vaarverkeer dat buiten 800 meter afstand van de zeehonden blijft veroorzaakt geen verstoringreactie bij de rustende zeehonden. Laagvliegende vliegtuigen kunnen wel de reden voor enkele alerte reacties bij de zeehondenpopulatie zijn.

7. Aanbevelingen

7.1 Uitvoeren van de monitoring van de zandsuppletie

Projectvraag: Is een verstoringsafstand van minimaal 600 meter tussen het uitvoeringsgebied van de Roggenplaatsuppletie en de rustlocaties van de zeehonden voldoende om ernstige verstoring te voorkomen?

Het Centre of Expertise (2016) stelt op basis van veldwaarnemingen voor om niet binnen 600 meter van de zeehonden te suppleren (figuur 7.1). Deze voorgestelde afstand zal wat betreft de bijkomende monitoring de grootste verstoring voorkomen. Wanneer een meetploeg binnen 600 meter van de rustende zeehonden komt wordt vrijwel altijd 'kop op' gedrag vertoond. Echter is het vertonen van 'kop op' gedrag nog te overzien qua impact. De zeehonden zullen namelijk nog geen verplaatsing vertonen, wat is waargenomen op een afstand van 426 (Westgeul) en 374 meter (Middengeul). Het zal helemaal uitgesloten zijn dat zeehonden te water gaan, wat een vereiste is gedurende de zoogperiode. Tijdens de zoogperiode zijn de gemiddelde verstoringsafstanden dan wel kleiner, maar een eventuele verstoring richt een relatief grotere schade aan. Het is dan ook positief dat in de zoogperiode de marge tot de verstoringszones groter is.



Figuur 7.1: Zone van 600 meter rond het zwaartepunt van de zeehondenpopulatie (Arts, e.a., 2015). Binnen de cirkels wordt niet gesuppleerd (Centre of Expertise, 2016).

7.2 Overige aanbevelingen

De verleende NB-wet vergunningen voor monitoring op de Roggenplaat verbieden monitoring uit te voeren binnen 1200 meter van de rustplaats van de zeehonden. Aangezien geen verstoringsreactie bij de zeehonden plaats vindt vanaf 769 meter tot de ligplaats aan de Westgeul en 672 meter afstand van de Middengeul is het mogelijk om de verstoringsafstand van 1200 meter bij te stellen tot een afstand van 800 meter. Deze afstand kan eventueel voor meer gebieden binnen de Oosterschelde worden herzien op basis van deze resultaten.

Bij het herzien van de monitoringsafstanden kan in plaats van het 'kop op' gedragstype ook 'verplaatsing' als verstoringsafstand worden gehanteerd. Een alerte reactie verstoort de rustende zeehonden maar in beperkte mate. Aangezien monitoring op de Roggenplaat niet zeer regelmatig plaats vindt kan overwogen worden om, eventueel buiten de zoogperiode, een afstand van 500 meter te hanteren. In dat geval is het zeker dat de zeehonden zich niet zullen verplaatsen en blijven de zwaarste vormen van verstoring uit.

Om vast te kunnen stellen of, naast monitoring, ook tijdens de uitvoering van de Roggenplaatsuppletie relatief weinig verstoring zal worden veroorzaakt, zal een vervolgonderzoek plaats moeten vinden. Een onderzoek naar de verstoring van de zeehonden als gevolg van geluid en bij een afwijkende omvang van de verstoringsbron is daar de oplossing voor. Wanneer dat gedaan is, is de impact van machines op de Roggenplaat nauwkeuriger vast te stellen. Voor een eventueel volgend onderzoek wordt het aangeraden om de zeehondenpopulaties aan beide zijdes van de geulen te volgen wat betreft omvang en verstoringsreacties om een nog completer beeld te krijgen.

8. Literatuur

Aarts, G.M., S.M.J.M. Brasseur, S.C.V. Geelhoed, R.S.A. van Bemmelen en M.F. Leopold, 2013

Grey and harbour seal spatiotemporal distribution along the Dutch West coast.
IMARES.

Albers, H.J.W., 2014

MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde, Structuurvisie
Witteveen & Bos, Bureau Waardenburg BV.

Andersen, M., J. Teilmann, R. Dietz, N.M. Schmidt, L.A. Miller, 2011

Harbour seals and human interactions in Danish waters.
Paper IV: Behavioural responses of harbor seals to human-induced disturbances.
University of Southern Denmark, Aarhus University.

Arts, F.A., S. Lilipaly en R.C.W. Strucker, 2014

Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2012/2013.
Delta Project Management.

Arts, F.A., S. Lilipaly en R.C.W. Strucker, 2015

Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2013/2014.
Delta Project Management.

Bouma, S., W. Lengkeek, B. v d Boogaart en H.W. Waardenburg, 2010

Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen?
Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten.
Bureau Waardenburg BV.

Brasseur, S.M.J.M. en P.J.H. Reijnders, 2001

Effecten van extra doorvaart door de Oliegeul.
Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte.

Brasseur, S.M.J.M., J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman en J.P. Verdaat, 2013

Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee 2002-2012.
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Bureau van de zoogdierverseniging, 2015

De gewone zeehond (*Phoca vitulina vitulina*) – publicatie op zoogdierverseniging.nl.

Centre of Expertise Delta Technology, 2016

Variëtenstudie Roggenplaat Suppletie.

Cremer, J.S.M., 2012

De gewone zeehond – publicatie op wageningenur.nl.
IMARES.

Da Silva, J., J.M. Terhune, 1988

Harbour seal grouping as an anti-predator strategy, *Animal Behavior*.

Dedert, M., S.M.J.M. Brasseur en M.J. Van den Heuvel-Greve, 2015

Zeehonden in het Deltagebied; populatieontwikkeling en geperfluoreerde verbindingen.
IMARES.

Didderen, K., S. Bouma, W. Lengkeek, 2012

Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten. Waarnemingen op de Hooge platen en Middelpmaat.
Bureau Waardenburg BV.

Ecomare, 2015

Zeehonden en opvang – publicatie op ecomare.nl

Fijn, R.C., P.W. Van Horsen en R. Lensink, 2013

Vereiste reproductie van gewone en grijze zeehonden in de Deltaregio voor een stabiele doelpopulatie.
Bureau Waardenburg BV.

Goudswaard, P.C., J.W.M. Wijsman, 2015

Passende beoordeling vaste vistuigvisserij in de Oosterschelde.
IMARES.

Helder, A.J.P., 2013

MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde, Milieueffectenrapport
Witteveen & Bos, Bureau Waardenburg BV.

Ministerie van EZ, 1998

Wet van 25 mei 1998, houdende regels ter bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten (Flora- en faunawet)
Ministerie van Economische Zaken.

Ministerie van LNV, 2008

Natura-2000 Profielendocument
Ministerie van Landbouw en Innovatie, Alterra.

Ministerie van LNV, 2009

Definitief aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Oosterschelde.
Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Ministerie van LNV, 2015

Natura 2000 deltawateren, Ontwerpbeheerplan 2015 - 2021 Oosterschelde
Royal HaskoningDHV.

Osinga, N., S.B. Nussbaum, P.M. Brakefield, H.A.U. de Haes, 2010

Response of common seals (*Phoca vitulina*) to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden sea. Publicatie in Elsevier.
Pieterburen, Leiden University, University of Cambridge.

Schneider, D.C., P.M. Payne, 1983

Factors affecting haul-out of harbor seals at a site in southeastern Massachusetts.

Terhune, J.M., 1985

Scanning behavior of harbor seals on haul-out sites.
Journal of Mammalogy.

Van Zanten, E. en L.A. Adriaanse, 2008

Verminderd getij. Verkenning naar mogelijke maatregelen om het verlies van platen, slikken en schorren in de Oosterschelde te beperken.
Rijkswaterstaat.

9. Bijlagen

9.1 Bijlage I: Begrippenlijst

Areaal:	Oppervlakte, grootte van een bepaald gebied.
Eutrofiëring:	Voedselverrijking van water (en uiteindelijk ook van de bodem) waardoor algen en hogere waterplanten sterk kunnen groeien. Hierdoor daalt het zuurstofniveau van het water snel, waardoor het leven voor zuurstof behoevende organismen onmogelijk wordt gemaakt. Ontstaat onder andere door overbemesting in de landbouw waar veel nitraten en fosfaten aan de bodem worden toegevoegd.
Foerageren:	Verzamelen van voedsel.
Geëxponeerd:	Blootgesteld, blootgesteld liggen aan bijvoorbeeld een sterke wind
Intergetijdengebied:	Het gebied wat onderloopt bij hoogtij en droog komt te liggen bij laagtij.
Monitoring:	Het waarnemen en verzamelen van informatie over iets, gedurende langere tijd of afstand met een bepaalde bedoeling.
Natuurwaarden:	De subjectieve maatschappelijke betekenis die op basis van criteria zoals diversiteit, zeldzaamheid, compleetheid, uitgestrektheid en stabiliteit aan een bepaalde samenstelling van ecosystemen wordt toegerekend.
Pionier begroeiing:	De eerste planten die zich vestigen op een nieuw stuk duingrond of drooggevallen grond.
Verstoringsgedragstypen:	De vertoonde gedragskenmerken waarmee het ondervinden van een bepaalde mate van verstoring wordt aangegeven.

9.2 Bijlage II: Voorgaande onderzoeken

9.2.1 *Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten (Bouma, e.a., 2010).*

In de periode van 15 september tot en met 25 oktober 2009 is in opdracht van Rijkswaterstaat een strandsuppletie uitgevoerd bij Texel. Hierbij voeren twee baggerschepen meerdere malen per dag langs een groep rustende zeehonden op de Razende Bol. Bureau Waardenburg heeft doormiddel van veldwaarnemingen gedurende 12 observatiedagen en 41 passages van een baggerschip onderzocht of de aanwezige zeehonden reageerden op de baggerschepen. Daarnaast is ook gekeken naar eventuele reacties van zeehonden op andere menselijke activiteiten.

Tijdens de uitvoering van dit onderzoek zijn gedurende twaalf dagen en twee avonden veldwaarnemingen gedaan op de zandplaat. In deze waarnemingsperiode is er zoals eerder genoemd 41 keer een baggerschip langs de ligplaats van de zeehonden gevaren. Deze zeehonden werden geobserveerd vanaf een locatie op de zandplaat die 600 meter van de rustende zeehonden was verwijderd. Vanaf hier werden waarnemingen gedaan met behulp van een telescoop en verrekijkers. De waarnemingen werden genoteerd op van te voren ontworpen veldformulieren, hierop werd onder andere het aantal aanwezige gewone en grijze zeehonden bijgehouden. Ook werd het aantal passages van de baggerschepen en de aanwezigheid van andere menselijke activiteiten inclusief het tijdstip genoteerd. Wat betreft de menselijke activiteiten werd ook de afstand van deze activiteit tot de rustende zeehonden geschat. Deze schattingen werden gemaakt door gebruik te maken van duidelijk herkenbare punten die vooraf met GPS zijn ingemeten.

Tijdens de waarnemingsperiodes is het gedrag van de zeehonden bijgehouden. Dit is gedaan door iedere twee minuten te noteren welk gedrag de zeehonden vertoonden. Hierbij zijn de volgende gedragstypen onderscheiden:

- Stil liggen op de zandplaat/zonnen
- Kop op
- Verplaatsing op de plaat
- Verplaatsing van plaat naar het water (dieren gaan dus het water in)
- Verplaatsing van water naar de plaat

Om vast te kunnen stellen of een eventuele gedragsverandering het gevolg was van een passerend baggerschip, is iedere dag het gedrag vóór, tijdens en na het passeren van een baggerschip vastgelegd. Daarnaast zijn ook nog gedragswaarnemingen uitgevoerd op een dag dat de baggerschepen niet actief waren. Indien een vertoond gedragstype volgens de onderzoekers duidelijk een reactie was op een activiteit werd dit genoteerd. Elke twee minuten werd voor elk gedragstype geteld hoeveel individuen dat gedrag vertoonden. Voor het analyseren van het onderzoek zijn de vaarroutes van de baggerschepen opgevraagd, waarmee de precieze afstand van de zeehonden tot de baggerschepen bepaald kon worden.

Om te onderzoeken in hoeverre het gedrag van de zeehonden verandert door de aanwezigheid van een baggerschip en menselijke activiteiten is eerst het referentiegedrag van de zeehonden bepaald.

Om dit te bepalen zijn de volgende protocollen opgesteld:

- Geen baggerschepen (afstand meer dan 1500 meter) of andere menselijke activiteiten (minstens zes minuten geleden) in de buurt van de rustlocatie.
- De zeehonden zijn die dag niet waarneembaar verstoord geweest (dus ook niet door de aanwezige onderzoekers).

Bij de uitwerking van de resultaten is eerst aan de hand van de scheepsloggen een selectie gemaakt van de tijdstippen wanneer baggerschepen zich binnen 600-800 meter, 800-1000 meter en 1000-1200 meter bevonden. Vervolgens is het gedrag rond deze tijdstippen geanalyseerd en vergeleken met de referentiesituatie.

De overige verstoring is ingedeeld in vijf groepen, hiervan zijn alleen de gedragsprotocollen meegenomen wanneer geen baggerschepen in de buurt van de Razende Bol waren:

1. Helikopters die ingezet worden voor luchttransport van en naar offshore installaties (rechtlijnige beweging, aanzienlijke hoogte).
2. Helikopters met afwijkend vlieggedrag, dicht bij de zeehonden.
3. Recreatie op een afstand van 400-1000 meter van de zeehonden.
4. Recreatie op een afstand van 100-400 meter van de zeehonden.
5. Recreatie op een afstand van minder dan 100 meter afstand van de zeehonden.

Uit de resultaten volgde dat tijdens geen enkele van de 41 waargenomen passages van baggerschepen gedragsveranderingen bij de zeehonden zijn waargenomen waarvan de oorzaak kon worden toegeschreven aan de langsvarende baggerschepen. Het dichtstbijzijnde schip kwam tot een afstand van 689 meter van de rustende zeehonden.

De verstoringen door menselijke activiteiten zorgden voor de volgende reacties:

Helikopters die ingezet worden voor luchttransport van en naar offshore installaties zorgden voor geen enkele reactie. De Helikopters met afwijkend vlieggedrag verstoorden de zeehonden echter wel; 80 zeehonden begaven zich richting de waterlijn en 4 gingen te water. Recreatie op een afstand van 400-1000 meter van de zeehonden heeft niet gezorgd voor een verstoringreactie bij de zeehonden, dit waren in alle gevallen zeilboten. De recreatie tussen 100 en 400 meter van de rustende zeehonden was echter wel een verstoringbron. Drie zeilboten, een motorbootje en drie windsurfers op 400 meter afstand veroorzaakten enkele 'kop op'-reacties. Alle zeehonden keken op wanneer een gemotoriseerde rubberboot tot 200-300 meter naderde. Kayakers op 300 meter veroorzaakten echter geen verstoringreactie. Alle menselijke activiteiten binnen 100 meter hebben ervoor gezorgd dat vrijwel alle aanwezige zeehonden te water gingen, dit waren windsurfers en enkele motorbootjes.

9.2.2 Harbour seals and human interactions in Danish waters (Paper IV) (Andersen, 2011).

In de periode Oktober 2006 en November 2009 is op het Deense eiland 'Anholt' onderzoek gedaan naar de verstoringafstand van zeehonden bij aanwezigheid van voetgangers en boten. In tegenstelling tot andere onderzoeken is bij dit onderzoek voor gekozen om de rustende zeehonden bewust te verstoren tijdens de uitvoering van het onderzoek.

Het onderzoek naar de verstoring van deze zeehonden is verspreid over drie verschillende periodes van het jaar; 21 april tot 21 mei (voor de zoogperiode), 24 juni tot 27 juli (zoogperiode) en 30 september tot 19 oktober (na het zogen). Om de zeehonden niet té veel te storen gedurende de uitvoering is tijdens het belangrijkste gedeelte van de zoogperiode geen verstoringafstand bepaald (22 mei tot 16 juli). Ook is niet binnen 10 meter van de rustende zeehonden gekomen.

Elke gecontroleerde verstoring werd uitgevoerd door één persoon, een ander persoon was waarnemer, deze communiceerden met behulp van walkietalkies. De waarnemer was gepositioneerd op een duin zo ver mogelijk van de zeehonden, maar met een duidelijk zicht.

Voordat de zeehonden werden verstoord werd het aantal zeehonden vastgesteld. Vervolgens werden de zeehonden in een vaste route benaderd. Alle verstoringen werden uitgevoerd tussen twee uur 's ochtends en vijf uur 's middags en wanneer er minstens 75 zeehonden aanwezig waren, dit is bepaald omdat deze locatie de gehele dag beschikbaar blijft als rustplaats. Ook werden alle verstoringen uitgevoerd onder enigszins vergelijkbare weersomstandigheden. De aanwezige onverwachte verstoringbronnen werden ook genoteerd inclusief de afstand, welke later werd bepaald met behulp van GPS.

Wat betreft verstoringgedrag van de zeehonden werden er zoals gezegd vier situaties onderscheiden:

- Eerste zeehond alert
- Eerst zeehond gaat te water
- 50% van de zeehonden gaat te water
- 100% van de zeehonden gaat te water

Hierbij wordt er wanneer minstens 98% van de zeehonden te water gaat '100% te water' aangehouden.

Voor de benadering vanaf zee werd er een 10 meter lange motorboot gebruikt. Deze benadering startte vanaf ongeveer 1850 meter en de zeehonden werden vervolgens benaderd met een snelheid van vijf knopen. De benadering was bij alle benaderingen in een directe lijn richting de zeehonden. De afstanden van de verstoringen werden met behulp van GPS door een persoon op de boot bepaald wanneer de waarnemer doorgaf een verstoring van de zeehonden te zien.

De verstoring van een voetganger werd buiten het zicht van de rustende zeehonden gestart. In een rechte lijn richting de zeehonden, maar in een rustig wandeltempo. Wanneer de waarnemer doorgaf een verstoring bij de zeehonden te zien, plantte de verstoorder een kleine vlag. Dit werd gedaan bij elke van de vier typen verstoringen. Deze benadering ging door tot 10 meter van de rustende zeehonden, dan werd het onderzoek afgebroken. Op de terugweg werden de GPS locaties van de geplante vlaggen bepaald. Ook de GPS locatie van de zeehonden die het dichtst bij de verstoorder lagen op het moment van de start van de benadering werd bepaald.

Ook werd gedurende dit onderzoek de duur van de verstoring van de zeehonden gevolgd. Wanneer de verstoring stop werd gezet werd er door de waarnemer tot zonsondergang gevolgd hoeveel zeehonden terugkeerden op de rustlocatie.

De resultaten van het onderzoek tonen aan dat de zeehonden eerder een alerte reactie geven bij verstoring van boten (vanaf 560-850 meter) dan bij de verstoring van een voetganger (vanaf 200-425 meter). Het te water gaan van de zeehonden gebeurde eveneens bij boten (510-830 meter) eerder dan bij voetgangers (165-260 meter). Opvallend is dat ook uit de resultaten blijkt dat de afstand waarop de zeehonden alert zijn voor en na de zoogperiode kleiner is dan wanneer de zeehonden in de zoogperiode zitten. Ook is er statistisch aangetoond dat een grotere populatie rustende zeehonden voor een grotere verstoringafstand zorgt.

De duur van de verstoring en dus het herstel van de zeehondenpopulatie op de plaat is over het algemeen vrij kort. Meestal keerden de zeehonden kort na de verstoring weer terug op de plaat en soms al voordat de verstoring was beëindigd. Statistische vergelijkingen tonen aan dat zeehonden eerder terugkeren in de zoogperiode dan in de periodes hiervoor en hierna.

9.2.3 *Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten.*

Waarnemingen op de Hooge platen en de Middelpaat (Didderen, e.a., 2012).

In oktober en november 2011 is door Bureau Waardenburg gedurende 7 velddagen op twee verschillende locaties het gedrag van de rustende zeehonden gevolgd. Gedurende vijf dagen werden de rustende zeehonden op de Hooge platen gevolgd, de overige twee velddagen werd het onderzoek uitgevoerd bij de zeehonden op de Middelpaat.

De observatielocaties waren tussen 1000 en 1500 meter van de zeehonden opgesteld. In beide gevallen was er een stuk water tussen de observatielocatie en de zeehonden aanwezig. De zeehonden werden geobserveerd met behulp van een telescoop en verrekijkers. Omdat vanaf een hoog punt is geobserveerd was het toch mogelijk een duidelijk zicht op de zeehonden te houden. In eerste instantie werd het aantal zeehonden vastgesteld, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen gewone en grijze zeehonden. Ook werd het gedrag van de zeehonden bijgehouden, hiervoor werden zeven verschillende gedragstypen onderscheiden:

- Stil liggen op de zandplaat/zonnen
- Kop opsteken
- Verplaatsing op de zandplaat
- Verplaatsing naar de waterlijn
- Te water gaan
- Uit het water komen
- Interactie tussen dieren

Ook werd de aanwezigheid van menselijke activiteiten genoteerd. Hierbij zijn niet alleen type activiteit, het tijdstip en de tijdsduur geregistreerd maar ook zijn de afstanden van de betreffende activiteiten tot aan de betreffende ligplaats van de zeehonden geschat. Hierbij werd alleen de sterkste reactie op een activiteit genoteerd. Ook werd de reactie alleen meegeteld wanneer het langer dan 6 minuten geleden was dat een 'kop op' reactie op een andere activiteit is vertoond en het langer dan een uur geleden was dat een zeehond na het te water gaan door verstoring terug aan land kwam.

Bij de analyse van de resultaten is eerst een bepaling van het referentiegedrag van de rustende zeehonden uitgevoerd. Voor de analyse van dit gedrag zijn alleen situaties meegenomen waarbij:

- Geen sprake was van een reactie op menselijke activiteiten.
- Het meer dan zes minuten geleden was nadat er een 'kop op' reactie plaats vond.
- Het meer dan een uur geleden was dat volledig herstel had plaatsgevonden na een verstoringreactie tot op het niveau van 'te water gaan'.

Hierbij zijn de percentages van het aantal zeehonden gebruikt ten opzichte van het totaal aanwezige aantal zeehonden op die observatiedag.

Uit de resultaten van het onderzoek werd de conclusie getrokken dat het referentiegedrag van de zeehonden op zowel de Hooge Platen als op de Middelplaat vergelijkbaar is tussen voor- en najaar. In totaal is bij de Hooge Platen 83x een vaartuig voor de zandwinning voorbij gevaren. Deze konden soms tot 200-300 meter komen zonder een reactie bij de zeehonden te verzorgen. In totaal zijn er drie gevallen geweest waarbij de zeehonden een verhoogd percentage (t.o.v. referentiesituatie) 'kop op' gedrag vertoonden, of zelfs te water gingen.

Overige menselijke activiteiten zorgden ook voor reacties bij de zeehonden;

De overige beroepsvaart heeft in 28 passages één keer voor een lichte verstoringreactie gezorgd. Bij de benadering van een motorboot werd er tot 500 meter bijna geen verstoringreactie gezien. Eén maal naderde een motorboot tot 200 meter, wat ervoor zorgde dat op een enkele zeehond na alle zeehonden te water gingen. Zeilboten die tot 300 meter naderden zorgden alleen voor een verhoogd 'kop op'-percentage. Een zeilboot op 400 meter afstand met hierop een blaffende hond veroorzaakte echter het te water gaan van 70% van de aanwezige zeehonden.

Het vliegverkeer zorgde op enkele gevallen van 'kop op' na, niet voor een verdere reactie bij de zeehonden. Eén overvliegende helikopter vloog in tegenstelling tot het overige vliegverkeer recht over de plaat en relatief laag, deze veroorzaakte het te water gaan van alle aanwezige zeehonden.

Wat betreft de rustende zeehonden op de Middelplaat werden ook nog verstoringreacties op overige menselijke activiteiten waargenomen. Wandelaars, verkeer en paarden met ruiters konden niet dichterbij dan 1300 meter van de rustende zeehonden komen door het tussenliggende water. Deze groepen hebben dan ook niet voor tot een verstoringreactie geleid. Elf passages van vliegverkeer hebben in totaal twee reacties veroorzaakt. Een klein vliegtuigje wat recht over de plaat vloog zorgde voor een verhoogd percentage 'kop op'. Eén maal heeft een groep van drie kayakers op een afstand van 150 meter ervoor gezorgd dat alle zeehonden te water gingen.

9.2.4 Response of common seals to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden Sea (Osinga, e.a., 2010).

In het Eems-Dollard estuarium, onderdeel van de Waddenzee en de natuurlijke grens tussen Nederland en Duitsland, zijn van 2007 tot en met 2010 observaties verricht met betrekking tot de verstoring van zeehonden. Vanaf de kust werd er met behulp van een telescoop zicht gehouden op de rustende zeehonden op de getijdenplaten. De afstand vanaf de observatielocatie tot de dichtstbijzijnde zeehonden was 120 meter.

Op vaste tijdstippen werd het aantal zeehonden bepaald, dit was in 2007 en 2008 om de 15 minuten en in 2009 en 2010 om de 30 minuten. Elke observatie startte 4 uur voor laag water en eindigde

wanneer alle zeehonden de plaat hadden verlaten. De waarnemers bleven buiten het zicht van de zeehonden, zodat de waarnemer zelf geen invloed had op het onderzoek. Vervolgens werd er voor elke potentiële verstoring de datum, tijd, categorie van verstoring (vanaf (vaste-)land, vanaf het water of uit de lucht), de locatie van de verstoorde zeehonden, het effect van de verstoring op de zeehonden en het aantal zeehonden wat deze reactie vertoonde genoteerd. Wanneer meerdere zeehonden reacties vertoonden werd de meest ernstige verstoring genoteerd. Deze waren:

- Geen effect
- Alert ('kop op', onrustige bewegingen en beweging richting het water)
- Te water gaan

Gedurende de observaties zijn er in totaal 1329 potentiële verstoringen genoteerd, hiervan hebben 344 potentiële verstoringen daadwerkelijk tot een reactie bij de zeehonden geleid. Van alle verstoringen veroorzaakte 'verstoring vanaf land' de meeste reacties. 81 keer gingen zeehonden te water als gevolg van een 'potentiële'-verstoring, waarvan er in totaal 1037 waren. Van dit aantal potentiële verstoringen veroorzaakten er ook nog 153 een 'alert'-reactie bij de zeehonden. Van deze verstoringgevallen vanaf het vaste land waren dit in het meeste gevallen voetgangers. 65 van de 81 keer (80,2%) dat zeehonden te water gingen door verstoring vanaf land was dit het geval. Deze liepen altijd op een afstand van 50 tot 200 meter van de zeehonden op de zandplaat. Wanneer deze voetgangers zich op 50 meter van de zeehonden bevonden veroorzaakte dit altijd verstoringverschijnselen bij de zeehonden. In sommige gevallen liepen ook groepen mensen over de dijk aan het vaste land. Uit deze gevallen bleek dat de grootte van de groep geen verband had met het aantal zeehonden wat een verstoringreactie vertoonde. Wel is vastgesteld dat plotselinge bewegingen en harde geluiden het aantal zeehonden wat verstoringgedrag vertoond laat toenemen.

Een andere categorie van de verstoring vanaf land; 'de auto's en landbouwvoertuigen' reden soms over de bovenkant van de dijk, dit leidde tot harde geluiden wat ook regelmatig verstoring bij de zeehonden veroorzaakte.

Dit onderzoek wijst uit dat voetgangers tot 50 meter van de rustende zeehonden altijd een verstoringreactie bij de zeehonden veroorzaakt. Op een afstand van 50 tot 200 meter gebeurt dit zeer regelmatig en vanaf een afstand van 800 meter tot de rustende zeehonden heeft de aanwezigheid van voetgangers geen invloed.

9.3 Bijlage III: Foto's veldwerk

9.3.1 Observatielocatie



Figuur 9.3.1: De opstelling van de telescoop op de observatielocatie (12 april 2016). Vanaf deze locatie kan zicht worden gehouden op de zeehonden liggend aan de Middengeul.



Figuur 9.3.2: Zicht vanaf de observatielocatie op de rustende zeehonden aan de Middengeul. Gezien door de telescoop (8 juni 2016).



Figuur 9.3.3: Zicht vanaf de observatielocatie op de rustende zeehonden aan de Westgeul. Gezien door de telescoop (12 april 2016).



Figuur 9.3.4: De zeehonden aan de Middengeul. Zowel de populatie aan de oost- (links) als de westoever.



Figuur 9.3.5: De zeehondenpopulatie aan de Middengeul vertoont 'kop op' gedrag als gevolg van de benadering.

9.3.2 Meetploeg



Figuur 9.3.6: Oesterrif aan de Westgeul van de Roggenplaat (10 mei 2016).



Figuur 9.3.7: Schelpatronen op de Roggenplaat als gevolg van golfwerking (24 mei 2016) (foto: Wilco Jacobusse).



Figuur 9.3.8: Het vervoer van en naar de Roggenplaat is verzorgd door Reddingsbrigade Zierikzee-Duiveland.



Figuur 9.3.9: Een meetploeg van twee tot vier personen benadert de zeehonden (13 april 2016) (foto: Edwin Parez).



Figuur 9.3.10: De gelopen route van de meetploeg op 28 april 2016. Er is gestart met de benadering van de Westgeul.



Figuur 9.3.11: Het zicht van de meetploeg op de zojuist benaderde zeehonden aan de Westgeul (8 juni 2016) (foto: Ida Dekker).



Figuur 9.3.12: Zicht van de meetploeg op de rustende zeehonden aan de Oostzijde van de Middengeul tijdens de benadering (25 april 2016) (foto: Paul Begijn).

9.4 Bijlage IV: Invulformulier zeehondenverstoring

Onderzoek Verstoringafstand Zeehonden Roggenplaat Datum: _____ Tijdstip start: _____ Tijdstip Einde: _____
 Verstoringafstand _____ Observatielocatie: PT / BS / SH _____

Laag water	uur			Middengeul / Westgeul	
Windrichting		Onverwachte verstoring - Reacties zeehonden & (zeehondenjongen)			
Windkracht		Soort	Tijdstip	Reactie	Oorzaak + afstand / omgevingskenmerk
Temperatuur	°C			Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
Temperatuur water	°C			Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
Bewolking	Ja / Gemiddeld / Nee			Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
Neerslag	Ja / Gemiddeld / Nee			Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
Golfslag	Veel / Gem. / Weinig			Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
Meetploeg	personen			Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
Overige opmerkingen:				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	
				Aantal kop op: () te water: ()	Afstand:
				Aantal verplaatst: () naar RP: ()	

Pagina nr: _____

a

Hersteltijd zeehonden Datum: _____

Middengeul

Oostelijke benadering

Situatie	Tijdstip	Aantal zeehonden(jongen)
Start benadering	Z1	()
	Z2	()
Einde benadering	Z1	()
	Z2	()
15 min na benadering	Z1	()
	Z2	()
30 min na benadering	Z1	()
	Z2	()
45 min na benadering	Z1	()
	Z2	()
60 min na benadering	Z1	()
	Z2	()

Westgeul

Oostelijke benadering

Situatie	Tijdstip	Aantal zeehonden(jongen)
Start benadering	Z1	()
	Z2	()
Einde benadering	Z1	()
	Z2	()
15 min na benadering	Z1	()
	Z2	()
30 min na benadering	Z1	()
	Z2	()
45 min na benadering	Z1	()
	Z2	()
60 min na benadering	Z1	()
	Z2	()

b

Figuur 9.4.1a en b: Het gebruikte invulformulier waarop het waargenomen gedrag van de zeehonden werd waargenomen inclusief de overige omstandigheden op de onderzoeksdag (a), ook is het formulier gebruikt om de omvang van de populaties te volgen (b).

9.5 Bijlage V: Verstoringsafstanden per onderzoeksdag

Tabel 9.5.1: De verstoringsafstanden per onderzoeksdag van de zeehondenpopulatie aan de Westgeul. De gemiddelden, standaard deviatie, minimum afstand en maximum afstand zijn toegevoegd. Ook is er aangegeven op welke onderzoeksdagen een zeehondenjong is waargenomen.

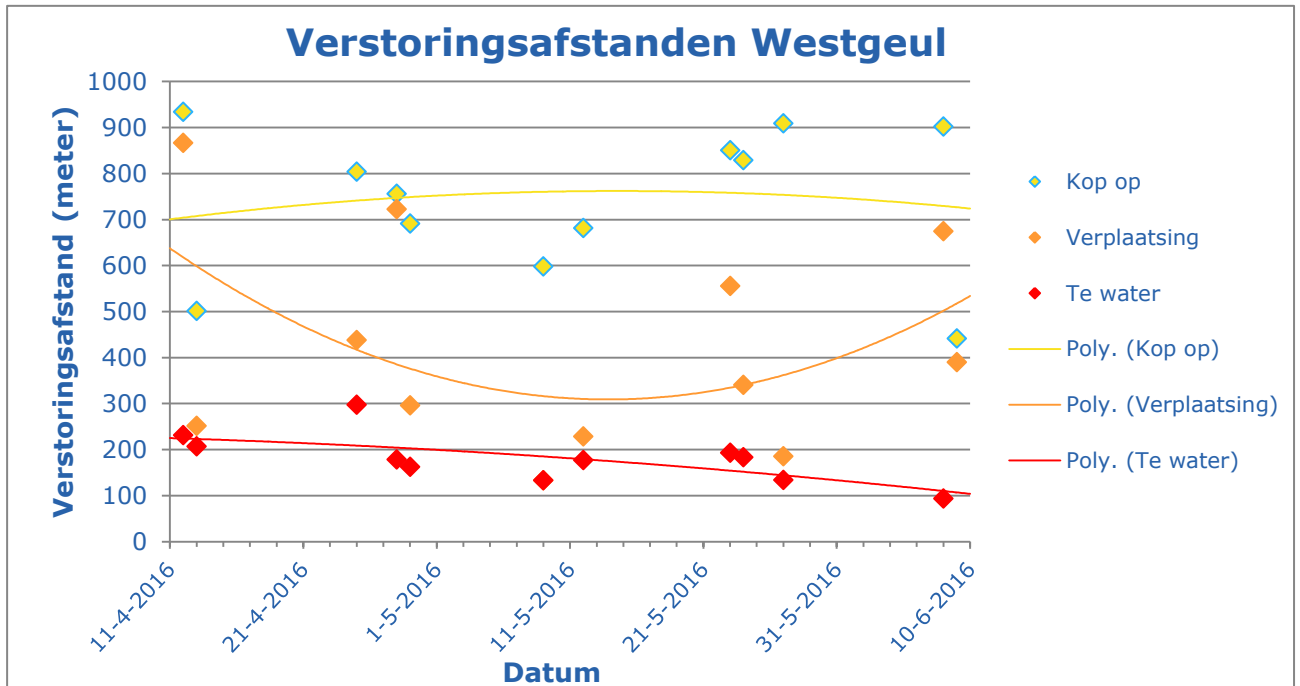
Datum	Kop op	Verplaatsing	Te water	Pups aanwezig
12 / 04 / 2016	934	866	231	Nee
13 / 04 / 2016	501	251	207	Nee
25 / 04 / 2016	804	438	297	Nee
28 / 04 / 2016	756	722	178	Nee
29 / 04 / 2016	691	296	162	Nee
09 / 05 / 2016	598	133	133	Nee
12 / 05 / 2016	681	228	177	Nee
23 / 05 / 2016	850	555	193	Nee
24 / 05 / 2016	829	340	183	Nee
27 / 05 / 2016	909	185	134	Nee
08 / 06 / 2016	902	674	93	Nee
09 / 06 / 2016	441	390	-	Ja
Gemiddeld volwassenen	769	426	181	
Gemiddeld met pups	441	390	-	
StDeviatie volwassenen	138	243	48	
StDeviatie met pups	-	-	-	
Max afstand volwassenen	934	866	297	
Min afstand volwassenen	501	133	93	
Max afstand met pups	441	243	-	
Min afstand met pups	441	243	-	

Tabel 9.5.2: De verstoringsafstanden per onderzoeksdag van de zeehondenpopulatie aan de Middengeul. De gemiddelden, standaard deviatie, minimum afstand en maximum afstand zijn toegevoegd. Ook is er aangegeven op welke onderzoeksdagen een zeehondenjong is waargenomen.

Datum	Kop op	Verplaatsing	Te water	Pups aanwezig
12/04/2016	921	577	280	Nee
13/04/2016	723	361	193	Nee
25/04/2016	773	474	309	Nee
28/04/2016	619	261	185	Nee
29/04/2016	647	359	209	Nee
09/05/2016	625	376	173	Nee
12/05/2016	550	292	189	Nee
23/05/2016	521	295	212	Nee
24/05/2016	683	319	-	Ja
27/05/2016	596	373	-	Ja
08/06/2016	431	126	-	Ja
09/06/2016	351	139	-	Ja
Gemiddeld volwassenen	672	374	219	
Gemiddeld met pups	515	239	-	
StDeviatie volwassenen	130	105	49	
StDeviatie met pups	151	125	-	
Max afstand volwassenen	921	577	309	
Min afstand volwassenen	521	261	173	
Max afstand met pups	683	319	-	
Min afstand met pups	351	126	-	

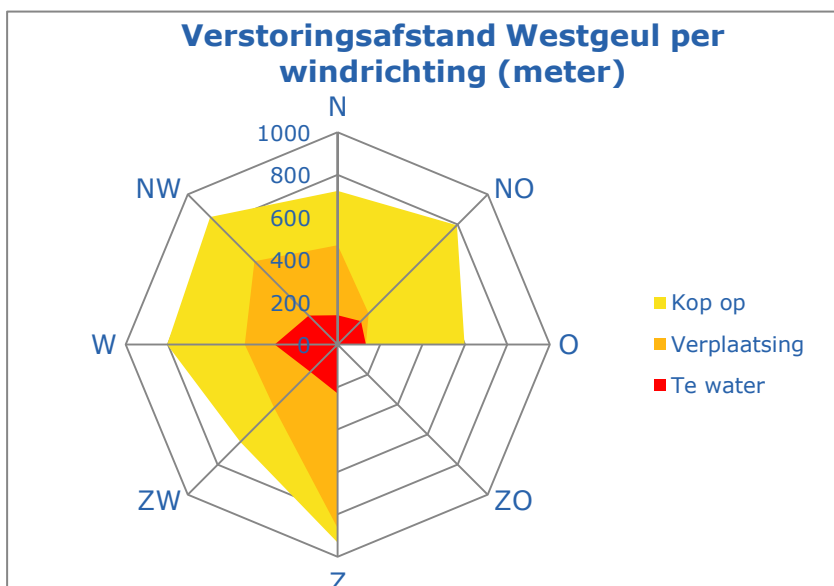
9.6 Bijlage VI: Grafieken Westgeul

De verstoringsafstanden van de zeehondenpopulatie rustend aan de Westgeul laten een ander patroon zien dan de populatie aan de Middengeul vertoont (figuur 9.6.1). Deze resultaten laten het voorkomen van gewenning na verloop van tijd niet zien. De populatie aan de Westgeul verschilt echter sterk van omvang op verschillende onderzoeksdagen. Dit kan een reden zijn voor de erg afwijkende resultaten waar geen patroon zichtbaar in is. Aan de Westgeul was enkel de laatste onderzoeksdag een zeehondenjong aanwezig.



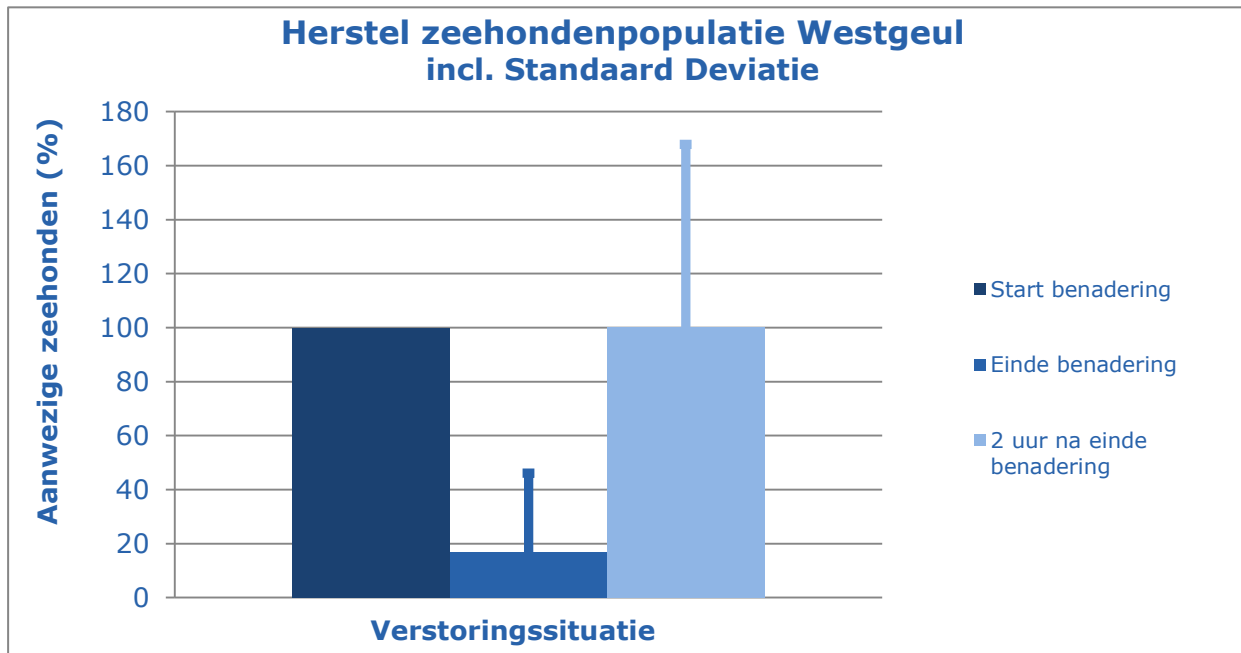
Figuur 965.1: De verstoringsafstanden over de verloop van tijd van de zeehondenpopulatie aan de Westgeul. Voor het 'kop op'-gedrag, verplaatsing en te water gaan, inclusief trendlijn.

Zoals voor de zeehondenpopulatie aan de Middengeul geen verband zichtbaar is tussen verstoringsafstand en de windrichting, is dat ook het geval voor de populatie aan de Westgeul (figuur 9.6.2). Er is zichtbaar dat de verstoringsafstanden per windrichting redelijk overeenkomen. In dat geval lijkt het opmerken van geur of geluid niet de belangrijkste reden voor de zeehond om een bepaald verstorings-gedragstype te vertonen.



Figuur 9.6.2: De gemiddelde verstoringsafstanden per windrichting aan de Westgeul.

De resultaten van de populatie aan de Middengeul lieten eerder al zien dat het regelmatig voorkomt dat zeehonden na het te water gaan door verstoring binnen hetzelfde getij weer terugkeren naar de rustplaats. Bij de zeehondenpopulatie aan de Westgeul is ditzelfde gedrag te zien (figuur 9.6.3). Gemiddeld was na het beëindigen van de benadering nog 17% van het startaantal zeehonden aanwezig op de rustplaats. 2 uur later was gemiddeld alweer 100% van het startaantal aanwezig. Echter zijn bij deze resultaten relatief grote standaardafwijkingen te zien. Dit is te verklaren door de relatief kleine omvang van de populatie, hierdoor heeft één zeehond een grotere invloed op het percentage zeehonden ten opzichte van het startaantal.



Figuur 9.6.3: Het aanwezige aantal zeehonden op de rustplaats aan de westoever van de Westgeul in percentages. Het gemiddeld aantal aanwezige zeehonden bij de start van de benadering, het aantal bij het beëindigen van de benadering en het aantal zeehonden twee uur na het beëindigen van de benadering zijn weergegeven inclusief standaardafwijkingen.