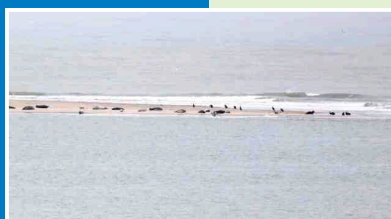


# Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten

Waarnemingen op de Hooge Platen en de  
Middelplaat



K. Didden  
S. Bouma  
W. Lengkeek



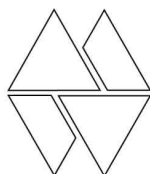
**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu



Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten

Waarnemingen op de Hooge Platen en de Middelpaat

K. Didderen  
S. Bouma  
W. Lengkeek



**Bureau Waardenburg bv**

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49  
info@buwa.nl www.buwa.nl

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Dienst Noordzee

7 november 2012  
rapport nr. 12-006

Status uitgave: Eindrapport  
Rapport nr.: 12-006  
Datum uitgave: 7 november 2012  
Titel: Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten  
Subtitel: Waarnemingen op de Hooge Platen en de Middelpaat  
Samenstellers: Drs. K. Didden  
Drs. S. Bouma  
Dr. W. Lengkeek  
Foto's omslag: Mark Collier / Bureau Waardenburg bv  
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 43  
Project nr.: 11-580  
Projectleider: Drs. S. Bouma  
Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg bv  
drs. A. Bak

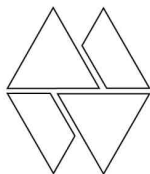


Paraaf:

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat Dienst Noordzee  
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49  
info@buwa.nl www.buwa.nl

## Colofon

Rapport nummer:	Bureau Waardenburg rapport 12-006
Gepubliceerd door:	Rijkswaterstaat Waterdienst
Referentienummer:	4047976 / 0070
Datum:	12 november 2012
Auteurs:	K. Didden, S. Bouma & W. Lengkeek
Titel:	Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten
Subtitel:	Waarnemingen op de Hooge Platen en de Middelpaalt.
Projectnaam:	Gedragsonderzoek aan zeehonden in relatie tot menselijke aanwezigheid op de platen "Middelpaalt en de Hooge Platen"
Opdrachtgever :	Rijkswaterstaat Waterdienst Postbus 17 8200 AA Lelystad
Programma:	Monitoring- en Evaluatieprogramma zandwinning La Mer RWS. Onderdelen V3 (gewone zeehond) en V4 (grijze zeehond) van het evaluatieprogramma MER winning suppletiezand Noordzee 2008-2012 (Ellerbroek <i>et al.</i> , 2008).
Partners	RWS-WD Stichting La Mer
Begeleiding opdrachtgever:	Sarah Marx (RWS-WD) Saa H. Kabuta (RWS-WD) Marcel Rozemeijer (IMARES) G.E. van Berkel (Stichting La Mer)
Uitvoering:	Bureau Waardenburg Postbus 365, 4100AJ Culemborg
Beschikbaarheid:	Dit rapport is beschikbaar via de website <a href="http://rijksoverheid.nl/documentenpublicaties/rapporten">http://rijksoverheid.nl/documentenpublicaties/rapporten</a> .
Werkzaamheden:	
•Project management	S. Bouma
•Veldwaarnemingen	S. Lilipaly (Delta Project Management). D. Beuker, M. Collier, K. Didden
•Analyses & rapportage	K. Didden, S. Bouma, W. Lengkeek
Citatie:	Didden K., S. Bouma & W. Lengkeek, 2012. Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten. Waarnemingen op de Hooge Platen en de Middelpaalt. Bureau Waardenburg bv., rapportnummer 12-006.



# Inhoud

Samenvatting .....	7
1 Inleiding.....	9
1.1 Achtergrond.....	9
1.2 Aanleiding.....	9
1.3 Voorliggend onderzoek.....	10
2 Materiaal en methoden .....	11
2.1 Velddagen, observatieperiodes en observatiepunten.....	11
2.2 Data verzameling.....	13
2.3 Data analyse .....	14
3 Resultaten.....	17
3.1 Hooge Platen .....	17
3.1.1 Aanwezigheid van zeehonden.....	17
3.1.2 Gedrag van zeehonden .....	19
3.1.3 Reacties op menselijke activiteiten.....	20
3.2 Middelplaat .....	23
3.2.1 Aanwezigheid van zeehonden.....	23
3.2.2 Gedrag van zeehonden .....	25
3.2.3 Reacties op menselijke activiteiten.....	26
4 Discussie.....	29
4.1 Referentiegedrag.....	29
4.2 Ankergeluid van zandwinschepen bij de Hooge Platen.....	29
4.3 RWS boten bij de Middelplaat.....	30
4.4 Overige menselijke activiteiten.....	30
4.5 Variatie in reacties van zeehonden .....	31
5 Conclusies .....	33
5.1 Referentiegedrag.....	33
5.2 Ankergeluid bij de Hooge Platen .....	33
5.3 RWS boten bij de Middelplaat.....	33
5.4 Gedrag in relatie tot overige menselijke activiteiten.....	33
6 Literatuur.....	35
Bijlage 1 Menselijke activiteiten Hooge Platen .....	37
Bijlage 2 Menselijke activiteiten Middelplaat.....	41





## Samenvatting

In het kader van de MEP zandwinning heeft Bureau Waardenburg in 2009 en 2011 in opdracht van Rijkswaterstaat en Stichting LaMer diverse studies uitgevoerd naar reacties van zeehonden op met name baggerschepen, maar ook op andere menselijke activiteiten.

Uit veldwaarnemingen uitgevoerd van maart tot en met mei 2011 (Bouma *et al.*, 2011) bleek, dat:

- bij de Hooge Platen (Westerschelde) zeehonden te water kunnen gaan als reactie op het geluid van ankerkettingen van commerciële zandwinschepen;
- Bij Middelplaat (Voordelta) zeehonden een verhoogd 'kop op' gedrag vertoonden bij het passeren van schepen van Rijkswaterstaat.

Omdat er niet voldoende gegevens waren om te onderzoeken of deze reacties statistisch afwijken van het referentiegedrag zijn in het huidige onderzoek aanvullende gegevens verzameld en tezamen met de eerder verzamelde gegevens geanalyseerd. Daarnaast is net als in de eerdere studie onderzocht in hoeverre zeehonden reageren op andere menselijke activiteiten.

Er zijn in de periode oktober-november gedurende vijf velddagen tellingen en gedragsobservaties van zeehonden op de Hooge Platen (Westerschelde) uitgevoerd in aanwezigheid van commerciële zandwinschepen. Ook zijn er gedurende twee dagen zeehonden geobserveerd op de Middelplaat in aanwezigheid van schepen van Rijkswaterstaat.

Allereerst is voor beide locaties onderzocht of het gedrag in rust, als gevolg van seizoensvariatie, in het najaar afwijkt van de voorjaars situatie. Op beide locaties was het gedrag tussen voor- en najaar vergelijkbaar. Zeehonden waren in beide seizoenen overwegend aan het zonnen/liggen en hadden daarnaast regelmatig hun kop omhoog.

Activiteiten van de commerciële zandwinning (83x) nabij de Hooge Platen in zowel het voorjaar als het najaar gingen 13x gepaard met het geluid van een ankerketting. Er is in 5 gevallen een reactie gezien van de zeehonden op het anker geluid. De reactie uitte zich door een verhoogd percentage 'kop op' (5x waargenomen) in combinatie met verplaatsingen naar de waterlijn (2x waargenomen) tot en met het te water gaan van enkele (1x waargenomen) of alle zeehonden (1x waargenomen). Er kon echter geen significant effect aangetoond worden van menselijke activiteiten op het 'kop op' gedrag bij de Hooge Platen.

De gecombineerde gegevens van het voor- en najaar van de Middelplaat laten zien dat de zeehonden lijken te reageren op passages van RWS boten. Dit komt tot uiting in een verhoogd percentage 'kop op' (33,8%, ten opzichte van een referentiewaarde van 6,5%). Het aantal waarnemingen (vijf) was echter te laag om dit verschil statistisch te onderbouwen.

In totaal zijn op de Hooge Platen tijdens 9 velddagen 174 menselijke activiteiten waargenomen, waarvan het merendeel in het najaar. Er is 25x waargenomen dat zeehonden een reactie vertoonden op deze menselijke activiteiten, waarvan 9x op schepen die ingezet worden voor de commerciële zandwinning, 7x op een motorbootje, 3x op een zeilboot, 1x op een vrachtschip, 1x op een excursieboot, 2x op een vliegtuigje, 1x een helikopter en 1x op een survey boot. Er kon echter geen significant effect van deze activiteiten op het 'kop op' gedrag worden aangetoond.

Op het strand aan de overkant van de geul bij de Middelplaat, werden continu menselijke activiteiten waargenomen, zoals wandelen met of zonder hond, vliegeren en paardrijden. Hoewel deze activiteiten net binnen de 1500 meter afstand van de zeehonden plaatsvonden, ligt er een brede geul tussen het strand en de Middelplaat en reageerden de zeehonden hier niet of nauwelijks op. Daarnaast zijn 27 overige menselijke activiteiten geregistreerd, waarvan het merendeel in het voorjaar. Er is 10x waargenomen dat zeehonden reageerden, waarvan 5x op een boot van Rijkswaterstaat, 2x op een vliegtuigje, 1x op paarden, 1x op kayakers en 1x op een luide knal. Op de Middelplaat kon met behulp van de gecombineerde gegevens (voor- en najaar) statistisch worden aangetoond dat de activiteit 'vliegverkeer' (13.2%) leidde tot een significant hoger percentage 'kop op' gedrag dan in rust (6.5%).

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Rijkswaterstaat verzamelt kennis over verstoring van zeehonden op zee via vier verschillende onderzoekssporen:

1. Onderzoek naar de ecologische betekenis van verstoring: relaties tussen activiteiten en populatiegroei op platen en verklaringsmodellen voor de verspreiding van zeehonden in relatie tot (a)biotiek en activiteiten (zenderonderzoek, Rijkswaterstaat Waterdienst, verschillende MERs windmolenparken).
2. Algemeen onderzoek naar verstoring van zeehonden door diverse bronnen waaronder met name werkzaamheden van Rijkswaterstaat op en nabij platen en recreatie (Rijkswaterstaat Directie Zeeland, Rijkswaterstaat Waterdienst).
3. Specifiek onderzoek naar verstoring van zeehonden door baggerschepen (voor vergunningaanvragen in het kader van de Nb-Wet en de Flora & Faunawet).
4. Onderzoek naar de verstoringcontouren van zeehonden door onderwatergeluid.

In 2009 en 2011 heeft Bureau Waardenburg in opdracht van Rijkswaterstaat en Stichting LaMer diverse studies uitgevoerd in het kader van onderzoekssporen 2 (reacties van zeehonden op menselijke activiteiten) en 3 (reacties van zeehonden op baggerschepen):

- Onderzoek naar reacties van zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen en andere menselijke activiteiten (Bouma *et al.*, 2009);
- Onderzoek naar het gedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat en de Middelplaat (Voordelta) in het voorjaar (referentiegedrag; geen baggerschepen aanwezig) (Bouma *et al.*, 2011) en het najaar (tijdens suppletiewerkzaamheden; Didderen *et al.*, in voorbereiding).
- Onderzoek naar reacties van zeehonden op de Hooge Platen (Westerschelde) op commerciële zandwinschepen (Bouma *et al.*, 2011).

## 1.2 Aanleiding

### *Aanleiding Hooge Platen*

Uit de veldwaarnemingen uitgevoerd van maart tot en met mei 2011 (Bouma *et al.* 2011) bleek, dat zeehonden te water kunnen gaan door het geluid van ankerkettingen van commerciële zandwinschepen. Omdat echter slechts vijf maal werd waargenomen dat een ankerprocedure werd uitgevoerd in de directe omgeving van de zeehonden, kon een dergelijk effect niet statistisch onderzocht worden.

### *Aanleiding Middelplaat*

Uit de veldwaarnemingen uitgevoerd van maart tot en met mei 2011 kwamen aanwijzingen naar voren, dat zeehonden een verhoogd 'kop op' gedrag vertoonden in aanwezigheid van schepen van Rijkswaterstaat. Vanwege het beperkte aantal

waarnemingen van dergelijke schepen (twee schepen die in totaal vier maal langs de zeehonden kwamen) kon een eventueel effect echter niet statistisch onderzocht worden.

### **1.3 Voorliggend onderzoek**

Het voorliggend rapport omvat een beschrijving van de resultaten van:

- Aanvullende veldwaarnemingen bij de Hooge Platen (Westerschelde) in oktober en november 2011 om specifiek te beoordelen in hoeverre zeehonden reageren op het anker geluid van zandwinschepen;
- Aanvullende veldwaarnemingen bij de Middelpaalt (Voordelta) in oktober en november 2011 om specifiek te beoordelen in hoeverre zeehonden reageren op schepen van Rijkswaterstaat.

Daarnaast is net als in het voorjaar (Bouma *et al.*, 2011) onderzocht in hoeverre zeehonden reageren op andere menselijke activiteiten. In deze rapportage zijn de aanvullende gegevens tezamen met de eerder verzamelde gegevens geanalyseerd.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Velddagen, observatieperiodes en observatiepunten

#### Velddagen en observatieperiodes

Er zijn gedurende vijf velddagen tellingen en gedragsobservaties van zeehonden op de Hooge Platen (Westerschelde) uitgevoerd in aanwezigheid van commerciële zandwischepen en gedurende twee dagen op de Middelpaat in aanwezigheid van schepen van Rijkswaterstaat (tabel 1).

Omdat zeehonden op de bovengenoemde platen vooral rondom laagwater aanwezig zijn en voor de vergelijkbaarheid met eerder verzamelde data zijn alle observaties uitgevoerd in de periode van circa twee uur voor laag water tot maximaal circa drie uren na laag water.

Tabel 1. *Uitvoering van de zeven velddagen op de twee verschillende locaties*

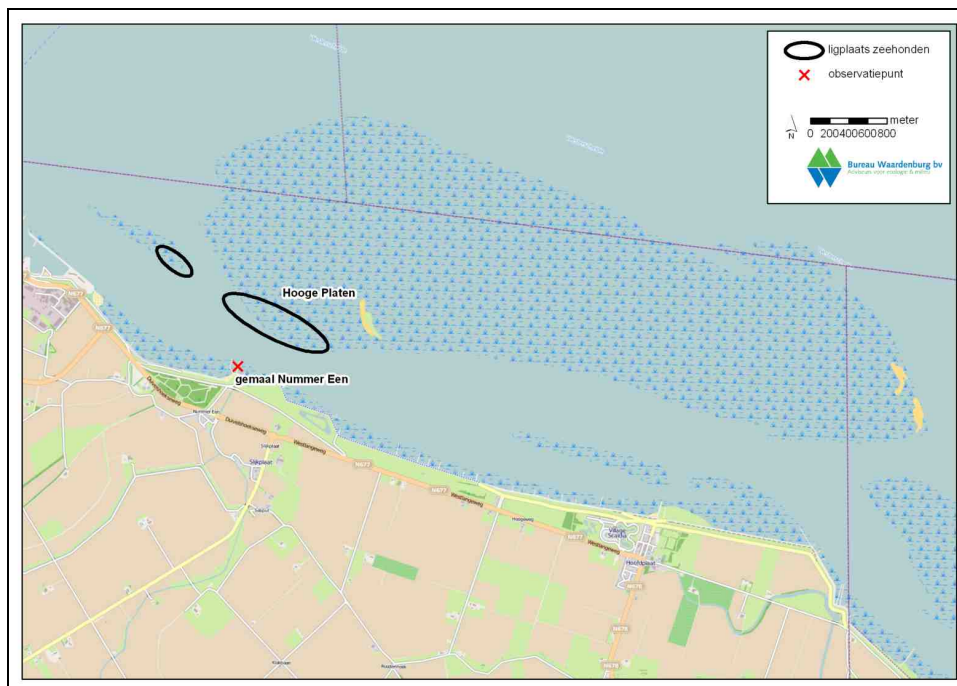
Locatie	Datum	Observatieperiode
Hooge Platen	14 oktober 2011	8:00-13:16
	19 oktober 2011	10:45-16:30
	20 oktober 2011	12:00-17:00
	1 november 2011	9:45-15:01
	3 november 2011	11:45-17:00
Middelpaat	12 oktober 2011	9:00-13:26
	2 november 2011	10:04-16:04

De gegevens die op deze dagen zijn verzameld, zijn in samenhang geanalyseerd met de gegevens van Bouma *et al.*, (2011).

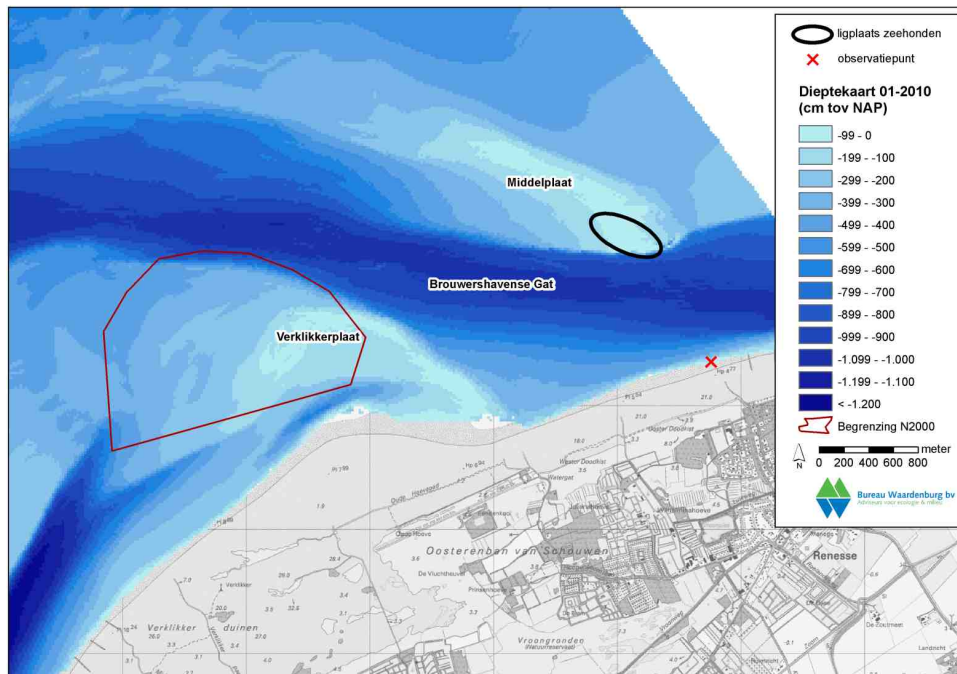
#### Observatiepunten

Het observatiepunt voor zeehonden op de Hooge Platen was ter hoogte van het gemaal van het dorpje Nummer Eén op een afstand van circa 1000 meter van de zeehonden (Figuur 1, Afbeelding 1 in §3.1).

Zeehonden op de Middelpaat werden geobserveerd vanaf de duinovergang op een afstand van circa 1500 meter van de zeehonden. Tussen het strand en de ligplaats van de zeehonden ligt het Brouwershavense Gat, een vrij diepe geul die ter plekke circa 1300 meter breed is (Figuur 2 en Afbeelding 2 in § 3.2). Omdat er vanaf een hoog punt geobserveerd kon worden (duin of dijk), werd er ondanks de afstand, toch een goed beeld van de zeehonden verkregen.



Figuur 1. Indicatie van de ligplaatsen van zeehonden op de Hooge Platen inclusief het observatiepunt van de onderzoekers.



Figuur 2. Indicatie van de ligplaatsen van zeehonden op de Middelplaat inclusief het observatiepunt van de onderzoekers.

Vanaf de vaste observatiepunten werden veldwaarnemingen uitgevoerd met behulp van een telescoop (Leica Televid APO 82mm met 25-50x zoom oculair) en verrekijkers. Er werd ten alle tijde zeker gesteld dat de onderzoekers zelf geen reactie bij de zeehonden veroorzaakten. Alle waarnemingen werden genoteerd op veldformulieren.

## 2.2 Data verzameling

De observaties zijn uitgevoerd conform de methodieken die toegepast zijn tijdens de eerdere observaties in de periode van maart tot en met mei 2011:

### A. De aanwezigheid van zeehonden

Om vast te kunnen stellen of er variatie is in de aanwezigheid van zeehonden, zowel in tijd als in ruimte, zijn per dag meerdere tellingen uitgevoerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de aantallen grijze en gewone zeehonden.

### B. Het gedrag van zeehonden

Gedurende verschillende periodes van de dag is het gedrag van de zeehonden geobserveerd. Hierbij is iedere twee minuten opgeschreven welk gedrag de zeehonden vertonen, waarbij onderscheid gemaakt is tussen de volgende gedragstypen:

- 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;

### C. Metadata en abiotische parameters

Naast de datum, de naam van de waarnemers en de tijdsperiodes van de dag zijn gegevens verzameld ten aanzien van de weersomstandigheden (bewolking, neerslag, wind en temperatuur), getij (tijdstippen hoog water en laag water, waterstanden en eventuele afwijkingen van de waterstand), maanstanden (volle maan, nieuwe maan, eerste kwartier, laatste kwartier) en zeecondities (golfhoogtes). Deze gegevens zijn vastgelegd, omdat de aanwezigheid en het gedrag van zeehonden beïnvloed kan worden door deze factoren (zie ook onderzoek Razende Bol; Bouma *et al.*, 2009). Er is bovendien gebruik gemaakt van de gemeten waterstanden:

1. van Vlissingen voor de Hooge Platen;
2. van Brouwershavensegat 08 voor de Middelpaalt.

Deze waterstanden worden elke 10 minuten geregistreerd (bron: Waterbase). Met deze gegevens is onderzocht of de aanwezigheid en/of het waargenomen gedrag gerelateerd is aan één van deze factoren.

#### D. Aanwezigheid van menselijke activiteiten

Naast abiotische factoren kunnen menselijke activiteiten in de directe omgeving ook van invloed zijn op de aanwezigheid en het gedrag van zeehonden. Daarom is in het veld ook bijgehouden, wanneer menselijke activiteiten in de directe omgeving van de zeehonden plaatsvonden. Hierbij zijn niet alleen het type activiteit (bijvoorbeeld wandelaars, zeilboot, vliegtuigje, zandwinner, motorboot etc.), het tijdstip en de tijdsduur geregistreerd, maar zijn ook de afstanden van de betreffende activiteiten tot aan de betreffende ligplaats van de zeehonden geschat.

### **2.3 Data analyse**

#### De aanwezigheid van de zeehonden

Aan de hand van de verschillende tellingen zijn eerst per gebied maximale en minimale aantallen waargenomen dieren bepaald en zijn tevens gemiddelde aantallen en de standaarddeviatie berekend. Deze aantallen zijn vergeleken met de maandgemiddelden van de maandelijkse vliegtuigtellingen van de jaren 2008-2010 (Strucker *et al.*, 2009, 2010, 2011 en 2012).

#### Analyse van het referentiegedrag van de zeehonden

In een eerste analyse is het gedrag van de zeehonden in een onverstoord situatie (referentiegedrag) bepaald. Voor het bepalen van dit onverstoord (referentie)gedrag is het van belang om alleen het gedrag van zeehonden te analyseren op momenten dat de zeehonden niet verstoord zijn. Daarom is in deze analyse alleen gedrag meegenomen dat is waargenomen op momenten dat:

1. Er geen sprake was van een reactie op menselijke activiteiten;
2. Het meer dan zes minuten geleden was nadat er een 'kop op' reactie plaats vond;
3. Het meer dan een uur geleden was dat volledig herstel had plaatsgevonden van een reactie tot op het niveau van 'te water gaan' (m.a.w. een uur nadat de zeehonden weer aan land zijn gekomen).

Uit de percentages 'kop op' is afgeleid dat deze tijds marges voldoende zijn om weer van onverstoord gedrag te kunnen spreken.

In totaal zijn op basis van bovenstaande criteria 839 gedragswaarnemingen verspreid over negen velddagen geselecteerd voor het bepalen van het referentiegedrag op de Hooge Platen (236 voorjaar, 603 najaar). Voor de Middelpaat betreft dit 491 gedragswaarnemingen (342 voorjaar, 149 najaar) verspreid over acht velddagen die zijn gebruikt voor het bepalen van het referentiegedrag.

Het referentiegedrag is inzichtelijk gemaakt door de percentages van de groep zeehonden die een bepaald type gedrag vertoonden te middelen over alle waarnemingen en te plotten in een staafdiagram. Gedragsvariatie in de tijd (het gedrag van zeehonden varieerde namelijk zowel tussen als binnen verschillende velddagen) is weergegeven door middel van de standaard error.



### Analyse van het gedrag van de zeehonden in relatie tot menselijke activiteiten

Naast het referentiegedrag is in deze analyse gedrag meegenomen dat is waargenomen op momenten dat er sprake was van een menselijke activiteit:

1. Voor elke menselijke activiteit is één gedragsregel meegenomen ten tijde van de activiteit;
2. Als een activiteit langer duurde dan twee minuten, is de gedragsregel geselecteerd waarin (indien van toepassing) de sterkste reactie van de zeehonden is waargenomen;
3. Wanneer het minder dan zes minuten geleden was, nadat er een 'kop op' reactie plaats vond of minder dan een uur geleden nadat de zeehonden na een 'te water gaan' reactie weer aan land zijn gekomen, zijn deze activiteiten niet meegenomen.

Veranderingen in het gedrag naar aanleiding van menselijke activiteiten zijn inzichtelijk gemaakt door het percentage 'kop op' gedrag te plotten in een staafdiagram (gemiddelde  $\pm$  standaard error). Dit is gedaan voor zowel het gedrag in rust als voor het gedrag tijdens aanwezigheid van verschillende menselijke activiteiten.

### Statistische analyse

Om de analyse van het gedrag statistisch te onderbouwen, is gebruik gemaakt van variantie analyse (ANOVA of ANCOVA). Omdat er sprake is van tellingen, zijn de analyses gebaseerd op Poisson-verdeelde data. Omdat er veel nulwaarnemingen zijn voor verschillende gedragingen is er sprake van "overdispersie". Om te corrigeren voor het overschot aan nulwaarnemingen heeft een correctie plaatsgevonden (middels PSCALE, gebaseerd op de Pearson's Chi kwadraat waarde). Er is gebruik gemaakt van Generalized Linear Model statistieken. Statistische analyses zijn uitgevoerd met SPSS 19 voor Windows.

### *Abiotische covariabelen*

In Bouma *et al.* (2009) werden relaties onderzocht tussen aantallen zeehonden op de plaat en abiotische factoren, waaronder weersvariabelen (windkracht, windrichting, temperatuur), zeecondities (golfhoogtes) en de stand van de maan. De meeste van deze abiotische factoren verschillen alleen tussen dagen en nauwelijks binnen een dag. De factoren zijn dan ook allen sterk gecorreleerd aan dagnummer. De factor 'dagnummer' is ook in deze studie meegenomen als covariabele, om te kunnen corrigeren voor de variatie die veroorzaakt wordt door de combinatie van al deze abiotische factoren per dag. Verder is in eerdere studies (Bouma *et al.*, 2009; Bouma *et al.*, 2011) een relatie aangetoond tussen de aantallen zeehonden en de waterstand, welke verschilt binnen een dag. Om voor het effect van het dagnummer en de waterstand te corrigeren is ook deze als covariabele meegenomen in een ANCOVA.

*Analyse van het gedrag in relatie tot menselijke activiteiten*

Voor de menselijke activiteiten in zowel het voor- als najaar is statistisch onderzocht of 1) het 'kop op' gedrag en 2) het te water gaan als gevolg van menselijke activiteiten significant afwijken van de referentiesituatie, terwijl gecorrigeerd wordt voor het effect van de waterstand en dagnummer. Wanneer er een (significant) verschil werd gevonden, is middels Post-Hoc testen nagegaan welke activiteiten leiden tot een afwijking van het referentiegedrag.

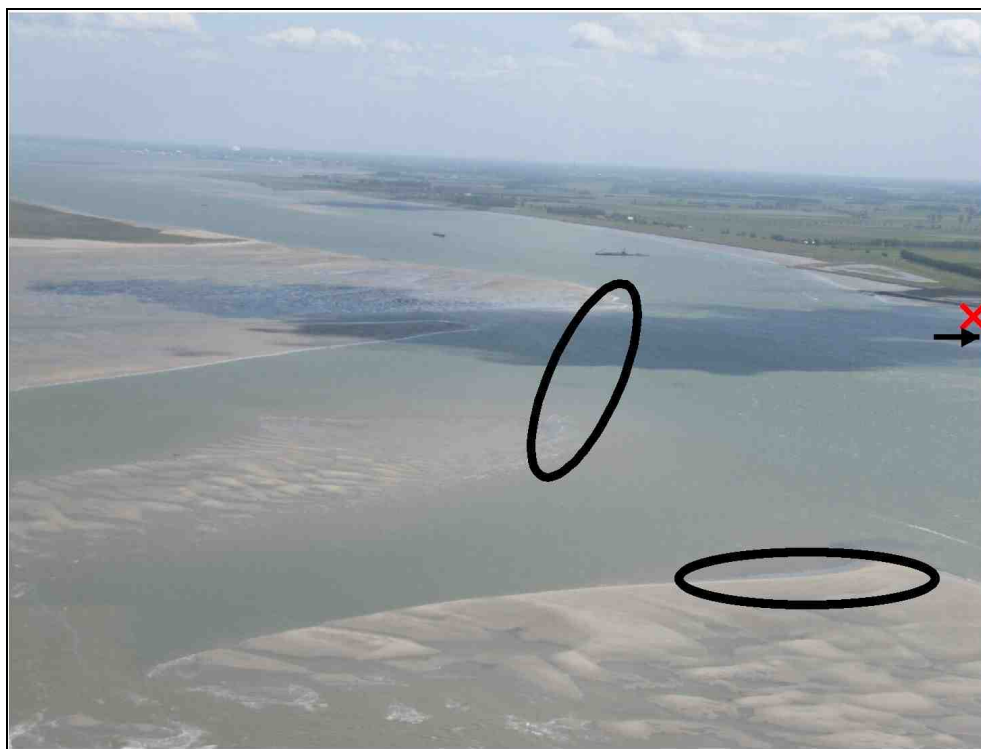
## 3 Resultaten

### 3.1 Hooge Platen

#### 3.1.1 Aanwezigheid van zeehonden

##### *Variatie in ruimte*

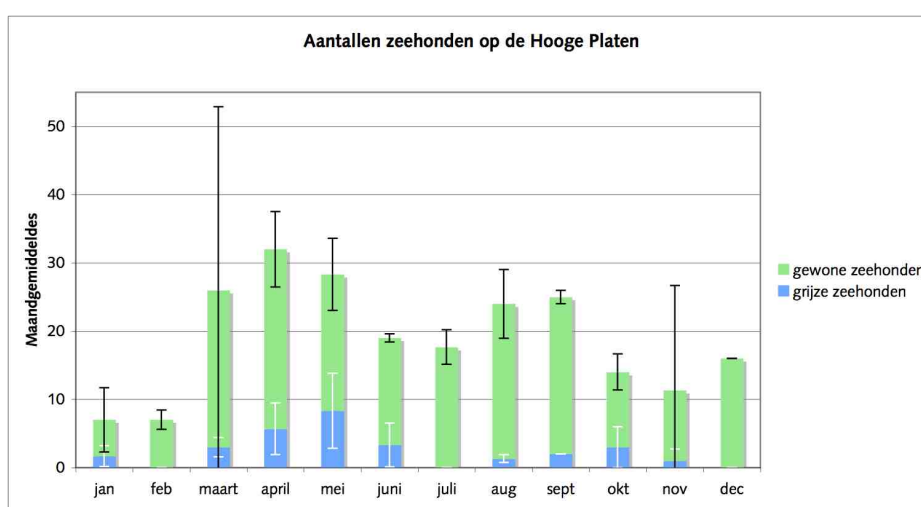
De vaste ligplaats voor zeehonden op de Hooge Platen is de zuidwestzijde van de Hooge Platen (nabij De Bol) direct aan een vaargeul waar commerciële zandwinning plaatsvindt. Ook lagen er in het najaar op twee dagen zeehonden op een iets zuidelijker gelegen zandplaatje. De Hooge Platen verdwijnt tijdens hoog water nooit onder water, maar wel de ligplaatsen van de zeehonden, zoals deze zijn aangegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1. Luchtfoto met daarop aangegeven de waargenomen ligplaatsen van zeehonden op de Hooge Platen. Copyright Bureau Waardenburg / Zeeland Air (x is observatiepunt; foto mei 2011). Voor geografische ligging zie figuur 1.

### Variatie in de tijd

Op de Hooge Platen varieerden de daggemiddeldes in het voorjaar van  $18 \pm 8$  dieren op 15 maart tot  $28 \pm 2$  dieren op 14 maart, waarbij het merendeel gewone zeehonden betrof (maximaal 3 grijze zeehonden). In het najaar varieerden de daggemiddeldes van  $9 \pm 0$  dieren op 3 november tot  $22 \pm 5$  dieren op 20 oktober (maximaal 6 grijze zeehonden) (Tabel 2). Binnen een dag konden de aantallen sterk variëren (bv. 19 oktober: minimum 5 zeehonden tot maximum 21 zeehonden). De gemiddelde aantallen per dag van het totale aantal zeehonden waren voor zowel het voorjaar als najaar vergelijkbaar en liggen in de range van 15-30 dieren. Deze aantallen zijn vergelijkbaar met de aantallen waargenomen tijdens vliegtuigtellingen van Rijkswaterstaat in de periode januari 2008 t/m december 2010 (Figuur 3).



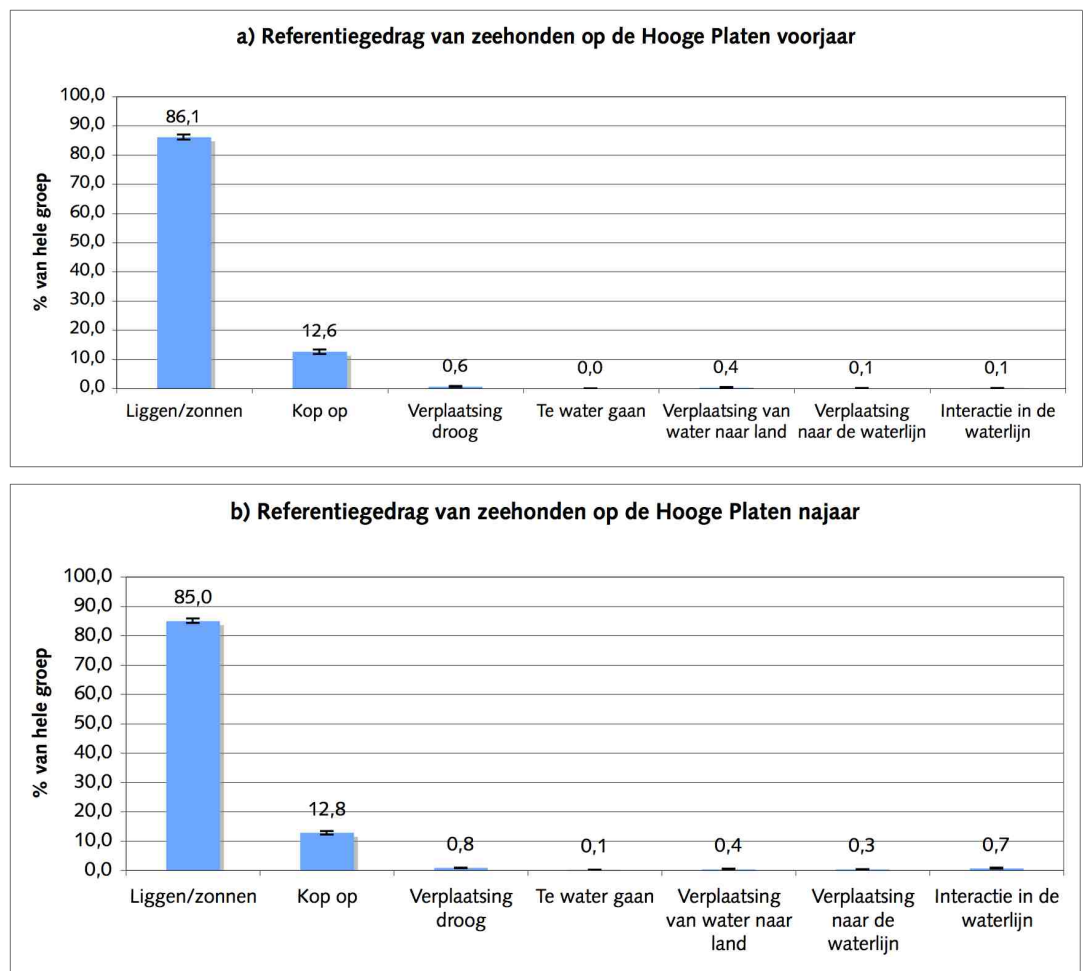
**Figuur 3.** Maandelijks tellingen van aantallen zeehonden op de Hooge Platen: maandgemiddelden ( $\pm$  standaarddeviatie) over de periode januari 2008 t/m december 2010 (ontleend aan Strucker et al., 2009, 2010, 2011 en 2012).

**Tabel 2.** Resultaten tellingen zeehonden op de Hooge Platen gedurende vier velddagen in het voorjaar en vijf velddagen in het najaar. \*: op deze dagen is geen onderscheid gemaakt tussen gewone en grijze zeehonden.

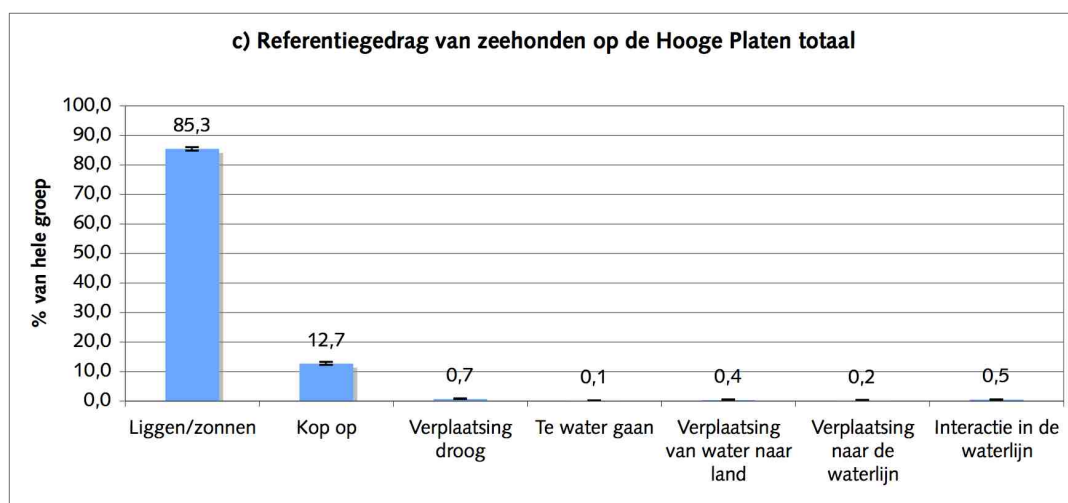
Hooge Platen	Aantal tellingen	Aantallen gewone - / grijze zeehonden			
		Maximum	Minimum	Gemiddelde	Stdev.
14 maart	8	31/2	26/2	28/2	2/0
15 maart	9	24/0	0/0	18/0	8/0
11 april	8	27/1	0/0	19/1	9/1
13 april	8	26/3	24/3	25/3	1/0
14 oktober	11	28*	8*	20	6
19 oktober	13	21*	5*	13	5
20 oktober	11	31*	14*	22	5
1 november	12	16/4	12/3	14/3	2/0
3 november	12	10/6	9/6	9/6	0/0

### 3.1.2 Gedrag van zeehonden

Het referentiegedrag op de Hooge Platen vertoont een vergelijkbaar patroon in voor- en najaar, maar de percentages verschillen licht. Zo was het meest voorkomend gedrag 'zonnen/liggen' (86,1% in het voorjaar en 85,0% in het najaar), gevolgd door 'kop op' gedrag, dat werd vertoond door gemiddeld 12,6% van de zeehonden in het voorjaar (figuur 4a), ten opzichte van 12,8% in het najaar (figuur 4b). Andere gedragingen kwamen weinig voor, maar waren in het voorjaar steeds net iets lager dan in het najaar, (bijvoorbeeld 'Interactie in de waterlijn' nam in het najaar toe van 0,1% naar 0,7%). Omdat de verschillen tussen voor- en najaar zeer gering zijn en weinig ecologische betekenis hebben zijn de gedragswaarnemingen van beide seizoenen in de verdere analyses samengevoegd (figuur 4c).



Figuur 4. Zie volgende bladzijde voor onderschrift



Figuur 4. Het gedrag van zeehonden in een onverstoorde situatie (referentiegedrag) op de Hooge Platen (gemiddelde  $\pm$  standaard error) a) in het voorjaar (14 maart - 13 april 2011, N= 236); b) in het najaar (14 oktober – 3 november 2011, N=603); c) Totaal referentiegedrag (N=839).

### 3.1.3 Reacties op menselijke activiteiten

#### Waargenomen activiteiten

Tabel 3. Overzicht waargenomen menselijke activiteiten binnen 1500 m van de rustende zeehonden op de Hooge Platen.

Menselijke activiteit	Voorjaar		Najaar	
	Totaal	Reactie	Totaal	Reactie
Zandwinning	30	1	40	3
Ankergeruid	5	4	8	1
Wandelaars	Regelmatig wandelaars (met en zonder hond) op het strand en langs de dijk. Altijd parallel aan waterlijn en > 1500 m afstand (overkant geul)			
Fietsers	Regelmatig fietsers langs de dijk. Altijd parallel aan waterlijn en > 1500 m afstand (overkant geul)			
Beroepsvaart overig	15	2	13	
Snelle motorboot	10	4	25	3
Zeilboot	3	2	14	1
Excursieboot			4	1
Vliegverkeer	3	1	4	2
<b>Totaal</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>108</b>	<b>11</b>

In totaal is 25x waargenomen dat zeehonden op de Hooge Platen reageerden op menselijke activiteiten, waarvan 9x op schepen die ingezet worden voor de commerciële zandwinning, 7x op een motorbootje, 3x op een zeilboot, 1x op een vrachtschip, 1x op een excursieboot, 2x op een vliegtuigje, 1x op een helikopter en 1x

op een survey boot. Specifieke informatie over deze menselijke activiteiten en kwalitatieve beschrijvingen van de reacties van zeehonden op deze activiteiten zijn weergegeven in bijlage 1.

#### Kwantitatieve analyse

Voor de kwantitatieve analyse zijn de volgende typen menselijke activiteiten onderscheiden:

- Zandwinvaartuig zonder geluid;
- Zandwinvaartuig met anker geluid;
- Beroepsvaart overig;
- Recreatievaart (motorboot / zeilboot / jacht);

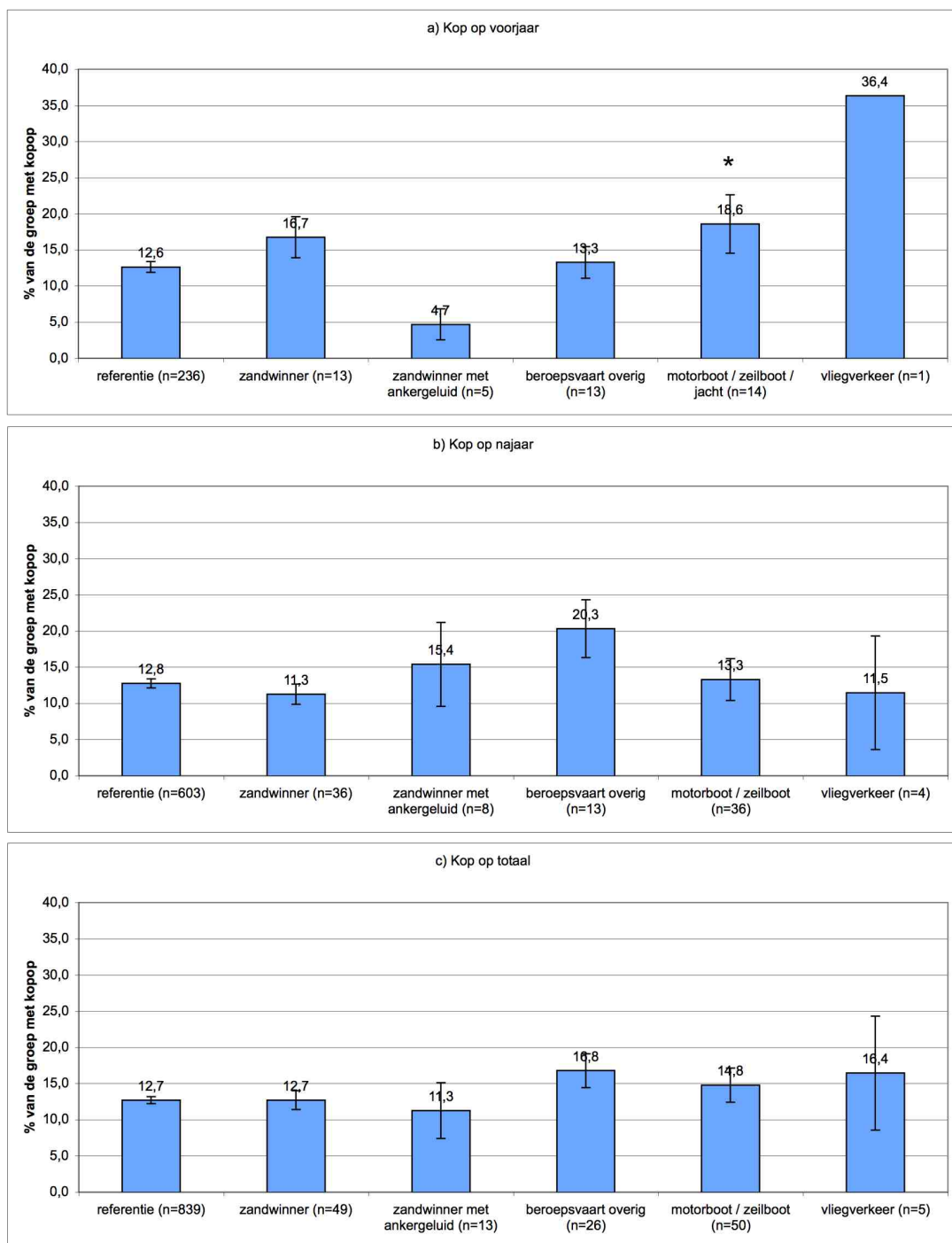
#### *Veranderingen in 'kop op' gedrag*

**Voorjaar:** In een referentiesituatie vertonen gemiddeld 12,6% van de zeehonden het 'kop op' gedrag (figuur 5a). Het percentage 'kop op' gedrag lijkt licht verhoogd door de aanwezigheid van zandwinners zonder geluid (16,8%). 'Zandwinners zonder geluid' hadden geen significant effect op het 'kop op' gedrag ( $\chi^2 = 1,4$  d.f. = 1,  $p = 0,233$ ). Het 'kop op' gedrag van de zeehonden lijkt verlaagd door zandwinners met anker geluid (4,8%), maar dit komt omdat een groot gedeelte van de groep zeehonden hierop leken te reageren door te water te gaan. Het aantal te water gaande zeehonden gaat ten koste van het aantal 'kop op'. Overige activiteiten die het 'kop op' gedrag verhogen zijn passages van recreatievaartuigen (18,5%) ( $\chi^2 = 12,1$  d.f. = 1,  $p < 0,001$ ). Het 'kop op' gedrag wordt niet significant beïnvloed door overige beroepsvaart (13,4%) ( $\chi^2 = 0,16$  d.f. = 1,  $p = 0,898$ ). Het aantal waarnemingen van vliegverkeer (1 waarneming) is dusdanig laag dat deze niet meegenomen is in de statistische analyses.

**Najaar:** In een referentiesituatie vertoont gemiddeld 12,8% van de zeehonden 'kop op' gedrag (figuur 5b). Het percentage 'kop op' gedrag lijkt licht verhoogd door de aanwezigheid van zandwinners met geluid (15,4%), Het 'kop op' gedrag van de zeehonden lijkt verlaagd door zandwinners zonder anker geluid (11,3%), maar dit komt deels omdat een gedeelte van de groep zeehonden het gedrag 'te water gaan' vertoonde in drie gevallen. In het najaar kon er geen significant effect aangetoond worden van het effect van zandwinschepen of andere activiteiten op het 'kop op' gedrag ( $\chi^2 = 2,975$  d.f. = 5,  $p = 0,704$ ).

**Totaal:** In een referentiesituatie vertoont gemiddeld 12,7% van de zeehonden het 'kop op' gedrag (figuur 4c). Het 'kop op' gedrag van de zeehonden lijkt verlaagd door zandwinners met anker geluid (11,3%), maar dit komt deels omdat een gedeelte van de groep zeehonden het gedrag 'te water gaan' vertoonde in het voorjaar.

In het totaal gedrag kon geen significant effect aangetoond worden van menselijke activiteiten op het 'kop op' gedrag ( $\chi^2 = 3,080$  d.f. = 5,  $p=0,688$ ). Bovendien is er een grote hoeveelheid variatie die niet verklaard kan worden door de variabelen dagnummer, seizoen, waterstand en menselijke activiteiten (Model:  $\chi^2 = 4,696$  d.f.= 6,  $p=0,697$ ) (figuur 5c).



**Figuur 5.** Het effect van verschillende typen menselijke activiteiten op het 'kop op' gedrag van de zeehonden op de Hooge Platen; a) in het voorjaar; b) in het najaar; c) Totaal. Weergegeven is het gemiddelde percentage ( $\pm$  Standaard error) van de dieren dat het gedrag vertoont in een referentiesituatie en tijdens een menselijke activiteit binnen 1500m van de zeehonden.\* duidt op een significant verschil in vergelijking met het referentiegedrag.



#### *Veranderingen in 'te water gaan' gedrag*

Op de Hooge Platen is het gedragstype 'te water gaan' slechts twee keer waargenomen in het voorjaar, namelijk door het geluid van een ankerketting van een zandwiner en door een motorboot. In het najaar is dit vier keer waargenomen, namelijk drie keer door een zandwiner en éénmaal door een helikopter. Het aantal waarnemingen van dit type gedrag per menselijke activiteit is te laag om verder (statistisch) te analyseren.

## **3.2 Middelplaat**

### **3.2.1 Aanwezigheid van zeehonden**

#### *Variatie in ruimte*

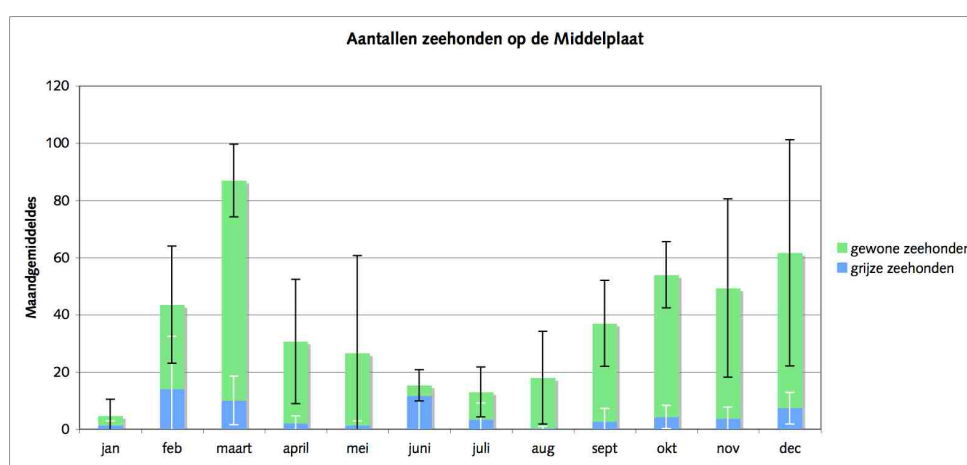
Op de Middelplaat lagen de zeehonden altijd op de zuidoost zijde van deze zandplaat (zie afbeelding 2) direct aan het Brouwershavense Gat. Bij opkomend water stroomt dit gedeelte van de zandplaat als laatste onder water (de gehele plaat stroomt onder tijdens vrijwel ieder hoog water).



*Afbeelding 2. Luchtfoto met daarop aangegeven de waargenomen ligplaatsen van zeehonden op de Middelplaat. Copyright Bureau Waardenburg / Zeeland Air (foto genomen van oost naar west ongeveer ter hoogte van het observatiepunt bij Renesse mei 2011). Voor geografische ligging zie figuur 2.*

### Variatie in tijd

Zowel in het voorjaar als in het najaar varieerden de aantallen op de Middelpaat sterk, zowel tussen dagen (daggemiddeldes  $139 \pm 12$  dieren op 12 oktober en  $82 \pm 61$  dieren op 12 november) als tussen verschillende tijdstippen op een dag (bv. 12 november: minimum 6 zeehonden tot maximum 177 gewone zeehonden) (Tabel 4). De aantallen zijn met gemiddeld 82 en 139 dieren vergelijkbaar met het voorjaar en een stuk hoger dan op de Hooge platen. De maximale aantallen zeehonden op de plaat zijn in het najaar hoger ( $>150$ ) dan in het voorjaar en hoger dan de aantallen waargenomen tijdens vliegtuigtellingen van Rijkswaterstaat in de periode januari 2008 t/m december 2010 (Figuur 6)



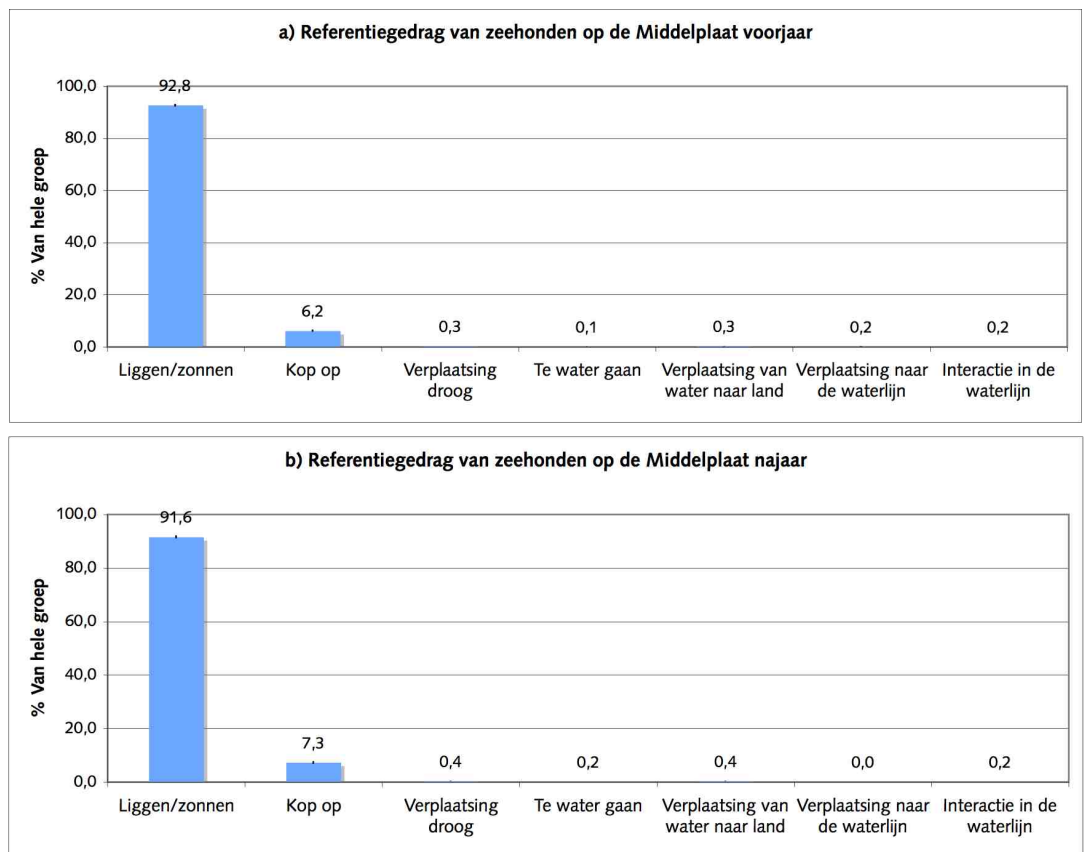
Figuur 6. Maandelijks tellingen van aantallen zeehonden op de Middelpaat: maandgemiddelden ( $\pm$  standaarddeviatie) over de periode januari 2008 t/m december 2010 (ontleend aan Strucker et al., 2009, 2010, 2011 en 2012).

Tabel 4. Resultaten tellingen zeehonden op de Middelpaat gedurende zes velddagen in het voorjaar en twee velddagen in het najaar. \*: op deze dagen is geen onderscheid gemaakt tussen gewone en grijze zeehonden.

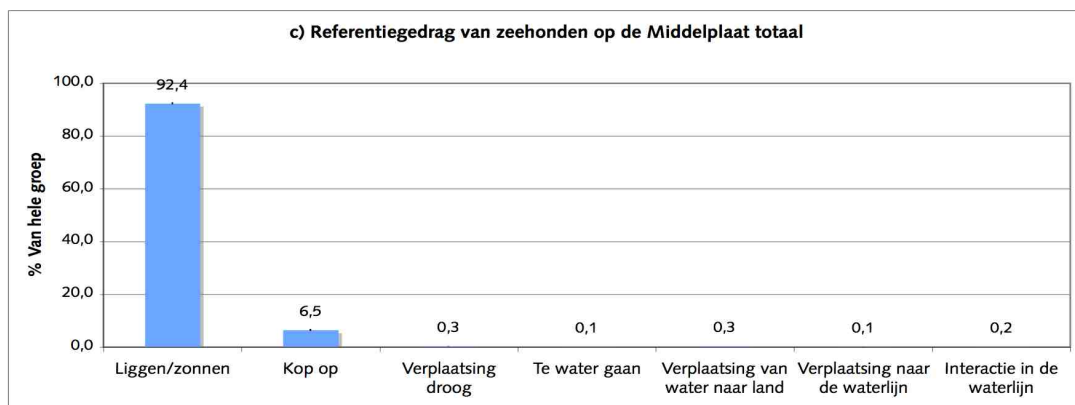
Middelpaat	Aantal tellingen	Aantallen gewone - / grijze zeehonden			
		Maximum	Minimum	Gemiddelde	Stdev.
11 maart	3	101/5	90/5	94/6	5/0
7 april	10	134/3	61/0	105/1	26/1
8 april	9	131/1	80/0	119/1	16/1
9 april	10	129/5	34/4	83/5	44/1
21 april	7	115/0	86/0	102/0	11/0
5 mei	3	106/0	104/0	105/0	1/0
12 oktober	10	153*	114*	139	12
2 november	13	177*	6*	82	61

### 3.2.2 Gedrag van zeehonden

Het referentiegedrag op de Middelpaat in het voor- en najaar vertoont een vergelijkbaar patroon. Zo was het meest voorkomend gedrag 'zonnen/licgen' (92,8% in het voorjaar en 91,6% in het najaar), gevolgd door 'kop op' gedrag, dat wordt vertoond door gemiddeld 6,2% van de zeehonden in het voorjaar (figuur 7a), ten opzichte van 7,3% in het najaar (figuur 7b). Andere gedragingen kwamen weinig voor, maar zijn in het voorjaar meestal net iets lager dan in het najaar (bijvoorbeeld 'verplaatsing droog' nam in het najaar toe van gemiddeld 0,3% naar 0,4%). Verplaatsing naar de waterlijn nam in het najaar af naar gemiddeld 0,0% ten opzichte van 0,2% in het voorjaar. Omdat de verschillen tussen voor- en najaar zeer gering zijn en weinig ecologische betekenis hebben, zijn de gedragswaarnemingen van beide seizoenen in de verdere analyses samengevoegd.



Figuur 7. Zie volgende bladzijde voor onderschrift.



*Figuur 7. Het gedrag van zeehonden in een onverstoorde situatie (referentiegedrag) op de Middelplaat; a) in het voorjaar (11 maart – 5 mei 2011, N = 342); b) in het najaar (12 oktober en 2 november, N = 149); c) totaal (N = 491).*

### 3.2.3 Reacties op menselijke activiteiten

#### Waargenomen activiteiten

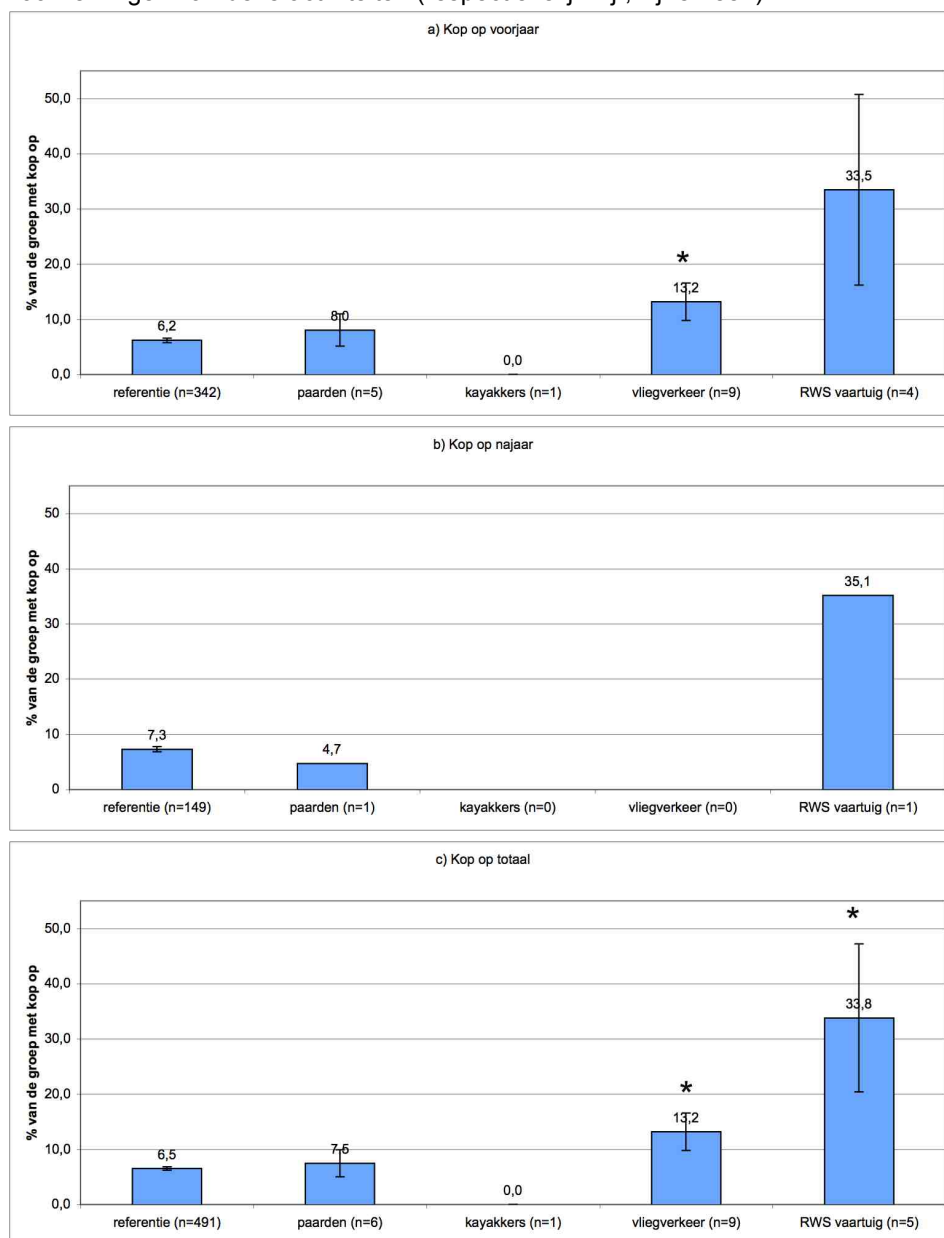
*Tabel 5. Overzicht waargenomen menselijke activiteiten en reacties binnen 1500 m van de zeehonden op de Middelplaat.*

Menselijke activiteit	Voorjaar		Najaar	
	Totaal	Reactie	Totaal	Reactie
RWS boten	3	2	5	3
Wandelaars	Regelmatig wandelaars (met en zonder hond) op het strand. Altijd parallel aan waterlijn en > 1300 m afstand (overkant geul)			
Paarden	1 Regelmatig paarden op het strand langs de dijk. Altijd parallel aan waterlijn en > 1300 m afstand (overkant geul). 1x reactie.			
Vliegeraars	Regelmatig vliegeraars op het strand. Altijd > 1300 m afstand (overkant geul)			
Vliegverkeer	10	2	1	
Rijverkeer	5		1	
Kayakkers	1	1		
Luide knal			1	1
<b>Totaal</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

In totaal is 10x waargenomen dat zeehonden op de Middelplaat reageerden op menselijke activiteiten, waarvan 5x op een boot van Rijkswaterstaat, 2x op een vliegtuigje, 1x op paarden, 1x op kayakkers en 1x op een luide knal. Specifieke informatie over deze menselijke activiteiten en kwalitatieve beschrijvingen van de reacties van zeehonden op deze activiteiten zijn weergegeven in bijlage 2.

### Kwantitatieve beschrijving

Het effect van verschillende typen menselijke activiteiten op het 'kop op' gedrag staat weergegeven in figuur 4. Het effecten van de aanwezigheid van paarden, RWS boten en kayakers op dit gedrag is niet statistisch onderzocht vanwege het beperkt aantal waarnemingen van deze activiteiten (respectievelijk vijf, vijf en één).



**Figuur 8.** Het effect van verschillende typen menselijke activiteiten op de Middelpaat op het gedragstype 'kop op'; a) in het voorjaar; b) in het najaar; c) totaal. Weergegeven staat het percentage van de zeehonden dat het gedrag vertoont in een onverstoorte referentiesituatie en tijdens een menselijke activiteit binnen 1500 m van de zeehonden. \* duidt op een significant verschil in vergelijking met het referentiegedrag.

#### *Effecten op kop op gedrag*

**Voorjaar:** In het voorjaar van 2011 werd waargenomen dat de zeehonden lijken te reageren op RWS boten. Dit komt tot uiting in een verhoogd percentage 'kop op' (33,5%, ten opzichte van een referentiewaarde van 6.2%) (figuur 8a). Het aantal waarnemingen RWS boten was dusdanig laag (n=4) dat deze niet meegenomen zijn in de statistische analyses. Zodoende kan alleen een significant effect aangetoond worden van overige menselijke activiteiten. Vliegverkeer veroorzaakt een significante verhoging van het 'kop op' gedrag (13,2% kop op,  $\chi^2 = 40,1$  d.f. = 1,  $p < 0,001$ ).

**Najaar:** Op 12 oktober werden slechts éénmaal paarden op het strand waargenomen. Op 2 november vond vroeg op de dag een reactie plaats op de passage van een RWS boot, waarbij bijna alle zeehonden te water gingen en geen herstel optrad. Het effect van de overige activiteiten die dag konden daarom niet worden meegenomen (zie § 2.3). Omdat er slechts twee activiteiten zijn waargenomen (figuur 8b), is een kwantitatieve analyse van de gegevens is niet mogelijk.

**Totaal:** De gecombineerde gegevens laten zien dat de zeehonden lijken te reageren op RWS boten. Dit komt tot uiting in een verhoogd percentage 'kop op' (33,8%, ten opzichte van een referentiewaarde van 6.5%) (figuur 8c). Het aantal waarnemingen RWS boten was dusdanig laag (n=5) dat deze niet meegenomen zijn in de statistische analyses. Er kon wel een significant effect aangetoond worden van 'vliegverkeer' op het 'kop op' gedrag (13.2% kop op,  $\chi^2 = 5,428$  d.f. = 1,  $p < 0,05$ ).

#### *Effecten op te water gaan gedrag*

Er is slechts tweemaal waargenomen dat zeehonden te water gingen door menselijke activiteiten. Eénmaal door de aanwezigheid van kayakers en éénmaal door het tot zeer dichtbij naderen van een RWS boot. Dit aantal waarnemingen is te laag om verder (statistisch) te analyseren. Wel zijn in bijlage 2 deze waarnemingen uitgebreid beschreven.

## 4 Discussie

### 4.1 Referentiegedrag

Zowel op de Hooge Platen als op de Middelpaat zijn er nauwelijks verschillen tussen het referentiegedrag in het voor- en najaar (§3.1.2 en §3.2.2). Hierdoor kunnen de waarnemingen uit het voor- en najaar als één worden beschouwd en ze zijn als zodanig behandeld.

Er is een verschil in het referentiegedrag (voor- en najaar samengenomen) tussen de Hooge Platen en de Middelpaat. Gemiddeld vertoonde 85% van de zeehonden op de Hooge Platen het gedrag 'zonnen/liggen', 13% 'kop op' gedrag en 2% andere gedragstypen. Daarentegen vertoonde op de Middelpaat 92% het gedrag 'zonnen/liggen', 7% 'kop op' gedrag en 1% andere gedragstypen vertoonden.

In Bouma *et al.*, (2011) is ook aangetoond dat het referentiegedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat, de Middelpaat en de Hooge Platen verschillend is. Deze variatie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de verschillende afstanden van de drie platen tot menselijke activiteiten in combinatie met verschillende (frequenties van en typen) menselijke activiteiten in de drie gebieden. Op de Verklikkerplaat was het over het algemeen erg druk met wandelaars die vrij dicht bij de zeehonden konden komen (ca. 200 meter). In de omgeving van de zeehonden op de Hooge Platen is het altijd erg druk met scheepvaartverkeer. In de buurt van de Middelpaat vinden weinig menselijke activiteiten plaats en zijn de zeehonden bovendien van activiteiten op het strand gescheiden door een 1300 meter brede geul. De verschillen tussen menselijke activiteiten in de gebieden komen tot uitdrukking in het percentage 'zonnen/liggen' (maat voor rust) en percentage 'kop op' (maat voor alertheid). Zo is het percentage van de groep dat 'kop op' gedrag vertoont op de Verklikkerplaat duidelijk hoger dan op de andere twee platen. Bovendien is het percentage 'kop op' op de Hooge Platen ook hoger dan op de Middelpaat (Bouma *et al.*, 2011).

Omdat er aanwijzingen zijn dat zeehonden tijdens het werpen en zogen van de jongen (in mei tot en met augustus) sneller verstoord worden, kan er een verhoging van gedragingen zoals 'kop op' en 'te water gaan' verwacht worden in het voorjaar. Dit is echter niet terug te vinden in verschillen in voor- en najaarswaarnemingen van het referentiegedrag.

### 4.2 Ankergeluid van zandwinschepen bij de Hooge Platen

Activiteiten van de commerciële zandwinning nabij de Hooge Platen in zowel het voorjaar als het najaar gingen dertien keer gepaard met het geluid van een ankerketting. In totaal werd vijf keer waargenomen dat zeehonden een verhoogde mate van kop op gedrag kunnen vertonen. Bovendien kunnen ze te water kunnen gaan door het ankergeluid van commerciële zandwinschepen. Gemiddeld genomen is

het percentage zeehonden dat 'kop op' gedrag vertoont echter lager (11%) dan hetzelfde gedrag zonder aanwezigheid van menselijke activiteiten (13%). Statistisch kon dan ook niet aangetoond worden dat deze gedragingen significant afwijken van het gedrag in afwezigheid van de zandwinschepen.

Wel dient opgemerkt te worden dat zeehonden bij de Hooge Platen in rust gemiddeld vaker hun kop op hebben dan bijvoorbeeld op de Middelpmaat. Mogelijk hangen verschillen in referentiegedrag tussen platen samen met de aanwezigheid van veel menselijke activiteiten en zijn zeehonden alerter op locaties met veel menselijke activiteiten dan op locaties met weinig menselijke activiteiten (§4.1).

### **4.3 RWS boten bij de Middelpmaat**

Er is acht keer waargenomen dat er een boot van Rijkswaterstaat door de vaargeul voor de Middelpmaat vaarde. Vijf keer reageerden de zeehonden op deze boten. De meest vertoonde reactie (vijf keer) is een verhoogd percentage 'kop op', hetgeen tot uiting komt in een gemiddelde van 34%, ten opzichte van een referentiewaarde van 7%. Dit effect kon echter statistisch niet onderbouwd worden.

De afstanden waarbij zeehonden een verhoogd 'kop op' gedrag vertoonden, varieerde. Drie maal werd waargenomen dat zeehonden een verhoogd 'kop op' gedrag vertoonden toen de schepen langs kwamen op 400, 700 en 800 meter afstand, maar er werd ook twee maal waargenomen dat zeehonden helemaal niet reageerden toen de schepen passeerden op afstanden van 400 en 600 meter.

Drie keer werd waargenomen dat een groot gedeelte van de groep zeehonden (27-74%) te water ging door de aanwezigheid van de RWS boten. De sterkste reactie (60 van 68 zeehonden te water) werd waargenomen toen een boot recht naar de zeehonden toe ging om foto's te nemen van de zeehonden. Dit effect kon echter statistisch niet onderbouwd worden.

Wanneer alleen naar afstanden wordt gekeken dan blijkt dat zeehonden niet altijd op dezelfde manier op RWS schepen reageren. Dit komt omdat ook tal van andere factoren meespelen, waaronder bijvoorbeeld de vaarrichting en de snelheid van de RWS boot en de alertheid van de zeehonden. De sterkste reactie werd in deze studie waargenomen toen een RWS boot recht naar de zeehonden toe ging om foto's te maken. De kans op reacties is naar verwachting het laagst wanneer RWS schepen een zo groot mogelijke afstand tot de zeehonden aanhouden, langzaam varen en niet recht richting de zeehonden gaan.

### **4.4 Overige menselijke activiteiten**

Met een gemiddelde van 20 menselijke activiteiten per dag kan de Hooge Platen worden gekarakteriseerd als een locatie waar veel menselijke activiteiten plaatsvinden in de buurt van de zeehonden. Vijfentwintig keer werd waargenomen dat zeehonden reageerden op deze menselijke activiteiten, maar statistisch kon niet worden



aangetoond dat deze reacties significant afwijken van het gedrag in rust op deze locatie. Wel dient opgemerkt te worden dat het kop op gedrag in rust hoger is dan bijvoorbeeld op de Middelplaat, waar veel minder menselijke activiteiten plaatsvinden (§4.1).

Bij de Middelplaat vinden ook continu menselijke activiteiten plaats binnen 1500 meter van de zeehonden. Maar over het algemeen vinden deze activiteiten plaats op het strand op circa 1300 meter van de zeehonden (grotere afstand dan bij de Hooge Platen) en bovendien ligt er een brede geul tussen het strand en de zeehonden, waardoor zeehonden meer geïsoleerd liggen dan bij de Hooge Platen. Wanneer zeehonden op deze locatie reageren op menselijke activiteiten dan is dan vrijwel altijd op activiteiten die op het water of in de lucht plaats vinden in de directe omgeving van de zeehonden en niet zozeer op activiteiten op het strand. 10x werden reacties waargenomen, waarbij statistisch aangetoond kon worden dat de aanwezigheid van 'vliegverkeer' (13.2%) leidde tot een significant hoger percentage 'kop op' gedrag dan in rust (6.5%).

#### **4.5 Variatie in reacties van zeehonden**

Het blijkt dat er van meer menselijke activiteiten reacties worden waargenomen dan statistisch onderbouwd kan worden. Dit geldt ook voor het geluid van ankerkettingen en de aanwezigheid van RWS boten. Eén mogelijke oorzaak hiervoor is dat zeehonden tamelijk verschillend kunnen reageren op ogenschijnlijk vergelijkbare (en dus door ons gegroepeerde) activiteiten. Zeehonden vertoonden bijvoorbeeld een enkele keer een zeer sterke reactie op het geluid van een ankerketting van een zandwinner, maar andere keren gebeurde dit niet. Dit zorgt voor een dermate grote variatie in het gedrag, dat de statistische onderbouwing uitblijft. Het is goed mogelijk dat andere factoren zoals bijvoorbeeld de alertheid van de zeehonden en de sterkte van het geluid ook een rol spelen in het al dan niet reageren van de zeehonden. Ook is het mogelijk dat de zeehonden werkelijk zeer verschillend reageren op identieke menselijke activiteiten.

Uit de observaties is ook duidelijk geworden dat zeehonden vaak als groep reageren. Dat wil zeggen dat als er één of enkele individuen in een groep schrikken en te water willen gaan, de rest van de groep daarvan opkijkt of zelfs mee te water gaat. Deze mechanismen veroorzaken sterke variatie in de reacties van zeehonden op menselijke activiteiten, hetgeen statistische onderbouwing van waargenomen reacties bemoeilijkt.



## 5 Conclusies

### 5.1 Referentiegedrag

- Het gedrag in rust (referentiegedrag) is zowel op de Hooge Platen als de Middelplaat vergelijkbaar tussen voor- en najaar.

### 5.2 Ankergeluid bij de Hooge Platen

- Activiteiten van de commerciële zandwinning (83x) nabij de Hooge Platen gingen 13x gepaard met het geluid van een ankerketting.
- Er is vijf keer een reactie gezien van de zeehonden op het ankergeluid.
- De reactie uit zich door een verhoogd percentage 'kop op' (5x waargenomen) in combinatie met verplaatsingen naar de waterlijn (2x waargenomen) tot en met het te water gaan van enkele (1x waargenomen) of alle zeehonden (1x waargenomen).
- Gemiddeld genomen is het 'kop op' gedrag tijdens het geluid van een ankerketting lager (11.3%) hoger ten opzichte van ditzelfde gedrag in afwezigheid van menselijke activiteiten op de Hooge Platen (12.7%).
- Er kon geen significant effect aangetoond worden van deze menselijke activiteit op het referentiegedrag.

### 5.3 RWS boten bij de Middelplaat

- Er is bij de Middelplaat 8x een passage van een RWS boot waargenomen
- Zowel in het voorjaar als het najaar is waargenomen, dat de zeehonden bij de Middelplaat reageren op passages van RWS boten. Vijf maal is een verhoogd kop gedrag waargenomen en drie maal ging een groot gedeelte (27-74%) van de groep zeehonden te water tijdens een passage van een RWS boot.
- Gemiddeld genomen is het 'kop op' gedrag tijdens de passage van een RWS boot (33.8%) hoger ten opzichte van ditzelfde gedrag in afwezigheid van menselijke activiteiten op de Middelplaat (6.5%).
- Het aantal waarnemingen was echter te laag om dit verschil statistisch te onderbouwen.

### 5.4 Gedrag in relatie tot overige menselijke activiteiten

- Op de Hooge Platen zijn tijdens 9 velddagen 174 menselijke activiteiten waargenomen, waarvan het merendeel in het najaar. In totaal is 25x waargenomen dat zeehonden reageren op deze menselijke activiteiten, waarvan 9x op schepen die ingezet worden voor de commerciële zandwinning, 7x op een motorbootje, 3x op een zeilboot, 1x op een

vrachtschip, 1x op een excursieboot, 2x op een vliegtuigje, 1x een helikopter en 1x op een survey boot.

- Op de Middelpaat zijn, naast regelmatige activiteiten op het strand (paarden, vliegers en wandelaars die niet altijd geteld zijn), tijdens acht velddagen 27 menselijke activiteiten geregistreerd, waarvan het merendeel in het voorjaar. In totaal is 10x waargenomen dat zeehonden op de Middelpaat reageren op menselijke activiteiten, waarvan 5x op een boot van Rijkswaterstaat, 2x op een vliegtuigje, 1x op paarden, 1x op kayakers en 1x op een luide knal.
- Op de Hooge Platen kon in het voorjaar statistisch onderbouwd worden dat de aanwezigheid van 'recreatievaartuigen' leidde tot een significant hoger percentage 'kop op' gedrag (18,6% ten opzichte van 12,6% in rust). Van de gecombineerde activiteiten in voor- en najaar kon niet statistisch onderbouwd worden dat er een effect van menselijke activiteiten was op het 'kop op' gedrag.
- Op de Middelpaat kon met behulp van de gecombineerde gegevens (voor- en najaar) statistisch worden aangetoond dat de aanwezigheid van 'vliegverkeer' (13.2%) leidde tot een significant hoger percentage 'kop op' gedrag dan in rust (6.5%).

## 6 Literatuur

- Bouma, S., W. Lengkeek, B. van den Boogaard & H.W. Waardenburg, 2009. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen. Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. (Rapport 09-219, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bouma, S., W. Lengkeek & B. van den Boogaard, 2011. Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat, de Middelpaat en de Hooge Platen. Rapport 11-082, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Didderen, K. & S. Bouma, in voorbereiding. Reacties van zeehonden op suppletie werkzaamheden - waarnemingen van passerende baggerschepen bij de Middelpaat. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Strucker R.C.W., Arts F.A., Lilipaly S, 2009. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2007/2008. RWS Waterdienst Rapport BM 09.06.
- Strucker R.C.W., Arts F.A., Lilipaly S, 2010. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2008/2009. RWS Waterdienst Rapport BM 10.08.
- Strucker R.C.W., Arts F.A., Lilipaly S, 2011. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2009/2010. RWS Waterdienst Rapport BM 11.10.
- Strucker R.C.W., Arts F.A., Lilipaly S, 2012. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2010/2011. RWS Waterdienst Rapport BM 12.07.



# Bijlage 1 Menselijke activiteiten Hooge Platen

Datum	Tijdstip	Type activiteit	Beschrijving (richting en duur van de activiteit)	Afstand tot zeehonden (m)	Reactie van zeehonden
14-mrt-11			Zandwingschip Rio lag ten oosten van gemaal vlakbij de wal zand te winnen met 4 laadbakken eromheen op circa 500 m afstand van de oostelijke groep van 9 zeehonden		
	12.07	RWS boot	bootje RWS van west naar oost langs westelijke groep zeehonden	300-400	nee
	12.10	RWS boot	bootje RWS van west naar oost langs oostelijke groep zeehonden	200-300	nee
	12.15	RWS boot	bootje RWS heeft bij de Rio gekoken en keert weer terug richting Breskens vaart langs oostelijke groep	200-300	nee
	12.17	RWS boot	RWS boot vaart langs westelijke groep	300-400	nee
	12.21	RWS boot	een tweede RWS boot van oost naar west langs oostelijke groep	200-300	nee
	12.23	RWS boot	de tweede RWS boot vaart langs westelijke groep	300-400	nee
	12.38	zandwiner	laadbak draait tussen de RIO en de oostelijke groep	200-300	nee
	12.42	zandwiner	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee
	12.44	zandwiner	vaart langs westelijke groep	300-400	nee
	13.11	zandwiner	zandwiner HYDRA gaat precies tussen observatiepunt en de westelijke groep zeehonden liggen om daar met zandwinning te beginnen	400	nee
	13.21	zandwiner	laadbak JABO komt naast de HYDRA liggen	400	nee
	13.33	zandwiner	vaart langs westelijke groep	400-500	nee
	13.35	zandwiner	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee
	13.50	zandwiner	De RIO haalt anker op en vaart langs oostelijke groep richting breskens	200-300	nee
	13.55	zeilboot	vaart heel langzaam naar oosten tussen zandwiner HYDRA en de westelijke groep	200	nee
	14.00		In totaal liggen er nu circa 7 laadbakken in het gebied die betrokken zijn bij de zandwinning	diverse afstanden	nee
	14.04	vrachtschip	vaart van oost naar west langs beide groepen	400-500	nee
	14.09	zeilboot	vaart langs westelijke groep	200	nee
	14.12	zeilboot	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee
14.18	zandwiner	draait ter hoogte van oostelijke groep	200-300	nee	
14.24	zandwiner	nieuwe laadbak gaat naast de HYDRA liggen	400	nee	
14.38	vliegtuigje	Cessna vliegtuigje (DPM telling) vliegt over Hooge Platen	circa 500 m hoog, niet recht over zeehonden	nee	
14.40	zandwiner	HYDRA haalt anker op	400	nee	
14.42	vrachtschip	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee	
14.45	zandwiner	HYDRA keert en vaart weg richting Breskens	400	nee	
14.45	zandwiner	vaart tegelijk met keren van HYDRA langs westelijke groep	400	nee	
14.47	zandwiner	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee	
14.48	zandwiner	vaart langs westelijke groep	300-400	nee	
15.15	vrachtschip	vaart langs westelijke groep	300-400	nee	
15.17	vrachtschip	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee	
15.23	vrachtschip	vaart langs oostelijke groep	200-300	nee	
15.25	vrachtschip	vaart langs westelijke groep	300-400	nee	
15.40	zandwiner	zandwiner INTERBALLAST 3 en laadbak gaan circa 800 meter ten zuidwesten van de westelijke groep ankeren om daar te beginnen met zandwinning	800	ja, 2 zeehonden kijken op	
15-mrt-11	13.40	zandwiner	laadbak STORMVOGEL zandafvoer; SCHOTSMAN van west naar oost	600	nee
	14.36	zandwiner	ARGO 1 passeert van west naar oost	600	nee
	14.39	motorboot	klein motorbootje 'Doris' passeert van west naar oost	500	nee
	14.42	zandwiner	vrachtschip De Vliere passeert van west naar oost	600	nee
	14.53	motorboot	klein motorbootje 'Doris' komt terug van oost naar west	500	ja, 6 van de 16 dieren kop op
	14.54	zandwiner	INTERBALLAST 1 passeert van west naar oost	500	nee
	14.57-14.59	zandwiner	INTERBALLAST 1 gaat voor anker ter hoogte van de groep zeehonden	300-400	ja, 20 van de 22 dieren kop op en 2 verplaatsingen op de plaat als reactie op geluid van de ankerketting
	15.00-15.30	zandwiner	INTERBALLAST 1 en RIO gekoppeld en aan het zandwinnen ter hoogte van de groep zeehonden	300-400	nee
15.28	vrachtschip	vrachtschip passeert van oost naar west	500	ja, 3 van de 22 dieren kijken heel even op	
15.50	zandwiner	INTERBALLAST 1 haalt anker op en draait ter hoogte van de groep zeehonden	300-400	ja, alle 24 dieren verplaatsen zich naar de waterlijn	
16.22	zandwiner	ARGO 1 passeert van oost naar west	600	nee	
11-apr-11			bij aankomst is er een zandwiner aan het werk op circa 500 m afstand van de normale ligplaats van de zeehonden. Er zijn dan nog geen zeehonden op de plaat		
	13.06	zeilboot	zeilbootje vaart langs met blaffende hond	400	ja, 4 van de 21 dieren kop op en 17 verplaatsen naar de waterlijn
	13.26	motorboot	klein motorbootje van west naar oost	500	nee
	13.44	RIB van de politie	RIB van de politie met hoge snelheid van oost naar west	500	nee
	13.52	zandwiner	SCHOTSMAN van west naar oost	500	nee
	13.58	vrachtschip	vrachtschip passeert van oost naar west	800	nee
	14.00	vliegtuigje	motorvliegtuigje van NW naar ZO over de Hooge Platen (teller DPM?)	800 m afstand; 400 m hoog	ja, 8 van de 22 dieren kop op
	14.08	zeilboot	zelfde zeilboot van west naar oost	500	nee
	14.16	RIB van de politie	RIB van de politie met hoge snelheid van west naar oost surveybootje BEACH 6 met veel motorgeluid van oost naar west	600	nee
	14.17	survey boot	surveybootje van west naar oost	500	ja, 5 van de 23 dieren kop op
	14.18	zeilboot	zeilbootje van west naar oost	500	nee
	14.21	zandwiner	vrachtschip DE VLIERE passeert van oost naar west	600	nee
	14.22	zeilboot	zeilbootje inmiddels tot op 300 m genadert	300	ja, 7 van de 23 dieren kop op
	14.36	motorboot	klein motorbootje van west naar oost	500	nee
14.39	motorboot	klein motorbootje is zeehonden tot op circa 200 m genadert en draait richting zeehonden	200	ja, alle 23 dieren te water; alleen grijze zeehond blijft liggen	
14.46	vrachtschip	vrachtschip van west naar oost	400	nee (geen zeehonden op de plaat op dat moment)	
14.50	zandwiner	de zandwiner die sinds aankomst aanwezig was vaart weg	500	nee (geen zeehonden op de plaat op dat moment)	
15.03	visserboot	visserboot FESTUN vaart langs grijze zeehond	400	nee	
15.12	vrachtschip	vrachtschip RAPIDE van oost naar west	500	nee	
15.12 - 16.20		geen menselijke activiteiten in het gebied; ook geen schepen die betrokken zijn bij zandwinning			
16.22	vliegtuigje	vliegtuigje ver weg	> 1km ver en circa 1000 m hoog	nee	
16.36	zandwiner	zandwiner laat anker zakken op meer dan 1 km afstand	>1km	ja, alle 9 zeehonden te water (liggen overigens al lang in het vloedwater)	
13-apr-11	16.12	vrachtschip	vrachtschip ENRI van west naar oost (n. Teemuzeu)	500	nee
	16.17	motorboot	motorjacht DECONSUL JERSEY vaart snel ter hoogte van zeehonden van west naar oost	500	ja, 12 van de 20 dieren kop op
	16.34	motorboot	motorjacht HAPPY DAYS veert geluid en zwarte rook	1000	nee
	16.35	motorboot	motorjacht nu ter hoogte van de zeehonden	500	ja, 5 van de 20 dieren kop op
	16.48	zandwiner	zandwiner INTERBALLAST 3 van west naar oost	1000	nee
	16.51	zandwiner	zandwiner INTERBALLAST 3 vaart ter hoogte van de zeehonden	500	nee
	17.00	zandwiner	SCHOTSMAN gaat in de geul stil liggen	600	nee
	17.10	zandwiner	DE VLIERE van west naar oost	500	nee
	17.10	zandwiner	JANNE van oost naar west legt aan legen de SCHOTSMAN	500	nee
	17.19	zandwiner	INTERBALLAST 3 van oost naar west	500	nee
	17.21	vrachtschip	BEAUFORT vaart langzaam voorbij	500	nee
	18.35	vrachtschip	NO LIMIT vaart langzaam voorbij van west naar oost	500	nee
	18.52	zandwiner	JANNE gaat varen van west naar oost	500	nee
	19.04	zandwiner	DE VLIERE vaart van oost naar west	500	nee

Datum	Tijdstip	Type activiteit	Beschrijving (richting en duur van de activiteit)	Afstand tot zeehonden (m)	Reactie van zeehonden	
14-okt-11	07:57	anker omlaag	schip anker	600	nee	
	07:57	schip		600	nee	
	07:57	schip		600	nee	
	08:06	schip	richting oost	600	nee	
	08:20	schip	richting west	550	nee	
	08:29	schip	richting west	600	nee	
	08:42	motorboot	richting oost	700	nee	
	08:48	schip	richting oost	500	nee	
	08:50	anker omhoog			nee	
	08:51	motorboot	douaneboot richting west	400	nee	
	08:52	motorboot	surveybootje richting west	400	nee	
	08:53	motorboot		500	nee	
	09:33	motorboot		500	nee	
	09:41	zandwinnner	richting west	500	nee	
	09:46	motorboot	snel visserbootje richting west		nee	
	09:50	helikopter	over Hooze platen	700	nee	
	09:53	helikopter	richting west	300	nee	
	09:57	zandwinnner	richting west	400	nee	
	10:03	motorboot	bootje beheerder	400	nee	
	10:13	zeilboot	richting oost	600	nee	
	10:15	motorboot	richting oost	600	nee	
	10:19	motorboot	richting oost	600	nee	
	10:30	motorboot	snel visserboot richting oost	500	4 van 21 kopjes op	
	10:43	zandwinnner	richting oost		nee	
	10:47	motorboot	2 bootjes richting oost en toeter	500	nee	
	10:47	motorboot	richting oost	500	nee	
	10:47	zandwinnner	ligt stil voor groep 1	500	nee	
	11:02	motorboot	snel bootje richtin oost	600	nee	
	11:09	motorboot	snel bootje richting west	400	nee	
	11:26	schip	richting west	500	nee	
	11:54	motorboot	bootje	500	nee	
	11:54	motorboot	bootje	500	nee	
	12:01	zeilboot	richting oost	500	nee	
	12:01	zeilboot	richting oost	500	nee	
	12:01	zeilboot	richting oost	500	nee	
	12:30	zeilboot	richting west	500	nee	
	12:39	zeilboot	richting west	500	nee	
	19-okt-11	11:22	excursieboot	excursieboot met 30 toeristen	150	ja 5 van 8 kopjes op
		11:26	motorboot	richting west	500	nee
		11:30	excursieboot	excursieboot met 30 toeristen vaart richting west		nee
		11:44	schip	richting west	500	nee
11:54		zandwinnner	richting oost	400	nee	
12:14		schip	richting oost	500	nee	
12:25		excursieboot	richting oost	500	nee	
12:40		containerschip	noord van plaat	1000	nee	
12:50		excursieboot	richting west	400	nee	
12:51		zandwinnner	richting west	500	nee	
12:51		zandwinnner	zuiger richting oost		nee	
12:54		anker omlaag	ankeren zandwinnner	500	ja 6 van 12 kopjes op	
12:56		zandwinnner	bakschip richting geankerde zandwinnner oost	450	nee	
13:04		zandwinnner	start zandwinnner	500	nee	
13:40		zandwinnner	laadbak vol, richting west	400	nee	
13:40		zeilboot	richting west	400	nee	
14:08		anker omhoog	anker ophalen zandwinnner	500	nee	
14:11		zandwinnner	richting west	500	nee	
14:11		zandwinnner	richting west	500	nee	
14:28		zeilboot		300	nee	
14:40		zeilboot	richting oost	500	nee	
15:06		zandwinnner	zuiger richting oost	500	nee	
15:33		zandwinnner	zuiger richting oost	500	nee	
15:36		motorboot	richting oost	400	nee	
15:37		zandwinnner	bakschip richting zandwinnner oost	450	ja 5 kop op	
15:38		anker omlaag	ankeren zandwinnner	500	onduidelijk	
15:40		zandwinnner	sleeboot richting oost stopt bij zandwinnner	550	nee	
15:42		zandwinnner	laadbak richting west stopt bij zandwinnner	550	nee	
15:44	motorboot	richting west	400	nee		
15:45	zandwinnner	laadbak richting oost draait bij zandwinnner	400	nee		
16:12	schip	richting west	400	nee		
16:28	zandwinnner	toeter	400	nee		
16:29	zandwinnner	sleeboot weg richting west	500	nee		
20-okt-11	12:16	helikopter	vliegt recht over plaat en cirkelt er een keer over heen	300	ja, eerst 8 dieren kop op en 5 naar waterlijn, als helikopter al weg is 18 te water	
	12:18	helikopter	helikopter blijft nog geen tijd (tot 12:23)boven Vlissingen vliegt	2000	nee	
	12:23	motorboot	bootje richting oost	700	nee	
	12:50	vliegtuigje	hoogte 500 niet over plaat richting Zwest	>800	nee	
	13:45	zeilboot	richting west voor plaat langs	500-700	nee	
	14:48	zandwinnner	richting oost	> 1 km	nee	
	15:27	zandwinnner	Schip Vlieree richting oost	700	nee	
	15:33	zandwinnner	INTERBALLAST 3 richting oost, draait bij rode boei N van kijkpunt	700	nee	
	15:35	zandwinnner	RIO 1 richting oost draait bij rode boei	700	nee	
	15:38	anker omlaag	ankeren INTERBALLAST 3	700	nee	
	15:40	zandwinnner	Schootsman van west naar oost	700	nee	
	15:42	zeilboot	richting oost	700	nee	
	15:48	vrachtschip	richting oost	700	nee	
	15:49	zandwinnner	start zandwinnner INTERBALLAST 3	700	nee	
	15:59	RWS boot	RWS78 richting oost	700	nee	
	16:08	RIB van de politie	vaart snel, langzaam langs de zandwinnner (interballast) daarna weer richting oost	700	nee	
	16:15	RIB van de politie	richting west	700	nee	
	16:33	motorboot	pilot boot van Vlissingen	1000	nee	
16:44	zandwinnner	Vlieree richtins west	700	nee		
16:50	zandwinnner	toeter interballast	700	nee		
16:58	zandwinnner	SCHOTSMAN van oost naar west	700	nee		
09:45	motorboot	kleine boot <5m	400	nee		



Datum	Tijdstip	Type activiteit	Beschrijving (richting en duur van de activiteit)	Afstand tot zeehonden (m)	Reactie van zeehonden
01-nov-11	09:54	zandwinner	zandzuiger ligt stil	500	nee
	09:56	zandwinner	bakboot richting oost draait en gaat naast zandzuiger liggen	400	nee
	10:25	zandwinner	richting west	400	nee
	10:39	hond	hard blaffende hond op kant bij Nummer een	800	nee
	10:41	zandwinner	bakboot richting oost	400	nee
	11:23	zeilboot	zeilboot (<10m) richting oost	400	nee
	11:25	motorboot	bootje <5 richting oost	400	nee
	11:25	zandwinner	bakboot naar west draait en gaat naast zandzuiger liggen	400	nee
	11:52	zeilboot	richting oost	400	ja 3 van 13 kopjes op
	12:07	zandwinner	richting oost	400	nee
	12:10	zeilboot	richting oost	500	nee
	12:10	anker omhoog	zandzuiger haalt anker op (niet te horen)	500	nee
	12:17	motorboot	richting oost	500	nee
	12:35	motorboot	bootje zeeuws landschap richting oost	300	nee
	12:44	zandwinner	richting oost	500	nee
	13:27	motorboot	naar oost en 5 min later naar west	500	nee
	14:07	zandwinner	richting west	500	nee
	14:29	motorboot	bootje zeeuws landschap richting west	300	nee
	14:43	zandwinner	zandzuiger richting oost	500	nee
	14:45	zeilboot	richting oost	400	nee
	14:51	motorboot	richting oost draait richting west	500	ja 2 van 21 kopjes op
	14:54	zeilboot	richting oost	500	nee
	14:57	motorboot	<5m richting oost	500	ja 3 van 20 kopjes op
	15:02	zeilboot	richting west	400	nee
	03-nov-11	11:55	zandwinner	zandboot richting west	500
12:03		zandwinner	zandzuiger HYDRA richting oost	500	nee
12:05		anker omlaag	zandzuiger ankert voor plaat	500	nee
12:09		zandwinner	zandboot richting oost	500	nee
12:09		zandwinner	zandzuiger	500	nee
12:34		zandwinner	zandboot richting oost	500	nee
12:37		anker omhoog	anker ophalen zandwinner	500	nee
12:41		zandwinner	zandboot richting oost	500	nee
12:57		zandwinner	zandzuiger richting oost	600	nee
13:30		visserboot	garnalenvisser richting oost	500	nee
13:45		zandwinner	INTERBALLAST 3 gaat stilliggen voor plaat	500	nee
13:47		zandwinner	zandzuiger richting west	500	nee
13:52		zandwinner	zandboot gaat bij interballast 3 liggen	500	nee
14:13		zandwinner	zandboot richting west	600	nee
14:48		zandwinner	INTERBALLAST 3 vertrekt richting west	600	nee
15:17		vliegtuigje	2 motorig vliegt over richting Zwest	600	ja 5 van 15 kopjes op
15:39		zandwinner	zandzuiger richting west	500	nee
16:13		RWS boot	richting oost	500	nee
16:13		zandwinner	zandzuiger richting oost	500	nee

## Reacties op menselijke activiteiten Hooge Platen: kwalitatieve beschrijving

### Commerciële Zandwinning

- Op de Hooge Platen komen er met grote regelmaat vaartuigen in de buurt van de zeehonden die betrokken zijn bij zandwinning. Soms kunnen de vaartuigen de zeehonden naderen tot op 200-300 meter zonder dat er een reactie van de zeehonden te zien is.
- In totaal is 83x een commercieel zandwinvaartuig langsgekomen. Hierbij was in drie gevallen een reactie te zien van zeehonden met een verhoogd percentage 'kop op' gedrag of zelfs met het 'te water gaan' van enkele zeehonden.
- Daarnaast gingen activiteiten van de commerciële zandwinning 13x gepaard met het geluid van een ankerketting.
- Wanneer een zandwinner zijn anker liet zakken of ophaalde en geluid van de ankerketting vrij kwam, werd soms een reactie van de zeehonden waargenomen (5x waargenomen). De reactie uitte zich door een verhoogd percentage 'kop op' (5x waargenomen) in combinatie met verplaatsingen naar de waterlijn (2x waargenomen) tot en met het te water gaan van enkele (1x waargenomen) of alle zeehonden (1x waargenomen).

### Overige menselijke activiteiten

In het voorjaar zijn minder (66) menselijke activiteiten op de Hooge Platen waargenomen dan in het najaar (108) (Tabel 3). De overige activiteiten bestonden uit:

- Beroepsvaart overig (totaal 28x): De Westerschelde is een druk vaarwater en er passeren met grote regelmaat vrachtschepen en andere grote vaartuigen.

Meestal reageerden de zeehonden hier niet op, maar in één enkel geval was er sprake van een lichte en kortstondige verhoging van het percentage 'kop op'.

- Snelle motorboot (totaal 35x): Er zijn meerdere waarnemingen gedaan waarbij snelle motorboten die tot op 500 meter naderen geen reactie bij de zeehonden veroorzaakten. Zes keer reageerden zeehonden op een motorbootje met 'kop op' gedrag. Eén keer naderde een kleine motorboot de zeehonden tot op 200 meter en draaide vervolgens in hun richting. Hierdoor gingen alle zeehonden op één grijze zeehond na te water.
- Zeilboot (totaal 17x): Op 14 maart werden de zeehonden gepasseerd door een zeilboot op circa 200-300 meter afstand. Er volgde geen reactie. Op 11 april passeerde er een zeilboot met een blaffende hond op 400 meter afstand, waardoor 17 van de 24 dieren zich naar de waterlijn verplaatsten en de andere hun kop op hadden. Later die dag passeerde er een ander zeilbootje. Hierop kwam aanvankelijk geen reactie maar toen de boot tot op 300 meter naderde, was er sprake van een verhoogd percentage 'kop op'. Op 1 november naderde een zeilboot tot 400 meter afstand met als reactie een verhoogd percentage 'kop op'.
- Excursieboot (totaal 4x): In drie gevallen en met een afstand van 400-1500 meter, volgde er geen reactie. Op 19 oktober naderde een excursieboot tot 150 meter afstand. Als reactie vertoonden alle aanwezige dieren 'kop op' gedrag.

Vliegverkeer (totaal 7x): In twee gevallen was er sprake van een lichte verhoging van het percentage 'kop op' als reactie op een overvliegend vliegtuig. De helikopter die op 20 oktober werd waargenomen, vloog recht over de plaat en cirkelde bovendien een paar keer over de plaat. In eerste instantie vertoonden de zeehonden slechts 'kop op' gedrag. Toen de helikopter was verdwenen, gingen alsnog alle 18 dieren te water.

## Bijlage 2 Menselijke activiteiten Middelpaat

Datum	Tijdstip	Type activiteit	Beschrijving (richting en duur van de activiteit)	Afstand tot zeehonden (m)	Reactie van zeehonden	
11-mrt-11	14:37 - 15:37	wandelaars	veel wandelaars op strand, maar geen activiteiten op water rondom de zeehonden	1300	nee	
07-apr-11	09:15	auto	2 auto's op strand (opbouw strandpaviljoen)	1300	nee	
	09:16	shovel	shovel op strand	1300	nee	
	09:16	wandelaars	wandelaars met blaffende hond op strand	1300	nee	
	09:30	RWS boot	RWS boot Hammen vanuit westen	2000	nee	
	09:33	RWS boot	RWS boot Hammen van zuid naar noord	1500	nee	
	09:35	RWS boot	RWS boot Hammen van zuid naar noord	1000	nee	
	09:36	RWS boot	RWS boot Hammen van zuid naar noord	600-700	nee	
	09:38	RWS boot	RWS boot Hammen van zuid naar noord	400	ja, 77 van de 96 dieren kop op	
						ja, hele noordelijke groep uit zicht verdwenen na passage RWS boot (te water of naar waterlijn);
	09:40	RWS boot	RWS boot Hammen van zuid naar noord	800	nee	
	09:48	paarden	2 paarden op strand	1300	nee	
	09:58	wandelaars	hardloper op strand	1300	nee	
	10:13	wandelaars	wandelaars op strand	1300	nee	
	10:21	RWS boot	RWS boot Hammen komt terug van noord naar zuid	2000	nee	
	10:23	RWS boot	RWS boot Hammen komt terug van noord naar zuid	1000	ja, 10 van de 77 dieren kop op	
						ja, 30 van de 77 dieren kop op en 5 verplaatsingen naar de waterlijn
		10:24	RWS boot	RWS boot Hammen komt terug van noord naar zuid	400-500	nee
	10:26	wandelaars	12 wandelaars en 1 blaffende hond op strand	1300	nee	
	10:26	paarden	1 paard op strand	1300	nee	
	11:23	vrachtauto	vrachtauto op strand voor opbouw paviljoen	1300	nee	
08-apr-11			men is de hele dag bezig met het opbouwen van een strandpaviljoen maar verder is het erg rustig op het strand			
	12:19	vliegtuigje	vliegtuigje over duinenrij	200 m hoog en 1500 m afstand	nee	
	13:51	vliegtuigje	vliegtuigje over plaat	300 mhoog recht over de plaat	ja, 27 van de 131 dieren kop op	
09-apr-11	14:28	paarden	6 paarden in gallop op strand (goed hoorbaar!)	1300	nee	
	12:10	vliegeraar	matras vlieger op strand	1300	nee	
	12:28	paarden	10 paarden stappen op strand	1300	nee	
	12:29	paarden	2 jockeys met hoge snelheid op strand	1300	nee	
						ja, 20 van de 125 dieren kop op en 30 verplaatsingen naar de waterlijn
	12:33	paarden	10 galloperende paarden op strand	1300	nee	
	13:28	kayakers	3 zeekayakers op circa 2,5 km	2500	nee	
	13:32	kayakers	3 zeekayakers op circa 1,5 km	1300	nee	
	13:34	paarden	paard in draf op strand	1300	nee	
	13:35	kayakers	3 zeekayakers op circa 1,0 km	1000	nee	
	13:38	kayakers	3 zeekayakers in rechte lijn richting zeehonden	500	nee	
	13:40	kayakers	1 kayaker gaat aan de noordoostpunt van de plaat aan land, vogels vliegen op	150	ja, 14 van de 135 dieren kop op	
						ja, 97 van de 135 dieren te water; resterende dieren liggen op meer dan 400 m afstand
	13:42	kayakers	andere 2 zeekayakers gaan ook aan land	150	nee	
	14:24	kayakers	3 zeekayakers verlaten de plaat weer	>400	nee	
	14:36	vliegeraar	vliegeraar op strand	1300	nee	
	14:52	auto	auto van de provincie op strand	1300	nee	
14:55	vliegtuigje	Klein vliegtuigje	150-300m hoog; vrij ver weg	nee		
	15:32	helicopter	oranje-witte helioper vliegt circa 200m hoogte over strand	1300	nee	
21-apr-11			hele dag wel wandelaars op strand soms met (blaffende) honden, maar zeehonden reageren hier niet op			
			vliegtuigje vliegt rondje over de plaat op circa 500-700 m hoogte	boven zeehonden	ja, 30 van de 86 dieren kop op	
	10:00	vliegtuigje	helicopter duidelijk hoorbaar en zichtbaar circa 2 km ten noorden van observatiepunt boven duinenrij	>2000	nee	
	10:54	helicopter	vliegtuigje vliegt achter observatiepost langs	>2000	nee	
	11:25	vliegtuigje	RWS boot Corpus van zuid naar noord (surveying)	600	nee	
	12:18	RWS boot	RWS boot Corpus van noord naar zuid (surveying)	1700	nee	
	12:21	vliegtuigje	vliegtuigje over observatiepost van noord naar zuid	600	nee	
	12:29	RWS boot	RWS boot Corpus komt terug van noord naar zuid (surveying)	600	nee	
	12:53	RWS boot	RWS boot Corpus van noord naar zuid (surveying)	600	nee	
05-mei-11	10:00	vliegtuigje	Cessna vliegt steeds heen en weer (mogelijk Daniel en Ruben)	1300	nee	
	10:46	vliegtuigje	Cessna vliegtuigje over observatiepost	1300	nee	
12-okt-11	9:00-13:25	wandelaars	gedurende de hele periode tal van wandelaars op duin en strand gemotoriseerd verk	1500	nee	
	10:45	paarden	2 shovels vork en aanhanger. Recht voor de plaat	1300	nee	
	11:17	paarden	richting oost op strand	1300	nee	
	11:30	wandelaar	jogger aan strand rand	1300	nee	
	11:34	RWS boot	ten zuidwesten van zeehonden, geen passage	1500	nee	
02-nov-11	12:32	geluid	luide knal ten zuiden van telpunt	>2000	ja, 55 van 108 dieren kop op	
	12:46	RWS boot	RWS boot Corvus vaart richting oost	700	ja, 110 van 172 dieren te water	
	12:58	RWS boot	RWS boot Corvus vaart richting west	400	nee	
	13:20	RWS boot	RWS boot Corvus vaart richting oost	800	ja, 40 van 87 dieren te water	
	13:29	RWS boot	RWS boot Corvus vaart richting west	400	nee	
	14:02	RWS boot	RWS boot Corvus vaart richting zeehonden	100	ja, 60 van 68 dieren te water	
	15:13	vliegtuig	sportvliegtuigje over plaat	300	nee	

## **Reacties op menselijke activiteiten Middelpaat: kwalitatieve beschrijving**

### RWS boten

Er is acht keer waargenomen dat er een boot van Rijkswaterstaat door de vaargeul voor de Middelpaat langs vaarde, daarbij werd vijf keer een reactie gezien:

- Op 7 april naderde een Rijkswaterstaat boot de zeehonden twee maal tot op circa 400 meter. 77 van de 96 aanwezige zeehonden reageerden hierop met 'kop op' gedrag. Een groepje van circa 20 dieren verdween aan de noordzijde van de plaat uit het zicht. Het is onduidelijk of deze zich alleen verplaatsten naar de waterlijn of te water gingen. Bij de tweede passage vertoonden 30 van 77 zeehonden 'kop op' gedrag.
- Op 21 april naderde een Rijkswaterstaat boot de zeehonden tot op circa 600 meter. Hierop reageerden de zeehonden niet.
- Op 2 november passeerde een RWS boot vier keer de zeehonden, waarbij twee maal (bij 700 en 800 meter) een groot gedeelte van de groep (110 van 172 dieren en 40 van 87 dieren) te water ging en twee maal (400 meter) geen reactie werd waargenomen. Een vijfde keer voer het RWS schip rechtstreeks naar de groep en naderde tot 30 meter. 60 van de 68 zeehonden gingen te water.

### Overige menselijke activiteiten

In het voorjaar zijn meer (19) menselijke activiteiten op de Middelpaat waargenomen dan in het najaar (8) (Tabel 5). De overige activiteiten bestonden uit:

- Wandelaars met of zonder hond <1500 meter (regelmatig; aantal niet geteld): Het strand aan de zuidkant van de vaargeul tegenover de Middelpaat werd relatief druk bezocht door recreanten. Dagelijks bevonden zich hier veel wandelaars met of zonder hond. Door de scheiding van het strand met de plaat door de vaargeul komen de recreanten niet dichterbij dan circa 1300 meter. Er is geen reactie van zeehonden op wandelaars waargenomen.
- Paarden met ruiters <1500 meter (regelmatig; aantal niet geteld): Net als bij de wandelaars kwamen de paarden op het strand niet dichterbij de zeehonden dan 1300 meter. Toch is één keer een reactie gezien op een groep galopperende paarden (waarschijnlijk als reactie op het geluid). De reactie bestond uit een verhoogd percentage 'kop op' (20 van de 125 dieren) en 30 zeehonden die zich verplaatsten naar de waterlijn.
- Vliegeraars <1500 meter (regelmatig): Op het strand wordt met enige regelmaat gevliegerd. Er is geen reactie waargenomen. Opgemerkt dient te worden dat dit waarnemingen betreft van relatief kleine vliegers van een recreant die stil staat op het strand. Dat is een wezenlijk andere situatie dan een bewegende kite van een surfer of buggyer.
- Vliegverkeer (totaal 11x): Op een klein vliegtuigje wat laag (300-500 meter) en recht over de zeehonden vloog, is twee keer een reactie waargenomen. Deze reactie bestond uit een verhoogd percentage 'kop op'. In de gevallen dat er geen reactie werd waargenomen op vliegverkeer, werd er niet recht over de plaat gevlogen.

- Rijverkeer (totaal 6x): Er is geen reactie waargenomen van de zeehonden op rijverkeer dat op het strand voor de Middelplaat op minimaal 1300 meter afstand reed.
- Kayakers (totaal 1x): Op 9 april kwamen er drie zee-kayakers aan land op de Middelplaat op een afstand van circa 150 meter van de zeehonden. Alle zeehonden binnen een afstand van 400 meter van deze kayakers gingen te water. Dit betrof 97 van de 135 zeehonden. Zeehonden verder weg dan 400 meter bleven liggen.
- Luide knal (totaal 1x): Op 2 november is er een luide knal waargenomen afkomstig ten zuiden van het telpunt. De reactie bestond uit een verhoogd percentage 'kop op'.







**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu  
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849  
E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)