

Memo

Betreft

Beschrijving beoordeling KRM-descriptoren PH PNZ

Datum

7-4-2025

Aan

Rijkswaterstaat

Projectnummer

723208

Van

Pondera Consult

Versienummer

1.0

Inleiding

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) verplicht de EU-lidstaten te bepalen wat in hun mariene wateren een goede milieutoestand is en de nodige maatregelen te treffen om deze per 2020 bereikt te hebben en vervolgens te behouden. Dit wordt gedaan via de KRM-descriptoren en door KRM-gebieden aan te wijzen.

In het plan-MER PH PNZ is een beknopte tabel opgenomen waarin per descriptor kort wordt ingegaan op de effecten daarop als gevolg van de activiteit. In dit memo is een uitgebreidere omschrijving van de gevolgen voor de KRM-descriptoren opgenomen aan de hand van de verschillende indicatoren.

Descriptor D1 Biodiversiteit: Zeezoogdieren

Tijdens de aanleg van windparken wordt onderwatergeluid geproduceerd. Dit veroorzaakt verstoring van zeezoogdieren (zie ook D11). In de operationele fase kunnen, naast effecten van verstoring door onderwatergeluid effecten op de voedselbeschikbaarheid optreden. Ook kunnen indirecte effecten op de kwaliteit van het totale leefgebied optreden via effecten op de productiviteit. De aard en omvang van deze effecten zijn onbekend (zie ook D4). Zie verder Paragraaf 8.7 van het plan-MER en achtergronddocument zeezoogdieren (Bijlage 7 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- D1C1 Incidentele bijvangst: geen effect, want de komst van windmolens leidt niet tot extra visserijactiviteiten, dan wel tot (bij)vangst van zeezoogdieren in het gebied.
- D1C2 Populatieabundantie: effecten op de populatie van bruinvissen zijn niet uit te sluiten en effecten op zeehonden zijn minimaal i.v.m. de afstand tot de kust. Ook tijdens de operationele fase kunnen effecten optreden, zowel positief als negatief. Over de aard en omvang van deze effecten zijn nog kennisleemtes. De aanwezigheid van windparken kan tot veranderingen in de voedselbeschikbaarheid leiden. Daarnaast leidt de aanwezigheid van onderhoudsschepen mogelijke tot (geluids)verstoring.
- D1C3 Demografische kenmerken: indicator heeft betrekking op zeehonden. Aanwezigheid van zeehonden in windparken van PH is verwaarloosbaar, maar indirecte effecten van de aanwezigheid van windparken zijn nog onbekend.
- D1C4 Verspreidingsgebied: tijdens de aanleg treden tijdelijke effecten van onderwatergeluid op. Over mogelijke effecten tijdens de operationele fase bestaan nog kennisleemtes. Bestaande windparken worden echter niet gemeden door bruinvissen en zeehonden.
- D1C5 Kwaliteit leefgebied: effecten zijn onbekend. Harde causale verbanden voor drukfactoren kunnen nog niet worden vastgesteld.

Descriptor D1 Biodiversiteit: Zeevogels

In de operationele fase kunnen effecten optreden vanwege aanvaringen met de windturbines, habitatverlies door mijding van het windpark en barrièrewerking. Daarnaast kunnen effecten op de voedselbeschikbaarheid optreden door (lokale) habitatveranderingen. Indirecte effecten op de kwaliteit van het totale leefgebied via effecten op de productiviteit e.d. zijn onbekend (zie ook D4). Mogelijke doorwerking van effecten van onderwatergeluid tijdens de aanleg is onbekend (zie ook D11). Zie verder Paragraaf 8.2 van het plan-MER, Passende beoordeling bij dit plan-MER, Achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- **D1C1 Incidentele bijvangst:** geen effect, want de komst van windmolens leidt niet tot extra visserijactiviteiten dan wel tot (bij)vangst van zeevogels in het gebied.
- **D1C2 Populatieabundantie:** effecten op de populaties van bepaalde soorten zijn niet uit te sluiten vanwege risico op aanvaringsslachtoffers, barrièrewerking en vermindering van geschikt habitat. Mogelijke doorwerking van effecten van onderwatergeluid tijdens de aanleg is onbekend.
- **D1C3 Demografische kenmerken:** indicator heeft betrekking op broedsucces van zeevogels en kustbroedvogels. Is in het kader van PH alleen mogelijk relevant voor drieteenmeeuw (zeevogels). Het (indirecte) effect van windparken op deze indicator is onbekend.
- **D1C5 Kwaliteit leefgebied:** effecten zijn onbekend, maar niet uit te sluiten. Het betreft indirecte effecten door veranderingen in de beschikbaarheid van voedsel/prooivissen door veranderingen in het substraat en productiviteit (zie ook D1 Vissen en D4).

Descriptor D1 Biodiversiteit: Vissen

Tijdens de aanleg van windparken kan verstoring door onderwatergeluid en vernietiging van habitat tot effecten op vissen leiden. In de operationele fase kunnen effecten optreden door habitatverandering, veranderingen in productiviteit (zie ook D4) en EMV (zie ook D11). Over aard en omvang van deze effecten bestaan veel kennisleemten. Zie verder Paragraaf 8.6 van het plan-MER, Passende beoordeling bij dit Plan-MER, achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- **D1C1 Incidentele bijvangst:** geen effect, want de komst van windmolens leidt niet tot extra visserijactiviteiten in het gebied.
- **D1C2 Populatieabundantie:** deze indicator heeft vanuit de habitatrictlijn (HR) betrekking op trekvisen (zie PB), kwetsbare soorten vanuit OSPAR (kabeljauw, haaien en roggen) en commercieel geëxploiteerde soorten vanuit het Gemeenschappelijk Visserijbeleid. Effecten op trekvisen zijn als verwaarloosbaar ingeschat. Door beperkte beschikbaarheid van gegevens over verspreiding/dichtheid/ gebiedsgebruik van kabeljauw en kraakbeenvissen is het niet of nauwelijks mogelijk om effecten kwalitatief te beoordelen. Wel is bekend dat kabeljauw kan profiteren van harde substraten op de Noordzee (Degraer et al., 2020). Er zijn ook aanwijzingen dat haaien en roggen hiervan kunnen profiteren (Bos en Tamis, 2020). Mogelijke effecten op de populaties van commerciële vissoorten (anders dan via OSPAR of voedselweb, D4) worden in PH niet geadresseerd.
- **D1C4 Verspreidingsgebied:** de indicator heeft betrekking op trekvisen. Voor deze soorten bestaan met name knelpunten nabij land (sluizen etc.). Kennis over migratiepatronen in de 'open' Noordzee zijn er niet. De verwachting is echter dat trekvissoorten daar slechts incidenteel voorkomen.
- **D1C5 Kwaliteit leefgebied:** indicator heeft betrekking op trekvissoorten vanuit de HR. Is voor de PH niet relevant, want betreft alleen een vermindering in barrières in de trekroutes op de rivieren, zodat deze uiterlijk in 2027 geen belemmering zijn voor duurzame populaties in het stroomgebied.

Descriptor D1 Biodiversiteit: Koppotigen

Effecten van de aanleg en aanwezigheid van windparken op inktvissen zijn grotendeels onbekend. De turbinefunderingen en erosiebescherming bieden mogelijk gunstig substraat voor het afzetten van eieren. Zie verder Achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- D1C1 Incidentele bijvangst: geen effect, want de komst van windmolens leidt niet tot extra visserijactiviteiten dan wel tot (bij)vangst van koppotigen in het gebied.
- D1C2 Populatieabundantie: wellicht gebruiken inktvissen funderingen en erosiebescherming voor het afzetten van eieren (Van Hoey et al. 2021). Dit zou een positief effect op de abundantie kunnen hebben.

Descriptor D1C6: Pelagische habitats

Descriptor komt voort uit OSPAR en heeft betrekking op het functioneren en de samenstelling van pelagische habitats (fyto- en zoöplankton) in de Internationale Noordzee (zie ook D4). Over mogelijke effecten van de ontwikkeling van offshore wind in de Noordzee op de productiviteit van fytoplankton is informatie beschikbaar uit resultaten van modelonderzoek (zie ook D4C1 en D4C2). Deze effecten hangen samen met veranderingen in de lokale waterbeweging door de aanwezigheid van windparken. De modelberekeningen lenen zich niet voor het doen van uitspraken over de doorwerking van deze veranderingen naar hogere trofische niveaus, waaronder het zoöplankton. Zie verder Paragraaf 8.4, Achtergrondrapport Impact of offshore wind development on the North Sea ecosystem (Bijlage 6 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER).

Descriptor D2: Niet-inheemse soorten (D2C1)

De introductie van funderingen en andere fysieke structuren van gebiedsvreemd materiaal op de bodem kan leiden tot introductie van exoten. Deze zitten inheemse soorten vermoedelijk niet in de weg, omdat deze niet op dergelijke substraat voorkomen. De harde structuren kunnen echter wel stepping stones zijn voor verdere verspreiding. Aquacultuur als vorm van medegebruik kan een kans op introductie op exoten met zich meebrengen. Zie verder Achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER).

Descriptor D3: Commercieel geëxploiteerde vis, schaal- en schelpdieren

Hoewel commerciële vissoorten, schaal- en schelpdieren in de zoekgebieden voorkomen, zijn effecten op deze groep soorten niet expliciet onderzocht binnen de scope van de PH PNZ. Enerzijds omdat duurzaam beheer van deze meestal talrijke en wijdverspreide soorten toebehoort aan het Gemeenschappelijk Visserijbeleid. Anderzijds zijn er nog kennisleemtes over welke paaigronden mogelijk overlappen met de windparken en kunnen hier nog geen uitspraken over worden gedaan.

Descriptor D4: Voedselwebben

Bij deze descriptor gaat het (tot nu toe) om de diversiteit van-, het evenwicht tussen-, de grootteverdeling binnen- en de productiviteit van een drietal belangrijke componenten van het mariene voedselweb: fytoplankton, zoöplankton en vissen. De aanwezigheid van windparken kan hier effecten op hebben door beïnvloeding van de productiviteit en samenstelling van het fytoplankton (zie ook D1C6) en door het aanbrengen van hardsubstraat en kabels (EMV). Daarnaast kunnen veranderingen in de visgemeenschap optreden als binnen de windparken niet wordt gevisd. Zie verder Paragraaf 8.4 van het plan-MER, achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER), Impact of offshore wind farms on the North Sea ecosystem (Bijlage 6 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- D4C1 Diversiteit van trofische gilden (fytoplankton en zoöplankton): effecten van windparken op zee op de samenstelling van fytoplankton en zoöplankton zijn vrijwel onbekend. Resultaten van modelonderzoek suggereren dat windparken in gebieden met een relatief slibrijke bodem tot een verandering in de soortensamenstelling van het fytoplankton leiden.
- D4C2 Evenwicht tussen trofische gilden: de indicator heeft betrekking op mogelijke veranderingen in fytoplankton en zoöplankton (zie D4C1) en op de visbiomassa en abundantie van voedselgilden. Door de aanleg van windparken in de zoekgebieden van de PH kunnen effecten op vissen optreden als gevolg van habitatverandering door het aanbrengen van hardsubstraat (funderingen en erosiebescherming), kabels (EMV) en afwezigheid van bodembegroei. Daarnaast zouden indirecte effecten kunnen optreden door veranderingen in de productiviteit. Soort(groep)en die hierdoor kunnen worden beïnvloed zijn kabeljauw, bodemvissen (w.o. zandspiering) en kraakbeenvissen (haaien en roggen). Informatie over een mogelijke indirecte invloed op pelagische (prooi)vissoorten is niet beschikbaar.

- D4C3 Grootteverdeling binnen visgilden (aandeel grote vissen en maximale lengte van vissen): te veel kennisleemtes om hier een uitspraak over te doen.
- D4C4 Productiviteit van trofische gilden: de indicator verkeert nog in een pilotfase en richt zich tot nu toe alleen op de primaire producenten (fytoplankton). Uit resultaten van modelonderzoek is gebleken dat door de aanwezigheid van windturbines een verstoring van de stratificatie (destratificatie) kan optreden in gebieden die in de zomerperiode een temperatuurstratificatie kennen. Dit heeft gevolgen voor de beschikbaarheid van nutriënten en de hoeveelheid slib in het water en daarmee op de algengroei (primaire productie). De zoekgebieden 6/7 en Doordewind zijn gevoelig voor deze effecten.

Descriptor D5: Eutrofiëring

De descriptor D5 Eutrofiëring heeft betrekking op concentraties van de nutriënten N en P in het water (D5C1), concentraties chlorofyl-a (D5C2) en zuurstofconcentraties bij de zeebodem (D5C5). Windparken hebben geen invloed op de nutriëntenconcentraties, maar kunnen door effecten op de zomerstratificatie wel effecten hebben op de beschikbaarheid van nutriënten en daardoor op de chlorofyl-a concentratie en mogelijk ook op de zuurstofconcentratie bij de bodem. Zie verder Paragraaf 8.4 van het plan-MER, Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER), Impact of offshore wind farms on the North Sea ecosystem (Bijlage 6 bij het plan-MER).

Descriptor D6: Zeebodintegriteit

De descriptor D6 'Zeebodintegriteit' heeft betrekking op het voorkómen van onevenredige aantasting van de benthische ecosystemen. Door de aanleg van windparken treedt een beperkt verlies van oppervlak zeebodem op door het plaatsen van de funderingen met bijbehorende erosiebescherming en de aanleg van kabels. Daarnaast treedt habitatverandering op door de aanwezigheid van hardsubstraat wat, mogelijk in combinatie met een verandering in de lokale waterbeweging via effecten op de productiviteit, tot verschuivingen in het voedselweb kan leiden (zie ook D4). Zie verder Paragraaf 8.5 en 8.6 van het plan-MER, achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER), Impact of offshore wind farms on the North Sea ecosystem (Bijlage 6 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- D6C1 Fysiek verlies van zeebodem: zie D6C4
- D6C2 Verstoring van de zeebodem: heeft met name betrekking op fysieke verstoring door bodemberoerende visserij, maar zou ook van toepassing kunnen zijn op verstoring door aanwezigheid van windturbines (zie D6C3).
- D6C3 Aangetaste habitats door fysieke verstoring: verandering in lokale waterbeweging rond funderingen kan via effecten op zomerstratificatie leiden tot effecten op de productiviteit en indirect tot effecten op de samenstelling van de bodemfauna. Dit zou vooral in zoekgebied 6/7 een rol kunnen spelen. Over de aard en omvang van dit effect zijn geen uitspraken te doen.
- D6C4 Fysiek verlies van habitats: De aanleg van windparken leidt tot permanent (>12 jaar) habitatverlies voor lokale benthos- en visgemeenschappen. Het netto habitatverlies betreft alleen de diameter van de turbines, want met de erosiebescherming wordt nieuw habitat gecreëerd. Het totale habitatverlies bedraagt 0,03 tot 0,22 km² en is daarmee zeer beperkt. Door de erosiebescherming verandert 7,6 tot 21 km² van zacht substraat in hard substraat. Er is voor de berekening van uitgegaan dat het totale opgestelde vermogen 19 tot 43 GW bedraagt en dat het vermogen van de turbines tussen 20 en 25 MW ligt.
- D6C5 (Aantasting) kwaliteit habitats: voor deze indicator wordt de kwaliteit van habitats afgemeten aan de hand van een drietal indexen voor bodemdieren. Er zijn onvoldoende gegevens om hierover in relatie tot de effecten windparken in de zoekgebieden van de PH een uitspraak te doen.

Descriptor D7: Hydrografische eigenschappen

De descriptor D7 'Hydrografische eigenschappen' heeft betrekking op eventuele schade aan mariene ecosystemen door een permanente verandering van de hydrografische eigenschappen. In de diepere delen van de Noordzee is het water in de zomer niet volledig gemengd. Dergelijke gebieden, w.o. zoekgebied 6/7, zijn gevoelig voor destratificatie-effecten als daar winturbines worden geplaatst. Dit is het gevolg van de lokale veranderingen in de waterbeweging (turbulentie) rond de turbinefunderingen. Dit leidt tot veranderingen in de algengroei en troebelheid en kan (onbekende) gevolgen voor het hele voedselweb hebben. De mate waarin dergelijke doorwerking kan plaatsvinden is onduidelijk. Het

modellieren hiervan staat nog in de beginfase van ontwikkeling. In niet-gestratificeerde delen van de Noordzee, waar zoekgebied Lagelander ligt, zijn dergelijke effecten niet te verwachten. Zie verder Impact of offshore wind farms on the North Sea ecosystem (Bijlage 6 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- D7C1 Omvang permanente verandering in hydrografie: Door de aanwezigheid van windturbines en de toename van de turbulentie rond de turbinefunderingen neemt de temperatuurstratificatie af (= het gemiddelde verschil tussen de bovenste en onderste waterlaag), met name in zoekgebied 6/7 en in mindere mate in Doordewind. Het effect is het grootst binnen de begrenzing van de zoekgebieden.
- D7C2 Aangetaste habitats door permanente verandering in hydrografie: verandering in lokale waterbeweging rond funderingen kan via effecten op temperatuurstratificatie leiden tot effecten op de productiviteit en indirect tot effecten op de samenstelling van de bodemfauna (zie ook D6C5). De resultaten van het modelonderzoek laten het niet toe uitspraken te doen over de aard en omvang van deze effecten.

Descriptor D8: Verontreinigende stoffen

Tijdens het gebruik en onderhoud van het windpark is er kans op emissies van stoffen. Met name van corrosiebeschermings-systemen (epoxy coatings, opofferingsmetalen) en SF₆¹. Het RIVM² heeft de effecten van deze stoffen bij wind op zee onderzocht. Uit onderzoek blijkt dat zeker is dat het gebruik van specifieke metalen om de turbine te beschermen geen schadelijke effecten kan hebben voor mens en milieu. Wordt niet onderzocht binnen de scope van de PH PNZ.

Descriptoren D9 Verontreinigingen in visserijproducten + D9C1 en D10 Zwerfvuil zijn in het kader van de PH niet nader onderzocht, omdat binnen de scope van de PH PNZ geen wezenlijke effecten worden verwacht, met uitzondering van D10C2 Microafval omdat - hoewel door slijtage van de rotorbladen microplastics in het water terecht kunnen komen - er nog te veel kennisleemtes zijn om hier nadere uitspraken over te kunnen doen.

Descriptor D11 Toevoer van energie: Onderwatergeluid

De descriptor heeft vooral betrekking op Onderwatergeluid, er zijn indicatoren voor warmte en elektromagnetische velden (EMV) aan toegevoegd. Bij de aanleg van windarken wordt impulsief onderwatergeluid geproduceerd (D11C1), wat tot tijdelijke verstoring van zeezoogdieren (m.n. bruinvissen) kan leiden met mogelijke gevolgen voor de populatie (zie D1C2 & D1C4). In de operationele fase neemt de hoeveelheid continu geluid toe. Het is niet bekend wat de effecten hiervan op het zeeleven zijn (D1C2 & D1C4). Effecten van door (ingegraven) kabels gegenereerde warmte zijn als verwaarloosbaar ingeschat. Over de effecten van EMV rond de kabels op de populaties van hiervoor gevoelige soorten bestaan nog kennisleemten (D1 & C4). Zie verder Paragraaf 8.6 en 8.7 van het plan-MER, achtergronddocument ecologie (Bijlage 4 bij het plan-MER), Achtergronddocument zeezoogdieren (Bijlage 7 bij het plan-MER), Rode draad ecologie (Bijlage 5 bij het plan-MER), Paragraaf 14 van het plan-MER en Quickscan Waterstof (Bijlage 15 bij het plan-MER).

Gevolgen voor de indicatoren van deze descriptor:

- D11C1 Impulsgeluid: Impulsgeluid tijdens de aanleg leidt tot (tijdelijke) verstoring van aanwezige bruinvissen wat via effecten op overlevingskans en reproductie kan doorwerken naar de populatieomvang (zie D1C2). Ook kan de tijdelijke toename van impulsgeluid tijdens de aanleg een verstorend effect kan hebben op andere soorten zeezoogdieren en vissen (zie descriptoren D1C2 (zeehonden), D1C2 & D4C2 (vissen)).
- D11C2 Continu geluid: door de aanwezigheid van windparken wordt meer continu geluid geproduceerd door draaiende windturbines en schepen voor onderhoud met mogelijke effecten op zeezoogdieren (D1C2) en vissen (D1C2 & D4C2).
- D11C3 Warmte: effecten van door de kabels gegenereerde warmte zijn niet nader onderzocht in de PH PNZ, omdat wordt verwacht dat kabels voldoende worden ingegraven zodat zij geen invloed hebben op de temperatuur van het

¹ RIVM (2021). Inzicht in emissies van chemische stoffen bij windturbines op zee

² RIVM (2023). Beoordeling mogelijke risico's van chemische stoffen en plastic deeltjes van windturbines op zee.

zeewater. Uitzondering zijn de kruisingen van kabels maar dat effect is verwaarloosbaar. Mogelijke effecten van de tijdens waterstofproductie geproduceerde warmte zijn wel beschouwd in de PH PNZ.

- D11C4 EMV: het is onbekend of eventuele effecten van EMV rond kabels op hiervoor gevoelige soorten substantieel negatief kunnen zijn. Onderzoek hiernaar vindt o.a. plaats in programma's als Wozep en MONS.