

# **Offshore windenergiegebied Hollandse Kust (noord)**

## **Effecten van aanleg op zeezoogdieren**

### **ADDENDUM Effecten gewijzigde kavelindeling**

Dr. F. Heinis

Eindconceptrapport d.d. 18 juli 2018

# Inhoud

1	Inleiding.....	3
2	Effecten van aanleg windenergiegebied Hollandse Kust (noord) – VKA.....	4
2.1	Inleiding.....	4
2.2	Gevolgen voor de bruinvispopulatie op het NCP.....	5
2.3	Gevolgen voor Nederlandse zeehondenpopulatie.....	6
2.4	Effecten op Natura 2000-gebieden.....	7
2.5	Effecten op beschermde soorten.....	8
3	Cumulatieve effecten – VKA.....	9
3.1	Afbakening.....	9
3.2	Cumulatieve effecten in één jaar.....	9
3.3	Cumulatieve effecten na constructie van windparken op het NCP volgens het SER-akkoord.....	13
3.4	Cumulatieve effecten op de totale Noordzee.....	13
4	Referenties.....	14

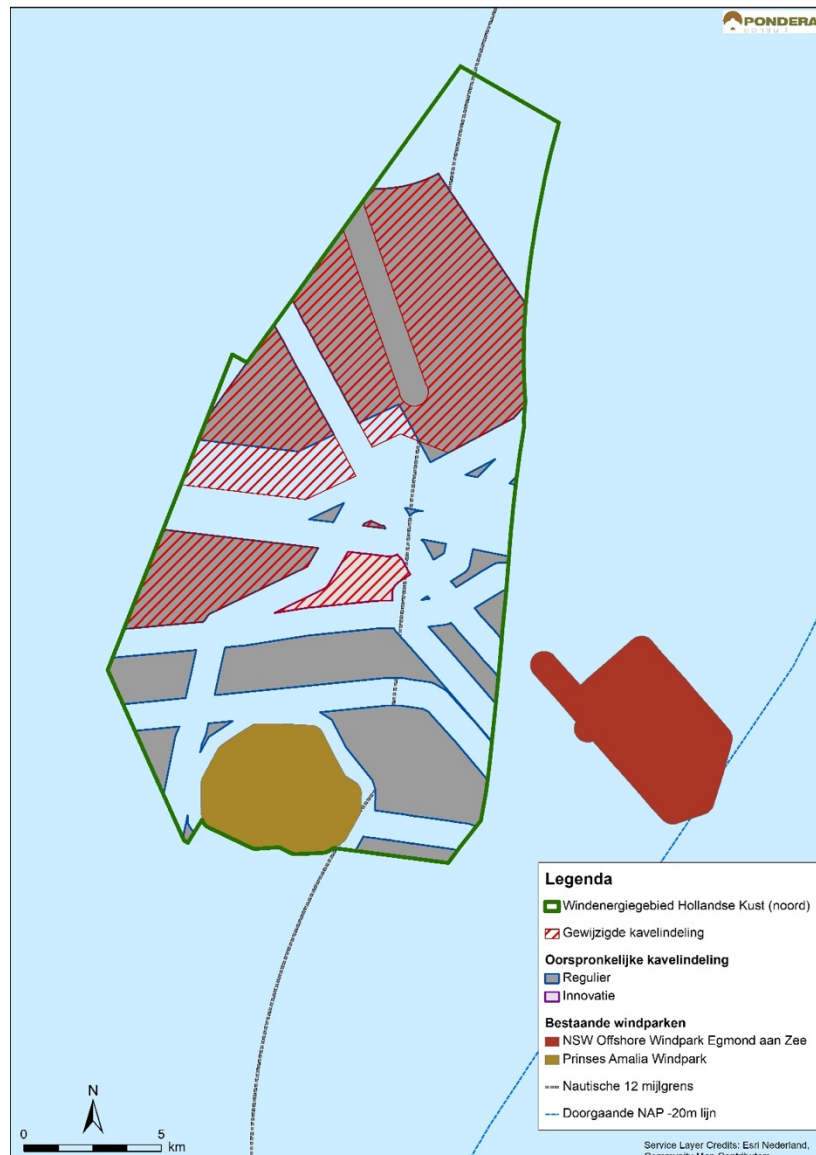
## BIJLAGEN

Bijlage 1 TNO-notitie

Bijlage 2 Rekenresultaten per paalpositie

# 1 Inleiding

In hoofdstuk 12 van het MER voor kavel V van Hollandse Kust (noord) is beschreven dat het oorspronkelijke kavel V, waarop het effectenonderzoek in het MER is gebaseerd, kleiner wordt. Het gaat om een verkleining van ca. 43 km<sup>2</sup>, naar 88 km<sup>2</sup> (was 131 km<sup>2</sup>). In Figuur 1-1 is te zien dat delen van het oorspronkelijke kavel V aan de zuid- en zuidoostzijde zijn afgevallen (grijze, niet-gearceerde delen) en zijn de twee noordelijke delen naar het zuiden uitgebreid.



**Figuur 1-1 Oorspronkelijke indeling kavel V van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en gewijzigde indeling.**

Dit addendum bevat voor het voorkeursalternatief een beschrijving van de effecten van de aanleg van een windpark volgens deze gewijzigde kavelindeling. Voor achtergrondinformatie en de gehanteerde uitgangspunten bij de effectbepaling wordt verwezen naar Heinis (2018).

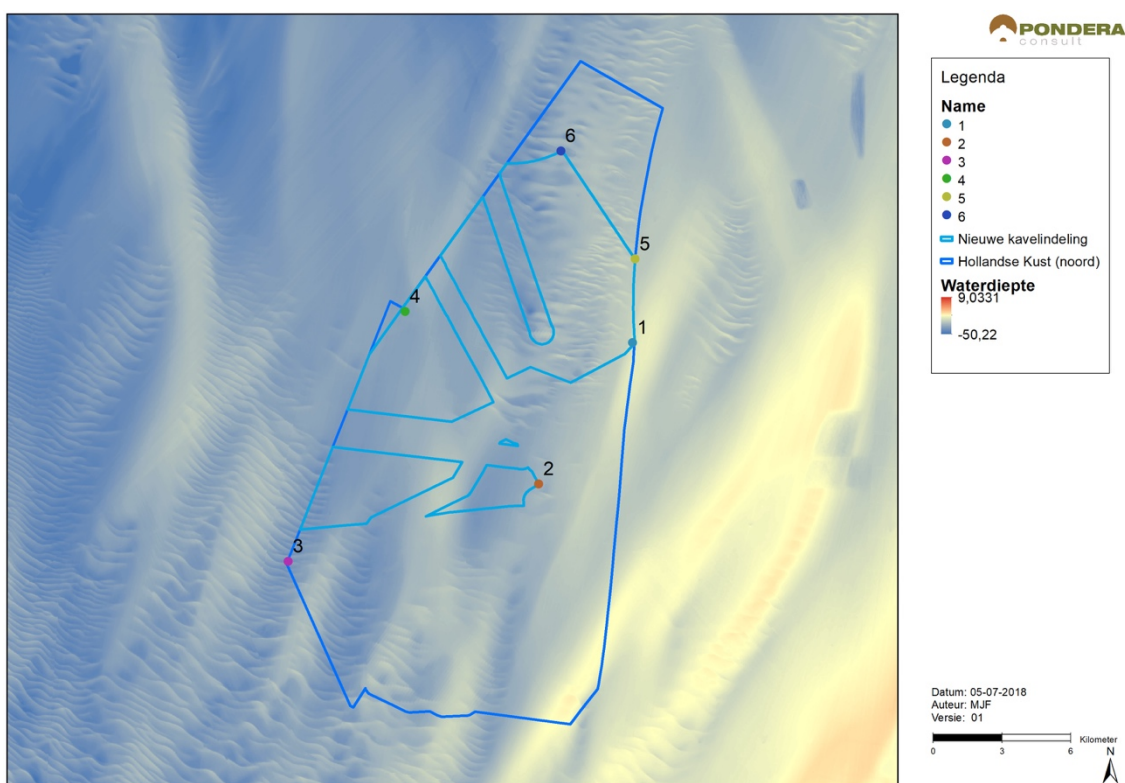
## 2 Effecten van aanleg windenergiegebied Hollandse Kust (noord) – VKA

### 2.1 INLEIDING

Om een indruk te krijgen van de mogelijke invloed van paalpositie en het aantal turbines op de reikwijdte van het effect zijn voor 6 verschillende locaties in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en twee alternatieven berekeningen uitgevoerd (zie Heinis, 2018). De paalposities en alternatieven zijn zo gekozen dat de weergegeven resultaten de maximale bandbreedte weergeven van mogelijke effecten van de aanleg van windturbines in dit gebied. Vergelijken met het plangebied voor Borssele is de variatie in waterdiepte binnen het plangebied voor Hollandse Kust (noord) relatief beperkt, maar wel groter dan in windenergiegebied Hollandse Kust (zuid). Vier van de onderzochte paalposities liggen op de hoekpunten van het zoekgebied en twee op tussenliggende posities op de lange zijden (Figuur 2-1):

- Zuidelijke hoekpunten: positie 2 op 16 m en positie 3 op 27 m diepte<sup>1</sup>;
- Noordelijke hoekpunten: positie 5 op 21 m en positie 6 op 25 m diepte;
- Tussenliggende punten: positie 1 op 18 m en positie 4 op 25 m.

Ten opzichte van de eerdere berekeningen zijn de posities 2, 5 en 6 verplaatst en zijn de posities 1, 3 en 4 gelijk gebleven. Voor overige parameters, zoals de geluidssnelheid in het water en de bodem en de bodemabsorptie zijn realistische waarden gekozen (zie verder de bij deze notitie als bijlage 1 gevoegde memo van TNO).



Figuur 2-1 Paalposities van windpark Hollandse Kust (noord) waarvoor berekeningen met AQUARIUS zijn uitgevoerd (gewijzigde kavelindeling).

<sup>1</sup> Voor de berekeningen is uitgegaan van de bathymetrie zoals vastgelegd in de publieke database (<http://portal.emodnet-bathymetry.eu/>).

Hierna volgt voor het **voorkeursalternatief** de beschrijving van de effecten van heigeluid voor de aanleg van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) in twee alternatieve opstellingen. In het voorkeursalternatief is voor de effecten van het heigeluid gemitigeerd door het stellen van een, naar seizoen en aantal turbines gedifferentieerde geluidsnorm. Voor het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) zijn op vergelijkbare wijze als voor windenergiegebied Borssele en Hollandse Kust (zuid) gedifferentieerde normen afgeleid. De geluidsnormen voor dit gebied liggen iets hoger dan de eerder vastgestelde normen voor het windenergiegebied Borssele, maar zijn vergelijkbaar met die van windenergiegebied Hollandse Kust (zuid). Dit is een gevolg van de vergelijkbare waterdiepte in het plangebied voor Hollandse Kust (noord). De voorgestelde normstelling staat in onderstaande Tabel 2-1.

**Tabel 2-1 Normstelling voor windenergiegebied Hollandse Kust (noord), inclusief de opstart 'toeslag van 1 dB'**

Hollandse Kust (noord)	Maximale geluidsbelasting (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m)*		
760 MW	Periode		
# turbines	Jan – mei	Jun – aug	Sep – dec
95 (hier onderzocht)	165	169	172
84	165	169	173
76 (hier onderzocht)	166	170	174

\* De dichtheid van bruinvissen is op het NCP in de zomer en de herfst lager dan in het voorjaar, met gevolg dat zich binnen een bepaalde verstoringcontour (die uiteraard niet seizoensafhankelijk is) minder bruinvissen bevinden. In de zomer en het najaar kunnen daarom minder strenge normen worden gehanteerd dan in het voorjaar.

De mogelijke effecten op de populaties van bruinvissen en zeehonden worden in § 2.2 en § 2.3 beschreven. De toetsing van de effecten aan de Natura 2000-doelstellingen van relevante Natura 2000-gebieden is opgenomen in § 2.4, waarna in § 2.5 wordt getoetst aan de bepalingen voor beschermde soorten in de Natuurbeschermingswet.

## 2.2 GEVOLGEN VOOR DE BRUINVISPOPULATIE OP HET NCP

Tabel 2-2 bevat voor de twee onderzochte alternatieven de resultaten van de berekening van effecten op bruinvissen als ervan wordt uitgegaan dat een, naar seizoen en aantal te heien palen gedifferentieerde norm is gesteld aan de propagatie van het heigeluid. Dit betekent dat op 750 m van de heilocatie de  $SEL_{55}$  niet groter mag zijn dan een bepaalde waarde (zie Tabel 2-1). Door TNO is berekend wat het toepassen van deze norm bij verschillende opstellingen zou betekenen voor de oppervlakte verstoord gebied en daarmee voor het aantal verstoorde bruinvissen en de bruinvispopulatie op het NCP. Het betreft *worst case* schattingen van de mogelijke gevolgen van heien voor de constructie van windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord); de geluidsnorm is namelijk bepaald voor de paalpositie waarvan het verstoringsoppervlak het grootst is. In de tabel is te zien dat met een zekerheid van 95% de reductie van de bruinvispopulatie door de aanleg van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) niet groter zal worden dan 394 dieren (constructie van 95 funderingen in de periode juni – augustus op paalpositie 6). De maximaal toelaatbare populatiereductie van 510 dieren (zie § 2.3 in Heinis, 2018) zal door de constructie van windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) voor beide alternatieven in geen enkel geval worden overschreden.

**Tabel 2-2 Bandbreedte van effecten van heien voor de constructie van windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (alternatief 1: 95 funderingen, alternatief 2: 76 funderingen) op de bruinvispopulatie op het NCP in verschillende seizoenen en met toepassen van een (gedifferentieerde) geluidsnorm. Bvdd = bruinvisverstoringdagen in 1000-tallen. Zie bijlage 2 voor resultaten per paalpositie.**

	Alternatief 1 (95 turbines)			Alternatief 2 (38 turbines)		
	Norm (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m)	Bvdd	Pop. reductie	Norm (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ op 750 m)	Bvdd	Pop. reductie
Jan – mei	165	25 – 36	272 – 392	166	23 – 32	250 – 357
Jun – aug	169	25 – 36	272 – 394	170	23 – 33	251 – 367
Sep – dec	172	23 – 34	255 – 372	174	24 – 36	267 – 393

Uit de berekeningen voor een uniforme waterdiepte van 27 m blijkt dat bruinvissen die zich bij de start van het heien met hei-energie 3.000 kJ (zonder geluidsnorm) bij gemiddelde wind (6,5 m/s) in de buurt van de bodem bevinden binnen een straal van ongeveer 1,5 km **PTS** kunnen oplopen. Onder windstille omstandigheden bedraagt deze afstand ongeveer 2,8 km. Als met een lagere hei-energie van 1.000 kJ zonder geluidsnorm wordt geheid, zijn de afstanden waarbinnen bruinvissen PTS kunnen oplopen veel kleiner: respectievelijk 0,7 km bij gemiddelde wind en 1,1 km onder windstille omstandigheden. Laatsgenoemde afstanden liggen ruim binnen het bereik van ‘Acoustic Deterrent Devices’ voor bruinvissen (Kastelein, in prep.), zodat PTS kan worden voorkomen. Er kan van worden uitgegaan wordt dat de PTS-afstanden kleiner zullen zijn als op ondieper water wordt geheid.

Als de geluidsproductie wordt beperkt door het toepassen van een (strengere) geluidsnorm van  $SEL_{SS}$  van 160 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  op 750 m treedt in geen enkel geval PTS op. Voor hogere geluidsnormen dan 160 dB zijn geen aparte berekeningen uitgevoerd. Er kan echter worden beredeneerd dat, als er al PTS zou optreden, de PTS-afstanden bij toepassen van de geluidsnorm in alle gevallen kleiner zullen zijn dan de PTS-afstanden die zijn berekend voor een hei-energie van 1.000 kJ. Bij ongemitigeerd heien met een hei-energie van 1.000 kJ op de paalpositie met de grootste effectafstand bedraagt de  $SEL_{SS}$  op 750 m namelijk 177 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  (zie TNO-notitie in bijlage 1). Deze waarde ligt nog boven de soepelste geluidsnorm van  $SEL_{SS} = 174$  dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  op 750 m. Met het toepassen van een geluidsnorm, indien nodig in combinatie met de inzet van ‘Acoustic Deterrent Devices’ kan PTS bij bruinvissen daarom zeker worden voorkomen.

### 2.3 GEVOLGEN VOOR NEDERLANDSE ZEEHONDENPOPULATIE

Uit de resultaten van de berekening van de effecten van de constructie van windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) op zeehonden blijkt dat deze zonder toepassen van een geluidsnorm niet verwaarloosbaar zijn (Tabel 3-3 en 3-4 in Heinis, 2018). Als wel een geluidsnorm wordt toegepast, omdat significante effecten op de bruinvispopulatie moeten worden voorkomen, zal de oppervlakte van het voor zeehonden verstoord gebied ook kleiner zijn. Hierdoor zullen de effecten aanzienlijk lager uitvallen dan in § 3.2.2 van Heinis (2018) zijn beschreven. Maximaal betreft het 0,4% van de Nederlandse populatie gewone zeehonden die tijdens het heien meerdere malen wordt verstoord (heien op paalpositie 6 in het najaar). Dit geldt ook voor de kans dat zeehonden PTS oplopen, die ook zonder dat geluidsbepalende maatregelen worden genomen al verwaarloosbaar is. Bij de berekeningen is uitgegaan van een voor de ongemitigeerde verstoringcontour berekende gemiddelde dichtheid.

Tabel 2-3 Aantal zeehonden binnen verstoringscontour bij aanvang van het heien van een fundering zonder en met opleggen van gedifferentieerde geluidsnormen voor mitigatie van effecten op bruinvissen. Deze aantallen zijn representatief voor de situatie dat wordt uitgegaan van volledige plaatstrouw, zie § 3.2.2 in Heinis (2018) voor uitleg. \* = variatie tussen seizoenen, waarbij per seizoen over de paalposities is gemiddeld; \*\* = variatie tussen paalposities. Zie verder bijlage 2.

	Zonder geluidsnorm*	Met geluidsnorm**		
		Jan – april	Mei – juli	Sep – dec
Alternatief 1	27 – 69	5 – 15	3 – 8	10 – 34
Alternatief 2	55 – 137	7 – 20	3 – 11	14 – 53

De conclusie is dat significante effecten van gemitigeerd heigeluid bij de aanleg van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) op gewone zeehonden op populatieniveau om de volgende redenen zijn uit te sluiten:

- Afgezet tegen de totale Nederlandse populatie gewone zeehonden is het aantal mogelijk beïnvloede dieren beperkt;
- De omvang van het beïnvloede gebied is gering ten opzichte van het totale leefgebied, waardoor er geen sprake zal zijn van ‘verdichtingseffecten’ (competitie om voedsel e.d.);
- De minimale afstand tussen de buitenrand van de verstoringscontour en de kust is dermate groot dat migratieroutes tussen de twee Nederlandse kerngebieden Waddenzee en Deltagebied niet worden geblokkeerd;
- Het effect is tijdelijk (1 dag per fundering, waarin ca. 2 uur per dag wordt geheid).

Voor grijze zeehonden konden geen aparte berekeningen worden gemaakt. De (groeierende) populatie grijze zeehonden in Nederland is echter kleiner dan die van gewone zeehonden (ca. 5.000 in 2016; Ecomare, 2016; Arts e.a. 2014). Wanneer uitgegaan wordt van een vergelijkbare ruimtelijke verspreiding als bij gewone zeehonden zullen 8 (alternatief 1) of 12 (alternatief 2) grijze zeehonden tijdens het heien worden verdreven. De verwachting is dat de werkelijke aantallen nog lager zullen zijn, omdat buiten 20 km van de kust dichtheden Grijze zeehonden zeer laag zijn (lager dan Gewone zeehonden) (Aarts e.a. 2013).

## 2.4 EFFECTEN OP NATURA 2000-GBIEDEN

Door toepassen van een gedifferentieerde geluidsnorm neemt de overlap van verstoringscontouren voor zeehonden en bruinvissen met het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone ten opzichte van de situatie zonder geluidsnorm substantieel af. Voor **zeehonden** treedt bij het toepassen van geluidsnormen voor geen van de zes onderzochte paalposities overlap met het Natura 2000-gebied op. Er is dus **geen sprake van directe externe werking**. Dit is niet het geval voor **bruinvissen**. In het najaar (september – december) overlappen de verstoringscontouren bij geluids-gemitigeerd heien op de paalposities 1, 5 en 6 met het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en in de periode juni - augustus is dat voor paalpositie 5 ook het geval (Tabel 2-4). Bij heien op de andere paalposities treedt geen overlap op. Voor bruinvissen is dus sprake van **directe externe werking** als vanaf juni op de dichtst bij het Natura 2000-gebied gelegen posities wordt geheid. Deze afname van de kwaliteit is van beperkte betekenis, omdat:

- De effecten tijdelijk zijn (1 dag per fundering, waarin ca. 2 uur per dag wordt geheid);
- De maximale overlap slechts 1,6% van de totale wateroppervlakte van het Natura 2000-gebied betreft;
- Het Natura 2000-gebied niet van specifieke betekenis is als leef- en foerageergebied voor bruinvissen.



Tabel 2-4 Overlap van verstoringscontouren voor bruinvissen met het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone bij heien met geluidsnorm. Weergegeven is het gemiddelde tussen heien zonder wind en met gemiddelde wind (6,5 m/s).

	Paalpositie 1		Paalpositie 5		Paalpositie 6	
	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 1	Alternatief 2
Jan – mei (km <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0
Jun - aug (km <sup>2</sup> )	0	0	0	2	0	0
Sep - dec (km <sup>2</sup> )	21,5	6,5	10	23	3	11,5
Jan - mei (%)	0	0	0	0	0	0
Jun - aug (%)	0	0	0	0,1	0	0,
Sep - dec (%)	1,5	0,5	0,7	1,6	0,2	0,8

Voor **zeehonden** zal er via mogelijke effecten op de populatie ook geen sprake zijn van **indirecte externe werking**, omdat deze op grond van de berekeningen van de effecten van gemitigeerd heigeluid kunnen worden uitgesloten (zie hiervoor).

Voor **bruinvissen** geleden instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Vlakte van de Raan. Er is sprake van **indirecte externe werking** als significante effecten op de bruinvispopulatie op het NCP niet kunnen worden uitgesloten. Dit is het geval als uit de berekeningen zou blijken dat door de constructie van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) de bruinvispopulatie met meer dan 510 dieren afneemt. Uit Tabel 2-5 is af te leiden dat deze waarde voor beide alternatieven in geen van de seizoenen wordt overschreden.

Tabel 2-5 Voorspelde maximale afname van de bruinvispopulatie op het NCP als gevolg van heien voor de constructie van windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) in verschillende seizoenen bij toepassen van een gedifferentieerde geluidsnorm.

	Afname bruinvispopulatie op het NCP (aantal dieren)		
	Jan - mei	Jun – aug	Sep – dec
Alternatief 1	392	394	372
Alternatief 2	357	367	393

## 2.5 EFFECTEN OP BESCHERMDE SOORTEN

De Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) is voor **zeehonden** niet in het geding, omdat de geluidsnormen die zullen worden opgelegd om significant negatieve effecten op de bruinvispopulatie te voorkomen, tot gevolg hebben dat ook geen significante effecten op zeehonden optreden. Voor **bruinvissen** is de GSI niet in het geding, omdat de geluidsnormen erop zijn gericht dat de afname van de bruinvispopulatie met grote zekerheid (95%) niet meer dan 5% zal bedragen bij de uitvoer van het SER-akkoord (= 10 windparken). Een effect op de GSI van de betreffende populatie kan daarmee met zekerheid worden uitgesloten.

## 3 Cumulatieve effecten – VKA

### 3.1 AFBAKENING

In het onderzoek naar de cumulatieve effecten op zeezoogdieren is uitsluitend gekeken naar de effecten van impulsief geluid dat ten behoeve van en tijdens de constructie van windparken op zee wordt geproduceerd. Het betreft de volgende geluidsbronnen:

- Apparatuur die wordt gebruikt voor geofysisch onderzoek in het plangebied (seismische surveys);
- Apparatuur voor het in de zeebodem verankeren van de fundering van het TenneT-platform;
- Apparatuur voor het in de zeebodem verankeren van de turbinefunderingen (heigeluid).

Mogelijke effecten van continu geluid (w.o. scheepsgeluid en geluid van operationele windparken) en de effecten van andere bronnen van impulsief geluid (sonar, explosies en seismische surveys voor olie en gas) zijn buiten beschouwing gebleven.

### 3.2 CUMULATIEVE EFFECTEN IN ÉÉN JAAR

#### 3.2.1 Scenario's

Voor het berekenen van de cumulatieve effecten mét toepassing van de in § 3.5.2 beschreven gedifferentieerde geluidsnormen, zijn voor de constructie windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) de volgende 3 scenario's beschouwd:

- Hollandse Kust (noord): aanleg in de periode januari – mei (1 paal per 24 uur), constructie TenneT-platform in de periode januari – mei (*worst case*), seismisch vooronderzoek in hetzelfde jaar<sup>2</sup>;
- Hollandse Kust (noord): aanleg in de periode juni – augustus (1 paal per 24 uur), constructie TenneT-platform in de periode januari – mei (*worst case*), seismisch vooronderzoek in hetzelfde jaar;
- Hollandse Kust (noord): aanleg in de periode september – december (1 paal per 24 uur), constructie TenneT-platform in de periode januari – mei (*worst case*), seismisch vooronderzoek in hetzelfde jaar.

Voor de cumulatie met andere initiatieven is ervan uitgegaan dat in hetzelfde jaar dat hier wordt gebouwd ook één windpark op het Belgisch Continentaal Plat zal worden aangelegd en dat de heiwerkzaamheden hiervoor vanaf 1 mei zullen plaatsvinden (*worst case*). Er is daarbij gekozen voor het windpark Mermaid, bestaande uit 38 turbines van 6 MW. Aangenomen is dat de hei-energie 2.000 kJ bedraagt (aanneme TNO). Ook is ervan uitgegaan dat er conform de recent uitgegeven vergunningen een hei-restrictie van kracht is in de periode 1 januari tot en met 30 april, omdat in deze periode de dichtheid van bruinvissen het hoogst is. Bovendien geldt in België een inspanningsverplichting om de geluidsbelasting op 750 meter afstand van de bron niet boven de 185 dB re 1  $\mu$ Pa (SPL-peak) uit te laten komen. Deze norm is iets strenger dan de Duitse norm van maximaal 160 dB re 1  $\mu$ Pa<sup>2</sup>s van de SEL<sub>1</sub> op 750 meter (of 190 dB SPL op 750 m). Voor de berekening van het verstoringsoppervlak is van de Duitse norm uitgegaan en is het, bij deze norm behorende en door TNO berekende over de vier kavels gemiddelde, maximale verstoringsoppervlak voor de Borssele windparken gebruikt (160 km<sup>2</sup>). Er is aangenomen dat 30% van het verstoringsoppervlak over het NCP valt.

---

<sup>2</sup> Het seismische vooronderzoek vindt meestal een of meerdere jaren voorafgaand aan de aanleg van het eigenlijke windpark plaats. Voor de berekening van de effecten op de populatie maakt het echter niet uit in welk jaar het onderzoek plaats heeft.

In de berekeningen van cumulatieve effecten is er *worst case* van uitgegaan dat er per etmaal slechts één fundering wordt geheid en dat er dus geen sprake is van overlappende verstoringoppervlakten (indien sprake is van overlappende verstoringsooppervlakten, zal het totale aantal dierverstoringsdagen afnemen).

Het TenneT-platform heeft een zogenaamde jacketfundering, die met 4, relatief kleine palen in de zeebodem wordt verankerd. Bij het heien van de palen voor de fundering van het TenneT-platform is ervan uitgegaan, dat net als voor de funderingen van de windturbines een geluidsnorm worden opgelegd. Er is van uitgegaan dat deze met een heii-energie van 1.000 kJ worden geheid en dat per dag 2 palen worden geheid<sup>3</sup>. Als geluidsnorm is uitgegaan van de geluidsnorm voor de constructie van alternatief 1. Het verstoorte oppervlak is geschat door de bverekende oppervlakten voor paalposities 3, 4 en 6 te middelen. Tijdens het heien van een jacket-paal zal vanaf een gegeven moment de paal zo ver de bodem in gaan dat de afstraal effectiviteit hierdoor zal afnemen; omdat de paal niet meer de hele waterkolom zal overbruggen. Conform de door TNO uitgevoerde berekening voor de transformatorplatforms voor windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) is ervan uitgegaan dat de paal gedurende de gehele heitijd over de hele waterkolom afstraalt (de Jong en Binnerts, 2016).

Voor de berekening van het effect van het geofysisch onderzoek is er voor wat betreft duur en ingezette apparatuur van uitgegaan dat het vergelijkbaar is met het onderzoek dat is uitgevoerd voor windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) (RVO, 2016). Dit betekent dat:

- Per dag (en nacht) 10 km<sup>2</sup> zeebodem wordt gesurveyed;
- Dit voor bruinvissen een verstoringsooppervlak van 10 km<sup>2</sup> per etmaal tot gevolg heeft;
- Het onderzoek in maart/april wordt uitgevoerd en 43 dagen duurt.

### 3.2.2 Cumulatieve effecten op populaties van zeezoogdieren

#### **Bruinvissen**

Als geluidsreducerende maatregelen worden genomen zijn significant negatieve effecten uit te sluiten als in één jaar windturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en het Belgische windpark Mermaid worden aangelegd in combinatie met het benodigde seismische onderzoek. Uit de berekeningen zoals weergegeven in onderstaande Tabel 3-1 en Tabel 3-2 blijkt dat bij aanleg van de windturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord), de maximaal toelaatbare populatiereductie op het NCP van 510 individuen niet wordt overschreden. Als in hetzelfde jaar ook het Belgische windpark Mermaid zou worden aangelegd en het seismisch onderzoek wordt uitgevoerd, kan de bruinvispopulatie op het NCP met 16 dieren extra afnemen. De populatiereductie blijft dan nog steeds onder het maximaal toelaatbare aantal van 510 dieren.

---

<sup>3</sup> Dit is een *worst case* scenario, want de totale heitijd voor een jacket-fundering bedraagt 4 – 6 uur (1 tot 1,5 uur per paal). In principe kan dat in één dag, maar rekening houdend met onderbreking a.g.v. weersomstandigheden wordt uitgegaan van 2 dagen.

Tabel 3-1 Cumulatieve effecten van impulsief geluid op bruinvissen op het NCP door de constructie van windturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (alternatief 1), een TenneT-platform, het benodigde seismische vooronderzoek en het Belgische Mermaid (basisalternatief) in één jaar. Zowel voor Hollandse Kust (noord) als voor Mermaid is uitgegaan van heien met een geluidsnorm. Voor Hollandse Kust (noord) zijn de over de zes onderzochte paalposities gemiddelde waarden weergegeven. Voor de constructie van het TenneT-platform zijn de voor alternatief 1 berekende waarden op de paalposities 3, 4 en 6 gemiddeld.

	Impulsdagen	Dierversoringsdagen	Populatiereductie (5 <sup>e</sup> percentiel)	
			aantal dieren	% NCP
Sesimisch vooronderzoek	43	505	6	<0,1
Constructie platform	2	695	8	<0,1
Aanleg funderingen HKN				
Januari – mei	95	29.397	324	0,6
Juni – augustus	95	29.902	330	0,6
September – december	95	28.165	311	0,6
Mermaid	38	883	10	0,0
<b>Totaal NCP</b>	<b>Minimaal</b>	<b>30.248</b>	<b>334</b>	<b>0,7</b>
	<b>Maximaal</b>	<b>31.985</b>	<b>353</b>	<b>0,7</b>

Tabel 3-2 Cumulatieve effecten van impulsief geluid op bruinvissen op het NCP door de constructie van windturbines in het het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (alternatief 2), zie verder bijschrift Tabel 3-1.

	Impulsdagen	Dierversoringsdagen	Populatiereductie (5 <sup>e</sup> percentiel)	
			aantal dieren	% NCP
Sesimisch vooronderzoek	43	505	6	<0,1
Constructie platform	2	695	8	<0,1
Aanleg funderingen HKN				
Januari – mei	76	27.496	303	0,6
Juni – augustus	76	27.693	305	0,6
September – december	76	29.595	326	0,6
Mermaid	38	883	10	0,0
<b>Totaal NCP</b>	<b>Minimaal</b>	<b>29.579</b>	<b>326</b>	<b>0,6</b>
	<b>Maximaal</b>	<b>31.678</b>	<b>349</b>	<b>0,7</b>

### Cumulatieve effecten op de zeehondenpopulatie

Op vergelijkbare wijze als beschreven in § 4.2.3 van Heinis (2018) zijn voor zeehonden de cumulatieve effecten berekend, ervan uitgaand dat restricties aan het heiseizoen en de hoeveelheid geproduceerd heigeluid worden opgelegd (zie § 3.2.1 voor scenario's). De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 3-3 en Tabel 3-4. Uit de overzichten blijkt dat als bij het aanleggen van windturbines in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en en het Belgische Mermaid wordt geheid met een geluidsnorm in combinatie met de aanleg van een TenneT-platform en de effecten van seismisch onderzoek de cumulatieve effecten nauwelijks groter zijn dan wanneer uitsluitend naar de effecten van Hollandse Kust (noord) wordt gekeken. De cumulatieve effecten worden daarom op grond van dezelfde argumentatie als beschreven in § 2.3 als niet significant beoordeeld.

**Tabel 3-3 Cumulatieve effecten van impulsief geluid op zeehonden op het NCP door de constructie van winturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (alternatief 1), het daarvoor benodigde seismische vooronderzoek en het Belgische Mermaid (basisalternatief) in één jaar. Zowel voor Hollandse Kust (noord) als voor Mermaid is uitgegaan van heien met een geluidsnorm. Voor Hollandse Kust (noord) zijn de over de zes onderzochte paalposities gemiddelde waarden weergegeven.**

	Impulsdagen	Aantal dieren meermalen verstoord	Aantal dieren eenmalig verstoord	% NCP
Sesimisch vooronderzoek	43	1	45	0,01 – 0,4
Constructie platform	2	6	25	0,05 – 0,2
Aanleg funderingen HKN				
Januari – april	95	10	928	0,1 – 7
Mei – juli	95	5	458	< 0,1 – 4
September – december	95	19	1.819	0,2 – 15
Mermaid	38	1	20	< 0,01 – 0,2
Cumulatief minimaal (volledige plaatstrouw, dieren meerdere malen verstoord)				<0,1 – 0,2
Cumulatief maximaal (steeds andere dieren verstoord)				4 – 15

**Tabel 3-4 Cumulatieve effecten van impulsief geluid op zeehonden op het NCP door de constructie van winturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (alternatief 2), zie verder bijschrift Tabel 3-3**

	Impulsdagen	Aantal dieren meermalen verstoord	Aantal dieren eenmalig verstoord	% NCP
Sesimisch vooronderzoek	43	1	45	0,01 – 0,4
Constructie platform	2	6	25	0,05 – 0,2
Aanleg funderingen HKN				
Januari – april	76	12	920	0,1 – 7
Mei – juli	76	6	460	<0,1 – 4
September – december	76	29	2.191	0,2 – 17
Mermaid	38	1	20	< 0,01 – 0,2
Cumulatief minimaal (volledige plaatstrouw, dieren meerdere malen verstoord)				0,1 – 0,2
Cumulatief maximaal (steeds andere dieren verstoord)				4 – 18

### 3.2.3 Cumulatieve effecten op Natura 2000-gebieden

#### Bruinvissen

Bij toepassen van een geluidsnorm tijdens het heien voor de aanleg van windturbines en TenneT-platform in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) in combinatie met het Belgische Mermaid en het seismische vooronderzoek zullen er geen gevolgen zijn voor de Nederlandse, in de kustzone gelegen Natura 2000-gebieden met instandhoudingsdoelstellingen voor bruinvissen. Het betreft de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en de Vlake van de Raan. De tijdens de aanleg van Mermaid optredende verstoringscontouren zijn dermate klein dat er geen sprake is van overlap. Wel is er sprake van een zekere (kleine) overlap met het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone als in het noordelijk deel van het plangebied voor Hollandse Kust (noord) wordt geheid (directe externe werking). Dit effect is als niet significant beoordeeld (zie § 2.4). De totale omvang van het leef- en foerageergebied neemt ook af, waardoor een effect op de totale bruinvispopulatie op het NCP kan ontstaan (indirecte externe werking). Uit voorgaande paragraaf blijkt, dat voor de aanleg van windturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en het Belgische windpark Mermaid, in combinatie met het benodigde seismische vooronderzoek in cumulatie significant negatieve effecten zijn uit te sluiten.

## Zeehonden

Bij toepassen van een geluidsnorm tijdens het heien voor de aanleg van windturbines en het TenneT-platform in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) in combinatie met het Belgische Mermaid en het seismische vooronderzoek zullen er geen gevolgen zijn voor de Nederlandse, in de kustzone gelegen Natura 2000-gebieden met instandhoudingsdoelstellingen voor gewone en grijze zeehonden. Voor zeehonden gaat het daarbij met name om het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De cumulatieve effecten als gevolg van directe en indirecte externe werking zijn als niet significant zijn beoordeeld. Zie hiervoor § 2.3 en § 3.2.2.

### 3.2.4 Effecten op beschermde soorten

De Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) is niet in het geding, omdat bij toepassen van de naar seizoen en aantal funderingen gedifferentieerde geluidsnormen tijdens de aanleg van windturbines en het TenneT-platform in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) de afname van de **bruinvispopulatie** met grote zekerheid (95%) niet meer dan 510 dieren bedragen (= 1% van de bruinvispopulatie op het NCP). Zie ook Tabel 3-1 en Tabel 3-2. Een effect op de GSI van de betreffende populatie kan daarmee met zekerheid worden uitgesloten. Het opleggen van restricties aan heiseizoen of aantal funderingen voor bruinvissen bij de constructie van windturbines en het TenneT-platform in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) in combinatie met die van een windpark op het Belgisch deel van het Continentaal Plat en het benodigde seismische vooronderzoek leidt ertoe dat de GSI ook voor **zeehonden** niet in het geding is (zie Tabel 3-3 en Tabel 3-4 en bijbehorende argumentatie).

## 3.3 CUMULATIEVE EFFECTEN NA CONSTRUCTIE VAN WINDPARKEN OP HET NCP VOLGENS HET SER-AKKOORD

De afname van de bruinvispopulatie als gevolg van de constructie van windparken (inclusief de 5 TenneT-platforms) op het NCP volgens het SER-Akkoord (10 kavels van elk 380 MW) zal in principe nooit meer dan 255 dieren per kavel bedragen, omdat dit door de Nederlandse overheid als toetsingscriterium bij de beoordeling van effecten zal worden gebruikt. Met het voorgestelde stelsel van geluidsnormen, waarin naar seizoen en aantal op te stellen funderingen per park is gedifferentieerd, is dit verzekerd. Er is daarbij niet expliciet rekening gehouden met het heigeluid voor de constructie van de TenneT-plafoms. Uit de voor windenergiegebied Hollandse Kust (noord) uitgevoerde berekeningen voor cumulatieve effecten in één jaar blijkt echter dat de afname van de bruinvispopulatie hierdoor verwaarloosbaar toeneemt (Tabel 3-1 en Tabel 3-2). De maximaal toelaatbare afname van de bruinvispopulatie van 255 dieren per kavel zal daarom zeker niet worden overschreden.

## 3.4 CUMULATIEVE EFFECTEN OP DE TOTALE NOORDZEE

De bijdrage van de Nederlandse windparken uit het SER-akkoord aan de effecten van het totale, in Heinis et al. (2015) beschreven Noordzee-scenario op de bruinvispopulatie van de Noordzee zal door de mitigerende maatregelen afnemen. In de eerdere berekeningen was dat ongeveer 20% (5 x 2 windparken in het voorjaar zonder geluidsnorm). Door het toepassen van gedifferentieerde geluidsnormen zal de Nederlandse bijdrage aan de effecten op de bruinvispopulatie afnemen tot maximaal ongeveer 3% van het totale effect van het Noordzee-scenario.

## 4 Referenties

- Aarts, G., S. Brasseur, S. Geelhoed, R. van Bemmelen & M. Leopold, 2013. Grey and harbour seal spatiotemporal distribution along the Dutch West coast. IMARES report C103/13.
- De Jong, C & B. Binnerts, 2016. Onderwatergeluidberekeningen Net op Zee Hollandse Kust (zuid). Bijlage 2 bij Passende Beoordeling Net op zee Hollandse Kust (zuid). Passende beoordeling Net op zee Hollandse Kust (zuid). A&W-rapport 2263.
- Heinis, F. 2018. Offshore windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Effecten van aanleg op zeezoogdieren. Achtergrond notitie bij het MER. Eindconcept d.d. 17 mei 2018.
- Heinis F., C.J. de Jong & Werkgroep Onderwatergeluid, 2015. Cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op zeezoogdieren. Rapport TNO 2015 R10335.

# **BIJLAGE 1 BEREKENINGEN ONDERWATERGELUID DOOR HEIWERKZAAMHEDEN WINDENERGIEGEBIED HOLLANDSE KUST (NOORD)**

Memo TNO (apart bijgevoegd)



## BIJLAGE 2 REKENRESULTATEN PER PAALPOSITIE

### EFFECTEN OP BRUINVIS (VKA)

<b>Alternatief 1 (95 turbines)</b>	<b>jan - mei</b>					
	positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6
Gem. oppervlak verstoord (km2)	222	224	264	319	248	306
Bruinvissen binnen contour (n)	260	263	310	374	291	359
Dierversoringsdagen	24.704	24.983	29.444	35.522	27.604	34.128
Dierversoringsdagen x 1000	25	25	29	36	28	34
Populatiereductie totaal	272	276	325	392	304	376
	<b>jun - aug</b>					
Gem. oppervlak verstoord (km2)	399	406	493	578	452	579
Bruinvissen binnen contour (n)	259	264	320	375	293	376
Dierversoringsdagen	24.638	25.071	30.412	35.661	27.880	35.753
Dierversoringsdagen x 1000	25	25	30	36	28	36
Populatiereductie totaal	272	277	335	393	308	394
	<b>sep - dec</b>					
Gem. oppervlak verstoord (km2)	612	630	758	892	689	890
Bruinvissen binnen contour (n)	244	251	302	355	274	354
Dierversoringsdagen	23.140	23.801	28.660	33.708	26.032	33.651
Dierversoringsdagen x 1000	23	24	29	34	26	34
Populatiereductie totaal	255	263	316	372	287	371

<b>Alternatief 2 (76 turbines)</b>	<b>jan - mei</b>					
	positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6
Gem. oppervlak verstoord (km2)	254	264	312	371	286	363
Bruinvissen binnen contour (n)	298	309	366	436	336	426
Dierversoringsdagen	22.663	23.511	27.838	33.102	25.518	32.344
Dierversoringsdagen x 1000	23	24	28	33	26	32
Populatiereductie totaal	250	259	307	365	281	357
	<b>jun - aug</b>					
Gem. oppervlak verstoord (km2)	461	471	572	674	520	666
Bruinvissen binnen contour (n)	300	306	371	438	338	433
Dierversoringsdagen	22.773	23.267	28.232	33.296	25.688	32.900
Dierversoringsdagen x 1000	23	23	28	33	26	33
Populatiereductie totaal	251	257	311	367	283	363
	<b>sep - dec</b>					
Gem. oppervlak verstoord (km2)	801	842	1.003	1.179	901	1.146
Bruinvissen binnen contour (n)	319	335	399	469	358	456
Dierversoringsdagen	24.229	25.454	30.339	35.647	27.238	34.664
Dierversoringsdagen x 1000	24	25	30	36	27	35
Populatiereductie totaal	267	281	335	393	300	382

**EFFECTEN OP ZEEHONDEN (VKA)**

<b>Alternatief 1 (95 turbines)</b>	<b>jan-apr</b>					
	positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km2)	91	87	92	117	97	114
Zeehonden binnen contour (n)	9	7	5	11	12	15
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Dierversoringsdagen	848	620	509	1.018	1.104	1.467
	<b>mei-jul</b>					
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km2)	173	172	199	241	193	234
Zeehonden binnen contour (n)	4	3	3	5	6	8
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Dierversoringsdagen	411	295	246	495	549	752
	<b>sep-dec</b>					
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km2)	278	277	335	392	311	389
Zeehonden binnen contour (n)	16	11	10	20	23	34
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
Dierversoringsdagen	1.553	1.078	954	1.923	2.182	3.225

<b>Alternatief 2 (76 turbines)</b>	<b>jan-apr</b>					
	positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km2)	107	104	114	144	115	138
Zeehonden binnen contour (n)	11	8	7	13	13	20
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Dierversoringsdagen	827	608	518	1.017	1.017	1.532
	<b>mei-jul</b>					
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km2)	204	204	236	283	224	280
Zeehonden binnen contour (n)	5	4	3	7	7	11
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Dierversoringsdagen	408	292	247	496	519	800
	<b>sep-dec</b>					
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km2)	376	379	458	545	424	534
Zeehonden binnen contour (n)	24	17	14	30	33	53
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
Dierversoringsdagen	1.812	1.259	1.095	2.277	2.529	4.056