



*Projectgebonden monitoring voor de
Prins Hendrik Zand Dijk*



EcoShape – Building with Nature en HHNK

Titel: Projectgebonden monitoring voor de Prins Hendrik Zand Dijk

Rapport
nummer: IMARES C0xx/15

Auteur: Martin J. Baptist (IMARES)

Datum: 28 januari 2015

Version: 3.7

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Introductie	5
Totstandkoming	5
2 Gebiedsbeschrijving	6
3 Uitgangspunten voor de projectgebonden monitoring	9
3.1 Meetdoelen en informatiebehoeften	9
3.1.1 Waterveiligheid	9
3.1.2 Doelrealisatie Natura 2000	10
3.1.3 Omgevingseffecten	10
3.1.4 Adaptieve monitoring	11
3.2 Uitwerking in meetplannen voor monitoring van de PHZD	12
4 Meetplan morfologie	13
4.1 Inleiding	13
4.2 Beschrijving van de meetparameters	14
4.3 Veldprotocol en nabewerking	15
4.3.1 Dieptemeting onder water	15
4.3.2 Hoogtemeting boven water	15
4.4 Meetgebied en meetlocaties	15
4.5 Meetperiode en meetfrequentie	15
4.6 Dataoplevering	16
4.7 Kwaliteitsborging	16
5 Meetplan zout- en zandverstuiving	17
5.1 Inleiding	17
5.2 Beschrijving van de meetparameters	17
5.3 Veldprotocol en nabewerking	18
5.4 Meetgebied en meetlocaties	18
5.5 Meetperiode en meetfrequentie	19
5.6 Dataoplevering	19
5.7 Kwaliteitsborging	19
6 Meetplan hydrologie	20
6.1 Inleiding	20
6.2 Beschrijving van de meetparameters	20
6.3 Veldprotocol en nabewerking	20
6.4 Meetgebied en meetlocaties	20
6.5 Meetperiode en meetfrequentie	21
6.6 Dataoplevering	21
6.7 Kwaliteitsborging	21
7 Meetplan areaal habitattypen	22
7.1 Inleiding	22
7.2 Beschrijving van de meetparameters	22
7.3 Veldprotocol en nabewerking	23
7.4 Meetgebied en meetlocaties	23
7.5 Meetperiode en meetfrequentie	23
7.6 Dataoplevering	23
7.7 Kwaliteitsborging	24
8 Meetplan kwaliteit van stranden, slikken, platen en ondiepe waddenzee	25
8.1 Inleiding	25
8.2 Beschrijving van de meetparameters	26
8.3 Veldprotocol en nabewerking	26
8.4 Meetgebied en meetlocaties	27
8.5 Meetperiode en meetfrequentie	27
8.6 Dataoplevering	27
8.7 Kwaliteitsborging	27
9 Meetplan kwaliteit kwelders	28

9.1	Inleiding	28
9.2	Beschrijving van de meetparameters.....	28
9.3	Veldprotocol en nabewerking	29
9.4	Meetgebied en meetlocaties	29
9.5	Meetperiode en meetfrequentie	29
9.6	Dataoplevering	29
9.7	Kwaliteitsborging.....	29
10	Meetplan broedvogels en niet-broedvogels	30
10.1	Inleiding	30
10.2	Beschrijving van de meetparameters.....	30
10.3	Veldprotocol en nabewerking	30
10.4	Meetgebied en meetlocaties	31
10.5	Meetperiode en meetfrequentie	31
10.6	Dataoplevering	31
10.7	Kwaliteitsborging.....	31
11	Meetplan zeezoogdieren	32
11.1	Inleiding	32
11.2	Beschrijving van de meetparameters.....	32
11.3	Veldprotocol en nabewerking	32
11.4	Meetgebied en meetlocaties	32
11.5	Meetperiode en meetfrequentie	32
11.6	Dataoplevering	33
11.7	Kwaliteitsborging.....	33
12	Meetplan adaptief gebiedsbeheer.....	34
12.1	Inleiding	34
12.2	Beschrijving van de meetparameters.....	34
12.3	Veldprotocol en nabewerking	35
12.4	Meetgebied en meetlocaties	35
12.5	Meetperiode en meetfrequentie	35
12.6	Dataoplevering	35
12.7	Kwaliteitsborging.....	35
13	Risicoladder	36
		38

1 Introductie

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is voornemens een buitendijkse zandige versterking uit te voeren van de Zeedijk Prins Hendrikpolder op Texel. Het plan bestaat uit het aanbrengen van een waterkerend zandlichaam als buitendijkse volwaardige primaire waterkering inclusief natuurlijke elementen die typische natuurwaarden van de Waddenzee vormen en een zachte overgang van Waddenzee naar zeedijk bewerkstelligen.

Dit rapport beschrijft de meetplannen benodigd voor de projectgebonden monitoring voor de PHZD. Dit is uitgewerkt op basis van de projectgebonden meetdoelen en informatiebehoeften, die zijn uitgewerkt in onderzoeksvragen. De meetplannen zijn onderverdeeld in diverse categorieën die zijn ingedeeld naar aard van de werkzaamheden binnen een meetplan. Ieder meetplan bestaat uit een inleiding waarin het meetdoel en de informatiebehoefte specifiek worden gemaakt. Ook is zo goed mogelijk aangegeven wat de key performance indicators (kpi) zijn en er is beschreven in hoeverre er aangesloten kan worden bij bestaande meetprogramma's. Ieder meetplan behandelt verder het meetgebied en de meetlocaties, de meetperiode en meetfrequentie, dataoplevering en kwaliteitsborging.

De meetplannen geven invulling aan de meetdoelen en behandelen sommige aspecten van het risicodossier van HHNK. Als vervolgstap dient een gedetailleerde uitwerking te worden gemaakt waarbij nadere keuzes met betrekking tot kosten en prioritering gemaakt worden. Dat gebeurt pas na het beschikbaar komen van een definitief ontwerp en de monitoringvoorschriften die worden gesteld in de Nb-wet vergunning.

Totstandkoming

Dit rapport is mede tot stand gekomen in een samenwerkingsproject tussen de Stichting EcoShape en HHNK. Dit rapport bevat bijdragen van Loana Arentz (Deltares), Thijs van Kessel (Deltares) en Henko de Stigter (NIOZ).

2 Gebiedsbeschrijving

Het studiegebied ligt ten oosten van dijksectie 9 van de Zeedijk Prins Hendrikpolder in het relatief ondiepe water tot aan de Texelstroom (Figuur 1). Het zandlichaam van de zandige kering sluit over de gehele lengte van dijksectie 9 van de Waddenzeedijk Texel aan op de bestaande zeedijk over een lengte van circa 3200 m. Het zandlichaam wordt zo'n 150 tot 200 meter breed en circa 8 meter hoog, hetgeen iets hoger is dan de huidige dijk. Het zandlichaam zal worden ingeplant worden met Helmgras om stuifzand te voorkomen. Eventuele aanvullende maatregelen ter beperking van stuifzand zullen bestaan uit schermen van riet of rijshout.



Figuur 1. Het studiegebied van de zandige oplossing zeedijk Prins Hendrikpolder (Bron: Versterking Waddenzeedijk Texel; Passende Beoordeling sectie 9 Prins Hendrik-zanddijk).

Als onderdeel van de ruimtelijke inpassing van de zandige dijk zullen natuurlijke elementen van de Waddenzee worden meegenomen in het ontwerp. Het eindontwerp zal worden vastgesteld door de aannemer. In de periode 2010 - 2012 is een schetsontwerp gemaakt van de Prins Hendrikzanddijk. HHNK heeft dit schetsontwerp hoofdzakelijk gebruikt om inzicht te verkrijgen in de juridische, technische en financiële haalbaarheid. Een verbeterd schetsontwerp is in 2014 gereed gekomen. Het bovenaanzicht is weergegeven in Figuur 2 en de bathymetrie in Figuur 3.

In het zuidelijke deel van het studiegebied is de afstand tussen de huidige zeedijk en de Texelstroom het smalst (350 - 400 meter). Hier is voorzien in een geleidelijke overgang naar de geulrand van de Texelstroom door middel van verondieping van het gebied.

In het midden van het studiegebied (in het verlengde van de Amaliaweg) bevindt zich een gemaaluitwatering. Het schetsontwerp voorziet in de aanleg van een vloedhaak die begint ten zuiden van het gemaal en loopt in noordoostelijke richting. In het verlengde

van deze vloedhaak wordt een langgerekt eiland voorzien. Het eiland wordt op een hoogte gebracht dat deze alleen bij extreem hoog water onder loopt en kan fungeren als hoogwatervluchtplaats en broedplaats voor vogels, en rustplaats voor zeehonden. In het schetsontwerp is voorzien dat aan de buitenzijde (de geulkant) van de vloedhaak en het eiland schelpdierbanken worden aangelegd om erosie tegen te gaan. In de oksel van de vloedhaak is voorzien om een kwelder tot ontwikkeling te laten komen waarin een brakke overgangszone wordt gerealiseerd door de zoetwater uitstroom van het gemaal.



Figuur 2. Het verbeterd schetsontwerp zandige oplossing Zeedijk Prins Hendrikpolder. Kaart vervaardigd door Witteveen en Bos.



Figuur 3. Bathymetrie en hoogte van het verbeterd schetsontwerp.

3 Uitgangspunten voor de projectgebonden monitoring

3.1 Meetdoelen en informatiebehoeften

De meetdoelen en informatiebehoeften voor de projectgebonden monitoring zijn bepaald aan de hand van vier hoofdtypen vragen:

1. **Waterveiligheid.** De waterveiligheid dient te allen tijde te worden gegarandeerd. De zandige dijk vormt een waterkerend lichaam dat deze veiligheid moet bieden. Veranderingen in het zandvolume en dwarsdoorsneden (als gevolg van zetting en sedimentdynamiek) moeten worden gemeten om vast te stellen hoeveel zand in het profiel aanwezig is.
2. **Doelrealisatie Natura 2000.** Het volledige ontwerp van het plan PHZD voorziet in een zandlichaam inclusief natuurlijke waddenelementen (habitats en soorten) die de waarde voor Natura 2000 vergroten. In de (concept) passende beoordeling is een totaalverwachting gegeven op basis van voorspelde negatieve en (vooral) positieve effecten op Natura 2000-doelen in de Waddenzee. Verwacht wordt dat als eis in de Nb-wetvergunning zal worden opgenomen dat deze effecten worden gemonitord en dat hierover periodiek aan het bevoegd gezag (provincie) wordt gerapporteerd. De omvang/aantallen, kwaliteit en ontwikkeling van deze habitats en soorten moet vastgelegd en gevolgd worden om de mate van doelrealisatie voor Natura 2000 te toetsen.
3. **Omgevingseffecten.** Door verstuing van zand en veranderingen in de waterhuishouding kunnen gevolgen optreden in de omgeving. Effecten kunnen zich voordoen op de stabiliteit van de dijk tijdens uitvoering, op hydrologische effecten richting het achterland (o.a. op natuurmonument Ceres, op landbouwgebied of op de kelders van woningen). Bovendien kunnen er zettingen optreden in de ondergrond die een effect kunnen hebben op de PWN waterleiding naar Texel. Tot slot is er zorg dat er effecten optreden op het baggerbezwaar van nabijgelegen havens doordat zand van de PHZD erodeert en elders sedimenteert.
4. **Adaptieve monitoring.** Volgend op de aanlegfase van de PHZD zal er een ontwikkelingsfase volgen van meerdere jaren waarin gewenste waddenelementen zich ontwikkeling komen. Tevens zal er een bepaalde mate van erosie/sedimentatie van het zandlichaam gaan optreden. Het is van groot belang om hierbij een vorm van adaptief beheer toe te passen en om bij te kunnen sturen mocht de doelrealisatie in gevaar komen. Monitoring is een wezenlijk onderdeel van elke adaptatiestrategie. Aan de hand van informatie over veranderingen in abiotische en biotische factoren en een proces van evaluatie tegen indicatoren voor de mate van doelrealisatie, kunnen ongewenste ontwikkelingen tijdig worden onderkend en kan mogelijk worden bijgestuurd. Tevens kan hierbij het monitoringplan zelf worden aangepast.

3.1.1 Waterveiligheid

Ten behoeve van de waterveiligheid is het nodig te weten of er voldoende zand in het profiel van het aangebrachte zandlichaam aanwezig is. Het zandlichaam bestaat uit een permanent deel en een deel dat mag eroderen, de slijtlaag. De slijtlaag verdwijnt door erosie van water tijdens stormcondities en ook tijdens normale omstandigheden. Het is wenselijk dat er zo min mogelijk zandverlies optreedt, maar geleidelijk verlies onder dagelijkse omstandigheden is niet uit te sluiten. Mits een slijtlaag van voldoende dikte is aangebracht, is de kortetermijnvariatie van het dwarsprofiel niet direct relevant voor de

veiligheidsfunctie. Een langetermijntrend van sedimentverlies uit het profiel is dit wel en vraagt op termijn om onderhoudssuppleties. Metingen van het sedimentvolume en dwarsprofielen voor toetsing van de veiligheid zijn bepalend voor de te hanteren onderhoudsstrategie en vormen onderdeel van de projectgebonden monitoring.

De onderzoeksvragen voor monitoring van de waterveiligheid zijn:

- Hoe ontwikkelt zich het volume zand in het waterkerend zandlichaam?
- In hoeverre treedt ongewenste geulvorming op die het zandlichaam kan aantasten, bijvoorbeeld nabij harde structuren?

3.1.2 Doelrealisatie Natura 2000

Als onderdeel van het plan zullen diverse Natura 2000 habitattypen worden gerealiseerd. In het zeeuerende zandlichaam kunnen diverse duinhabitats worden ontwikkeld: H2120 Witte duinen, H2130A Grijs duinen kalkrijk en H2160 Duindoornstruwelen. Een deel van het studiegebied zal blijvend uit H1110A Permanent overstromde zandbanken bestaan. Daarnaast zal er een areaal H1140 Slikken en platen intergetijdegebied zijn. Er is voorzien in een zandige zone met strand, schelpenbanken en H2110 Embryonale duinen. Binnen de vloedhaak zal kwelderareaal worden ontwikkeld, bestaande uit H1310A Zilte pionierbegroeiingen zeekraal en H1330A Schorren en zilte graslanden buitendijks.

In de Passende Beoordeling is aangegeven welke arealen van welke habitattypen tot ontwikkeling zullen worden gebracht. Monitoring van de arealen habitattypen is waarschijnlijk een voorwaarde voor de NB-wet vergunning voor toetsing en beoordeling van de doelrealisatie aan habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling in Natura2000-gebied Waddenzee.

Ook geeft de Passende Beoordeling een overzicht van beschermde broedvogels waarvoor bestaand broedbiotoop verdwijnt (dwergstern en scholekster) en waarvoor nieuw potentieel broedbiotoop ontstaat (o.a. bontbek- en strandplevier, grote stern, visdief, noordse stern, dwergstern en kluut). Daarnaast heeft het plan PHZD mogelijk gevolgen voor beschermde niet-broedvogels. In de Passende Beoordeling is hiervan een overzicht gegeven, bijvoorbeeld voor rotgans, smient, wilde eend, eider, brilduiker, steenloper, scholekster, bergeend en aalscholver.

Tot slot kan de vloedhaak die wordt aangelegd als onderdeel van het plan PHZD mogelijk dienen als rustplaats voor zeehonden en ook voor voortplanting en zogen van jongen.

De onderzoeksvragen voor monitoring van de doelrealisatie voor Natura 2000 zijn:

- Hoe ontwikkelen zich de oppervlakten aan habitattypen?
- Hoe ontwikkelen zich de kwaliteitskenmerken van de habitattypen?
- Hoe ontwikkelen zich het aantal broedparen en het broedbiotoop van beschermde broedvogels?
- Hoe ontwikkelen zich de aantallen beschermde niet-broedvogels?
- Hoe ontwikkelen zich de aantallen zeehonden?

3.1.3 Omgevingseffecten

Het zandlichaam van het plan PHZD is 150 tot 200 meter breed en circa 10 meter hoog (iets hoger dan de huidige dijk). Voor de zandige versterking is verstuviging ongewenst. Daarom is voorgesteld om suppletiemateriaal met een relatief grote korreldiameter van 250 - 350 µm toe te passen. Bovendien zal het zandlichaam waarschijnlijk direct worden voorzien van rijnshoutschermen en met Helm worden ingeplant om verstuviging te voorkomen. Desalniettemin kan zandverstuviging optreden, in theorie mogelijk leidend tot volumeverlies van het waterkerende zandlichaam (minimaal), aantasting van de huidige

natuurwaarden van Ceres en overlast voor de landbouw (opbrengstderving) en aanwezige infra.

Als gevolg van de aanleg van het zandlichaam vóór de huidige zeedijk kan opbolling van de grondwaterstand optreden. Door de opbolling kan de kwel binnendijks toenemen. In eerste instantie zal de kwel vooral zout zijn, maar na verloop van tijd kan de kwel verzoeten vanwege het ontstaan van een zoetwaterbel in het duin. Veranderingen in de kwelstroom en -kwaliteit (zoutgehalte) kunnen leiden tot gevolgen op de bestaande natuurwaarden van Ceres en mogelijk tot overlast voor de landbouw. Effecten op beschermd natuurmonument Ceres wegen in juridische zin minder zwaar omdat deze niet onder het regime van Vogel- en Habitatrichtlijn vallen.

Ter hoogte van NIOZ haven zijn woningen direct nabij de dijk gelegen. Een eventuele verhoging van de grondwaterstand tijdens aanleg kan wateroverlast veroorzaken in kelders.

Als risico is benoemd dat erosie van zand en slib uit de PHZD in theorie mogelijk kan leiden tot extra baggerbezwaar van nabijgelegen havens (NIOZ haven, Veerhaven, Haven Oudeschild, toegang naar de haven van de Joost Dourleinkazerne). HHNK heeft de invloed van de PHZD op het watersysteem van de Waddenzee en havens in kaart gebracht en geconcludeerd dat het plan geen invloed heeft op de grootschalige waterbeweging, de grootschalige slibtransporten of de aanslibbing van de havens. Alleen voor de NIOZ haven is mogelijkwijze een klein effect (toename aanslibbing) te verwachten als gevolg van **de aanleg** van de PHZD. Deze toename is in absolute termen zo klein dat het onmogelijk is om een direct verband met de PHZD te leggen door middel van metingen, gezien de natuurlijke variaties die optreden. Verder zal in de vraagspecificatie richting aannemer de eis worden opgenomen dat de aanleg en het onderhoud van de PHZD geen negatief effect mag hebben op de stabiliteit van de geulwandbestorting van de Texelstroom.

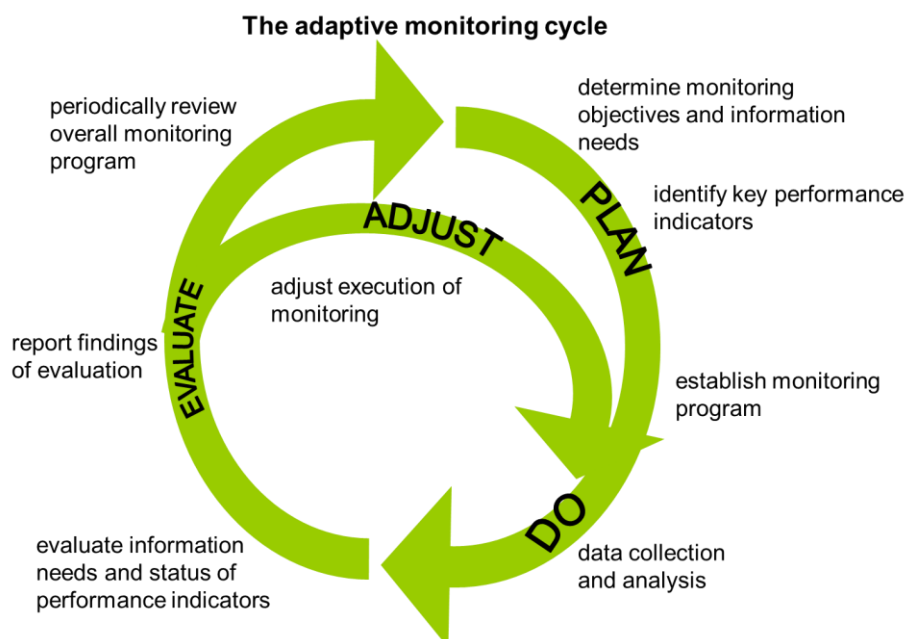
De onderzoeksvragen voor monitoring van omgevingseffecten zijn:

- Hoe groot is de verstuiwing van zand naar achterliggend landbouwareaal en beschermd natuurmonument Ceres?
- Hoe ontwikkelt zich de grondwaterstand en -kwaliteit in natuurmonument Ceres en in het achterliggende landbouwgebied?
- Zijn er effecten op de stabiliteit van de zeedijk als gevolg van hydrologische veranderingen tijdens uitvoering?
- Hoe ontwikkelen zich de beschermde natuurwaarden in natuurmonument Ceres als gevolg van verstuiwing en veranderingen in hydrologie?
- Hoe groot is de zetting van de ondergrond en wat zijn de gevolgen voor het volume zand in het zandlichaam en de PWN waterleiding naar Texel?

3.1.4 Adaptieve monitoring

De resultaten van de monitoring zullen gebruikt worden om de mate van doelrealisatie voor Natura 2000, alsmede de mate van erosie/sedimentatie van de slijtlaag, adaptief bij te sturen. Bijsturen kan bijvoorbeeld door veranderingen in het plan aan te brengen van invloed op de morfologie, door het plaatsen van rijshoutdammen of stuifschermen, door aanpassingen aan de oestermatrassen, etc. Hiervoor is een adaptief B&O plan geschreven. Er is niet alleen adaptatie van ingrepen mogelijk, ook de activiteit 'monitoring' kan adaptief worden gemaakt. Dit is wat bedoeld wordt met adaptieve monitoring. De verschillende stappen in een adaptief monitoring plan zijn in Figuur 4 beschreven.

- In de *plan*-fase worden meetdoelen en informatiebehoeften beschreven. Vervolgens worden de 'key performance indicators' geïdentificeerd waarmee de mate van doelrealisatie bepaald kan worden. Hierop volgend wordt het monitoringplan uitgewerkt.
- In de *do*-fase vindt de verzameling en analyse van meetgegevens plaats.
- In de *evaluate*-fase wordt geëvalueerd of en in hoeverre aan de informatiebehoefte is voorzien en in hoeverre de indicatoren wijzen op het behalen van de doelstellingen. De bevindingen worden gerapporteerd.
- Hierop volgt de *adjust*-fase. Zowel de wijze van uitvoering van de metingen als het monitoringprogramma kunnen worden aangepast en bijgesteld in de adaptieve cyclus.



Figuur 4. De adaptieve monitoring cyclus. Bron: EcoShape.

3.2 Uitwerking in meetplannen voor monitoring van de PHZD

Op basis van bovenbeschreven meetdoelen en informatiebehoeften, uitgewerkt in onderzoeksvragen, worden meetplannen voor monitoring beschreven. Deze meetplannen zijn onderverdeeld in diverse categorieën die zijn ingedeeld naar aard van de werkzaamheden binnen een meetplan.

Ieder meetplan bestaat uit een inleiding waarin het meetdoel en de informatiebehoefte specifiek worden gemaakt. Ook is zo goed mogelijk aangegeven wat de key performance indicators (kpi) zijn en er is beschreven in hoeverre er aangesloten kan worden bij bestaande meetprogramma's. Ieder meetplan behandelt verder het meetgebied en de meetlocaties en de meetperiode en meetfrequentie. Soms zijn aanvullende zaken als benodigdheden en formulieren, dataoplevering en kwaliteitsborging opgenomen.

4 Meetplan morfologie

4.1 Inleiding

Ten behoeve van de waterveiligheid is het nodig te weten hoeveel zand er in het profiel blijft van het aangebrachte zandlichaam. Het zandlichaam bestaat uit een permanent deel en een deel dat mag afslaan, de slijtlaag. De slijtlaag verdwijnt door erosie van water tijdens stormcondities en ook tijdens normale omstandigheden. Het is wenselijk dat er zo min mogelijk zandverlies optreedt, maar geleidelijk verlies onder dagelijkse omstandigheden is niet uit te sluiten. Het bepalen van het volume sediment in het zandlichaam vormt onderdeel van de projectgebonden monitoring. Dit is tevens een belangrijke bepaling voor het systeembegrip en het gedrag van de suppletie op lange termijn. Er bestaat onderscheid tussen de aanpassingen van het dwarsprofiel op de korte termijn ten gevolge van de afwisseling tussen stormcondities en rustige periodes en de lange termijn ontwikkeling van de suppletie. Dit heeft te maken met het onderscheid tussen kustlangs en kustdwars gedomineerd sedimenttransport. De grootte van het transport wordt in belangrijke mate bepaald door de vorm en het profiel van de suppletie. Binnen het plangebied kan ongewenste geulvorming optreden, bijvoorbeeld nabij harde structuren zoals de uitlaten van spuimiddelen. Dergelijke geulen kunnen het zandvolume aantasten. Tot slot kan er ook zandverlies optreden door verstuiving, maar dit leidt niet tot een significant zandverlies, mogelijk wel tot overlast.

Het is van belang de morfologie van het waterkerend duin en voorliggend gebied te monitoren. Dit is vastgesteld in het meetplan morfologie.

De morfologie van het studiegebied is tevens een belangrijke randvoorwaarde voor de natuurontwikkeling. De (veranderingen in) hoogteligging bepalen de habitattypen, het bodemleven, de mogelijkheden voor kwelderontwikkeling en -zonering en het foerageergebied voor steltlopers.

Het zand dat erodeert van de PHZD kan in theorie leiden tot een vergroot, en ongewenst, baggerbezwaar in de haven van Oudeschild, de NIOZ-haven, de veerhaven en de vaargeul naar de Joost Dourleinkazerne. HHNK heeft de invloed van de PHZD op het watersysteem van de Waddenzee in kaart gebracht en geconcludeerd dat het plan geen invloed heeft op de grootschalige waterbeweging, de grootschalige slibtransporten of de aanslibbing van de havens. Naar verwachting is de erosie van de PHZD dermate gering dat dit tot niet meetbare aanzandingseffecten leidt. De mate van erosie van de PHZD zal worden gemonitord. Alleen tijdens de aanleg is mogelijk een kleine toename van de aanslibbing bij NIOZ-haven mogelijk als gevolg van het slib dat vrijkomt.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

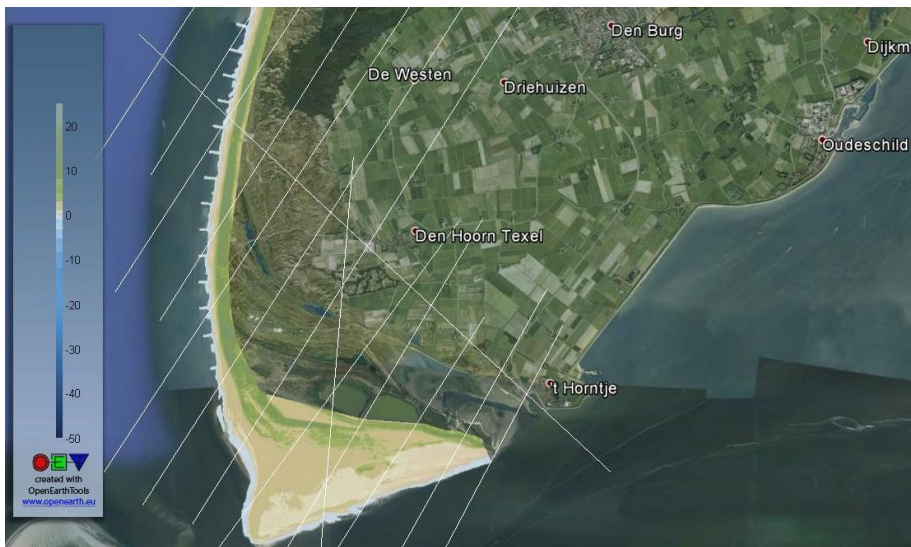
Diepte- en hoogtemetingen in de Waddenzee worden bepaald met de RWS vaklodingen als onderdeel van MWTL. Dieptepeilingen worden verricht met multibeam vanaf een schip. Voor de bepaling van de hoogte van droogvallende platen wordt gebruik gemaakt van laseraltimetrie (lidar) vanaf een vliegtuig. Elk deelgebied van de Waddenzee wordt in een frequentie van 1 keer per 6 jaar ingemeten.

Lidar metingen worden jaarlijks verricht over de (duin)kust van Nederland ten behoeve van Jarkus. Hierbij wordt de Prins Hendrik zeedijk niet ingemeten, zie Figuur 5. Onderzocht zal worden of RWS de zandige kust voor de Prins Hendrik ook jaarlijks kan invliegen.

Vanwege het uitbochten van de Texelstroom, met mogelijke gevolgen voor de zeewering, wordt de bathymetrie van de Texelstroom en de toestand van de geulwand bestorting in opdracht van HHNK in voorjaar en najaar bepaald. Hierbij worden tot dusver niet de

ondiepe delen (< 5 m NAP) ingemeten. Er wordt aanbevolen te onderzoeken of de uitvoerder van de metingen ook de ondiepe delen kan inmeten in de toekomst.

De frequentie van de bestaande metingen, van met name de ondiepe en droge delen, is te laag om direct na aanleg, gedurende de eerste paar jaar (omdat dan de grootste veranderingen worden verwacht) morfologische veranderingen bij de PHZD te beschrijven. Aanvullende metingen zijn noodzakelijk.



Figuur 5. Kusthoogte en vlieglijnen uit kustlidar 2012.

Key performance indicators

- Volume zand in zandlichaam en slijtlaag.
- Snelheid van volumeverandering in zandlichaam en slijtlaag.
- Bodemhoogteveranderingen in kwelders en getijdengebieden.

4.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameter is de verticale ligging van een punt ten opzichte van Normaal Amsterdams Peil (NAP). De locatie van een meetpunt zal worden bepaald t.o.v. de Rijks Driehoekscoördinaten Amersfoort / RDnew.

Voor een nauwkeurige positionering van meetplatforms (op het land, op het water of in de lucht) wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van RTK-DGPS techniek. Hierbij worden door middel van een mobiele telefonieverbinding correctiesignalen voor de positiebepaling doorgegeven aan het meetapparaat. Het meetapparaat kan zich in aan boord van een schip bevinden, op een jetski, op een quad of in een Unmanned Aerial Vehicle (een drone). De resolutie van een RTK-DGPS bedraagt ongeveer 10 – 20 mm in alle richtingen, ook de hoogte.

In het projectgebied wordt een kwelder aangelegd waarin de gradiënten in hoogteligging relatief klein zijn. De functionele specificatie voor de benodigde verticale resolutie bedraagt 20 mm.

4.3 Veldprotocol en nabewerking

Het meetgebied bestaat uit natte en droge delen. Hiervoor worden verschillende veldprotocollen beschreven afhankelijk van het gebruikte meetplatform.

De grens tussen natte en droge delen is de dieptelijn van -1 m NAP. Het natte deel loopt van de dieptelijn van -1 m NAP tot de buitenste grens van het studiegebied dat wordt begrensd door de -5 m NAP dieptecontour in de Texelstroom, Figuur 1. Door de delen in het droogvallende gebied tijdens laag water in te meten vanaf een UAV en tijdens hoogwater met een schip, wordt aansluiting verkregen tussen het natte en droge deel van het meetgebied.

Het inmeten van het droge en natte deel wordt bij voorkeur simultaan uitgevoerd of binnen een venster van maximaal één week ten opzichte van elkaar. Alle meetgegevens worden continu gelogd met een frequentie variërend van 1Hz (GPS) tot 10Hz (echosounder).

4.3.1 Dieptemeting onder water

De dieptemetingen dienen een vlakdekkend model op te leveren van de onderwatertopografie met een verticale resolutie van minder dan 50 mm. De metingen kunnen worden verricht in raaien dwars op het ontwerp (NW-ZO richting) waarbij de onderlinge afstand tussen de meetpunten op een raai 10 m bedraagt en de onderlinge afstand tussen de raaien 40 m.

Op het water kan de bodemligging worden bepaald t.o.v. van de GPS-antenne op een meetplatform. De waterdiepte kan worden bepaald d.m.v. een multi of single beam echosounder. De waterdiepte onder de echosounder vermeerderd met de verticale afstand tussen de echosounder en GPS-antenne levert de ligging van de bodem onder water op, in x,y,z RD NAP coördinaten. Als meetplatform kan een jetski dienen of een ondiep stekend schip.

4.3.2 Hoogtemeting boven water

De hoogtemetingen dienen een vlakdekkend model op te leveren van de topografie met een verticale resolutie van minder dan 20 mm. De horizontale resolutie is minder dan 10 m tussen de meetpunten in een meetraai waarbij raaien zich op minimaal 40 m afstand bevinden.

De hoogtemetingen boven water kunnen plaatsvinden met een Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Het gebruik van deze kleine luchtvaartuigen neemt een grote vlucht. Door middel van het maken van luchtfoto's met een geometrisch gekalibreerde camera worden hoogtes van een terrein met een nauwkeurigheid van 20 mm in kaart gebracht in een meetdichtheid van maximaal 100 punten per vierkante meter. Met RTK-DGPS metingen worden referentiepunten aangebracht.

4.4 Meetgebied en meetlocaties

Het meetgebied is beperkt tot het studiegebied (Figuur 1). Van dit studiegebied is het noodzakelijk een vlakdekkende topografie te verkrijgen, waarbij de bovenwater en de onderwaterdelen op elkaar aansluiten. De onderlinge afstand tussen de raaien voor de hoogte- en dieptemetingen is minimaal 40 m, hierbij geldt hoe kleiner hoe beter. Aanbevolen wordt een verdichting in de meetinspanning te doen nabij de onderwater schelpdierbanken. Voor het bovenwaterdeel bestaan hoge resolutie methode met een UAV.

4.5 Meetperiode en meetfrequentie

Een T0-meting van de diepteligging van de Texelstroom is verricht in 2013 door Deep BV in opdracht van HHNK. In combinatie met hoogtemetingen van de droge delen is een gebiedsdekkende bathymetrie van het studiegebied vervaardigd. Vlak voor aanvang van de werkzaamheden aan de PHZD moet een nieuwe T0 meting worden uitgevoerd.

Tijdens de aanlegfase zal de aannemer regelmatig hoogte- en dieptemetingen verrichten om de voortgang van het werk te bepalen. De aannemer is tijdens de aanleg verantwoordelijk voor eventuele verliezen. Deze moet hij op zodanig wijze compenseren dat bij oplevering het werk voldoet aan de gestelde eisen. Na aanleg zal een meetperiode van minimaal 12 jaar worden genomen om de ontwikkelingen te volgen. Afspraken zullen worden gemaakt wie hiervoor verantwoordelijk wordt.

In de eerste twee jaar na aanleg worden vier metingen (3-maandelijks) uitgevoerd, ten einde de initiële respons van het kuststelsel op de kunstmatig aangelegde suppletie in kaart te brengen. Hierna wordt overgegaan op een frequentie van 2 keer per jaar, in voor- en najaar, gedurende een periode van 2 jaar. Vervolgens wordt de meetperiode teruggebracht naar 1x per jaar. De monitoring wordt in een adaptieve vorm uitgevoerd, hetgeen betekent dat jaarlijks zal worden geëvalueerd of en in welke vorm de metingen zullen continueren of intensiveren.

Het is aan te bevelen om (een x-aantal keren) adaptief te meten direct volgend op een 1/10 jaar zware storm.

4.6 Dataoplevering

Binnen zes weken na elke meting zal de data opgeleverd worden tezamen met een veldrapportage. De data zal minimaal bestaan uit een XYZ bestand met alle gemeten hoogtepunten en een vergrid hoogtemodel met een celgrootte van 50x50 cm in ESRI ArcGIS ASCII interchange formaat.

Met de veldrapportage wordt context geboden bij de opgeleverde data. Aan bod komen:

1. Meetgebied
2. Meet- en uitvoeringswijze in het veld
3. Beschrijving van de meetapparatuur
4. Overzicht survey tracks
5. Beschrijving van de weersomstandigheden
6. Opmerkingen, bijzonderheden en waarnemingen tijdens de meting.

4.7 Kwaliteitsborging

Plaatsbepaling wordt enkel gedaan met RTK-DGPS. Meetpunten waar geen RTK oplossing kan worden berekend worden niet opgeleverd. Alle echosounder meetpunten worden visueel gecontroleerd op uitschieters, welke kunnen ontstaan door luchtballen, sediment in de waterkolom etc. Deze uitschieters worden verwijderd. Opgeleverde data bevat enkel nauwkeurige meetpunten zonder interpolatie.

5 Meetplan zout- en zandverstuiving

5.1 Inleiding

Het zandlichaam van het plan PHZD is 150 tot 200 meter breed en circa 10 meter hoog (iets hoger dan de huidige dijk). Voor de zandige versterking is verstuiving ongewenst. Daarom is voorgesteld om suppletiemateriaal met een relatief grove korreldiameter van 250 - 350 μm toe te passen met een lichte voorkeur voor 300 - 350 μm . Bovendien zal het zandlichaam waarschijnlijk direct worden voorzien van rijshoutschermen en met Helm worden ingeplant om verstuiving te voorkomen.

De verwachting is dat verstuiving van zand en zout ten gevolge van de PHZD geen invloed heeft op bestaande natuurwaarden ter plaatse van Ceres en de kwaliteit van de achter de dijk gelegen landbouw- en weidegronden. Voor de zoutverstuiving geldt dat de dynamiek van de zoutverstuiving door de aanleg van de PHZD verder zeewaarts zal worden verplaatst in vergelijking met de bestaande situatie. Door middel van monitoring zal bovenstaande verwachting geverifieerd worden.

Key performance indicators

- Zandverstuiving (debiet aan stuivend zand)
- Zoutverstuiving (debiet aan stuivend zout)
- Zandgehalte van de bodem

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Er is geen bestaand meetnet voor zandverstuiving in de Waddenzee. In de duinen langs de Nederlandse kust staan op diverse plaatsen zandvangers opgesteld, bijvoorbeeld bij de Zandmotor, de Hondsbossche en Pettemer zeewering en Nationaal Park Kennemerduinen. In de duinen van Texel, achter Den Hoorn, zijn acht zandvangers opgesteld die werden bijgehouden door Adriaan Dijkse.

Een kartering van de habitats, soorten en kwelzone in Ceres heeft plaatsgevonden in 2012 en is uitgevoerd door Ten Haaf & Bakker. Dit maakte geen onderdeel uit van een regulier meetprogramma.

5.2 Beschrijving van de meetparameters

Een eerste meetparameter is het debiet aan stuivend zand. Er bestaan diverse meetinstrumenten om dit vast te leggen: zand wordt actief aangezogen, zand wordt passief verzameld in een houder, kamer of fles, of het aantal zanddeeltjes wordt akoestisch geteld. Moderne methoden betreffen multispectraal cameratechnieken. In Nederland is een verticaal opgestelde PVC pijp van het type Leatherman een gangbare methode.

Er wordt derhalve voorgesteld om voor het monitoren van het stuifzand gebruik te maken van een verticaal opgestelde PVC pijp gebaseerd op het principe van de "Leatherman trap", zoals o.a. ook al in gebruik is langs de Noordzee kust van Texel, bij de Zandmotor en bij de kustversterking HPZ.

Voor het meten van de zoutverstuiving zullen zoutvangers worden gebruikt. Op verschillende locaties in een aantal transecten worden potjes geïnstalleerd met daarin een staafje met kaasdoek. Deze potjes worden in principe wekelijks gewisseld (adaptatie aan lokale omstandigheden is mogelijk), waarna de inhoud naar een standaardhoeveelheid wordt verdund en hiervan de elektrische geleidbaarheid wordt gemeten. De metingen geven inzicht in de hoeveelheid zoutspray (in natte en droge depositie) die per periode, per locatie wordt ingevangen. In een transect over de zeereep

ontstaat bovendien inzicht in de gradiënt in zoutspray met toenemende afstand vanaf de kustlijn. De raaien voor de zoutvangers worden zoveel mogelijk gecombineerd met de raaien voor de zandvangers, net als bij de kustversterking HPZ.

Het zandgehalte van de bodem en de verandering van het zandgehalte wordt bepaald door het nemen van bodemonsters met een frequentie van 1x per jaar. De bodemonsters zijn met name bedoeld om de kwaliteit van de landbouw- en weidegronden te verifiëren. De monsters worden getrokken als oppervlaktemonsters van de toplaag (= teelaarde laag).

5.3 Veldprotocol en nabewerking

Zandvangers dienen regelmatig (wekelijks in dynamische gebieden) te worden geleegd en het zand gewogen. De zoutpotjes worden wekelijks gewisseld, waarna de inhoud naar een standaardhoeveelheid wordt verdund en hiervan de elektrische geleidbaarheid wordt gemeten.

Voor de bodemonsters dient een mengmonster te worden samengesteld uit meerdere deelmonsters om een representatief beeld te verkrijgen van de bemonsterde locatie. De bemonstering van de deelmonsters dient zodanig te gebeuren dat deze gelijkmatig verdeeld zijn over de locatie. De monsters worden onderzocht op bodemtextuur, waarbij de bepaling van het klei- ($<2\ \mu\text{m}$) en leemgehalte ($<62\ \mu\text{m}$) en het zandgehalte ($>62\ \mu\text{m}$) aan de orde is. Het gehalte aan stenen, steenachtig materiaal en andere bodemvreemde materialen dient eerst verwijderd te worden.

5.4 Meetgebied en meetlocaties

De metingen met zandvangers worden in een 4-tal raaien uitgevoerd die gesitueerd zullen worden ter hoogte van de zuid, midden en de noord sectie van de PHZD. Aan de noordzijde is een extra meetraai gesitueerd met een oriëntatie in NO-richting (i.v.m. de overheersende zuidwestelijke windrichting):

- Raai 1: DP 3.0 (bij 't Horntje)
- Raai 2: DP 4.5 (ter hoogte van Amaliaweg)
- Raai 3: DP 5.6 (ter hoogte van Ceres)
- Raai 4: DP 6.2 (in NO-richting)

De oriëntatie van deze meetraaien is loodrecht op de bestaande dijk. De zandvangers worden opgesteld direct achter de bestaande dijk en vanaf daar met een tussenafstand van respectievelijk 25 m, 50 m, 100 m en 200 m (totaal 5 zandvangers per raai over een totale afstand van 375 m), Figuur 6.

De zoutverstuiving wordt gemeten met behulp van zoutvangers. De raaien voor de zoutvangers worden gecombineerd met de raaien voor de zandvangers.

De spreiding en verdeling van de bodemonsters wordt gecombineerd met de raai van de zandvangers ter hoogte van de middensectie van de PHZD.



Figuur 6. Plaatsing van meetraaien zand- en zoutvangers.

5.5 Meetperiode en meetfrequentie

De zand- en zoutverstuivingen worden het hele jaar door gemeten. Hiermee dient ruim voor de start van de PHZD te worden begonnen om te kunnen beschikken over een nulmeting (bij voorkeur tenminste gedurende een geheel jaar). De monsternamen van de bodemgesteldheid vindt in principe jaarlijks plaats, te beginnen voorafgaande aan de start van de realisatie van de PHZD.

De monitoring van bodemsamenstelling en zand- en zoutverstuiving zal tenminste voor een periode van 5 jaar worden uitgevoerd om interannuele variatie uit te sluiten. Daarna kan jaarlijks worden bepaald of de monsternamen worden gestopt of verder wordt voortgezet en met welke frequentie.

5.6 Dataoplevering

Data wordt opgeleverd in aansluiting op de data systemen van HHNK, Bro en dino. Alle parameters voldoen aan aquo standaarden.

5.7 Kwaliteitsborging

Bij gebruik van Coulter voor korrelgrootte samenstelling dient een ijklijn te worden vastgesteld.

6 Meetplan hydrologie

6.1 Inleiding

Als gevolg van de aanleg van het zandlichaam vóór de huidige zeedijk kan opbolling van de grondwaterstand optreden, reeds tijdens aanlegfase is gebleken bij de kustversterking HPZ. Door de opbolling kan de kwel binnendijks toenemen. In eerste instantie zal de kwel vooral zout zijn, maar na verloop van tijd kan de kwel verzoeten vanwege het ontstaan van een zoetwaterbel in het duin. Veranderingen in de kwelstroom en -kwaliteit kunnen leiden tot gevolgen op de bestaande natuurwaarden van natuurmonument Ceres en mogelijk tot overlast voor de landbouw en bewoners vlak achter de dijk. Tijdens uitvoering kunnen tevens hydrologische effecten optreden op de stabiliteit van de zeedijk of de stabiliteit van de slootberm.

Witteveen en Bos heeft voor HHNK een notitie geschreven over grondonderzoek waarin tevens aanbevelingen zijn opgenomen over grondwaterstandsmetingen. Onderstaand meetplan is grotendeels hierop gebaseerd.

Key performance indicators

Veranderingen in grondwaterstand en grondwaterkwaliteit (zoutgehalte). Het meetdoel betreft het bepalen van de grootte van de veranderingen in de grondwaterstand en zoutgehalte bij natuurmonument Ceres en in het landbouwgebied. Daarnaast is een meetdoel om te bepalen of er hydrologische effecten optreden met gevolgen voor de stabiliteit van de zeedijk of de stabiliteit van de slootberm.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Ter plaatse van km 5,3 is in het verleden de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket gemonitord met drie peilbuizen (kruin, binnenteen en achterland). Het is niet bekend of deze peilbuizen er nog staan en of er nog gemonitord wordt. Dit dient (nog) uitgezocht te worden.

6.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameters bestaat uit de grondwaterstand en de kwaliteit (het zoutgehalte) van het grondwater.

6.3 Veldprotocol en nabewerking

Het monitoren van de waterspanningen gebeurt met automatische drukopnemers. Bij één meetstation wordt ook de lokale luchtdruk gemeten. Bij alle stations wordt ook de temperatuur gemeten (meetapparatuur kan automatisch corrigeren voor temperatuur). Naast de waterspanning wordt ook overal het zoutgehalte gemeten.

6.4 Meetgebied en meetlocaties

Indien de peilbuizen ter plaatse van km 5,3 nog aanwezig zijn dan dienen deze in het kader van dit onderzoek gemonitord te worden. Deze peilbuizen zitten in het eerste watervoerende pakket. Er wordt aanbevolen om daarnaast ook peilbuizen boven de freatische lijn te plaatsen. Indien geen peilbuizen meer aanwezig zijn, wordt aanbevolen om de raai opnieuw te plaatsen. Deze peilbuizen dienen filters te hebben onder en boven de freatische lijn.

Daarnaast wordt aanbevolen om drie raaien peilbuizen met filters boven en onder de freatische lijn te plaatsen ter plaatse van km 3,8 (zandige bodemopbouw), km 4,8 (ondiepere kleilaag aanwezig in geotechnisch lengteprofiel) en km 6,05 (natuurgebied). Het betreft drie peilbuizen per raai bij kruin, binnenteen en achterland. In het

natuurgebied Ceres dient een extra ondiepe peilbuis geplaatst te worden naast de bestaande buis ten behoeve van het meten van het zoutgehalte.

Ter plaatse van de bebouwing (km 5,9, km 4,5 en km 3,4) wordt aanbevolen om ondiepe peilbuizen te plaatsen, ten behoeve van landbouw ter plaatse van km 5,6, km 5,1, km 4,3 en km 3,7. Om de zijdelingse beïnvloeding van de duin te kunnen monitoren wordt aanbevolen om binnendijks peilbuizen te plaatsen ter plaatse van km 6,5 (sectie 8) en op het NIOZ terrein (sectie 10).

Details zijn opgenomen in Tabel II.4 Locaties grondonderzoek – peilbuizen van de notitie van Witteveen en Bos. Hierin is ook een tekening opgenomen met de locaties van de (voorgenomen en bestaande) peilbuizen.

6.5 Meetperiode en meetfrequentie

Voor het plaatsen en meten van peilbuizen bestaat een protocol bij HHNK. In het plan van Witteveen en Bos gaat het om 75 nieuwe peilbuizen + 12 bestaande peilbuizen:

- peilbuizen in de dijk en in raai (48 stuks, 36 nieuw + 12 bestaand): meetfrequentie eens per 5 minuten.
- peilbuizen in het achterland (35 stuks): meetfrequentie ten minste eens per 15 minuten;
- peilbuizen ten behoeve van waterkwaliteit (4 stuks): eens per maand. Daarnaast dient de waterkwaliteit gemeten te worden op verzoek van of door HHNK, bijvoorbeeld vlak na een storm.

Bij het inhangen en uitlezen van de drukopnemers dienen tevens handmetingen uitgevoerd te worden. Het uitlezen van de data kan middels telemetrie (realtime) of met divers. De resultaten van de metingen zullen online worden ontsloten. Elk half jaar worden de resultaten door de opdrachtnemer aangeleverd, zodat deze in FEWS kunnen worden opgenomen.

Aanbevolen wordt om de peilbuizen ten minste gedurende twee stormseizoenen te monitoren.

Details zijn opgenomen in Tabel II.4 Locaties grondonderzoek – peilbuizen van de notitie van Witteveen en Bos.

6.6 Dataoplevering

Data wordt opgeleverd in aansluiting op de data systemen van HHNK; voor telemetrie gebruikt HHNK TMX en FEWS. De data wordt opgenomen in FEWS. De resultaten van het grondonderzoek worden in GTA opgenomen. Alle parameters voldoen aan aquo standaarden.

6.7 Kwaliteitsborging

Controle van de metingen vindt plaats door middel van handpeilingen van de grondwaterstand.

7 Meetplan areaal habitattypen

7.1 Inleiding

Het studiegebied is ca. 192 hectare groot. Als onderdeel van het plan zullen diverse Natura 2000 habitattypen worden gerealiseerd (zie ook hoofdstuk 2). In het zeeuerende zandlichaam kunnen diverse duinhabitats worden ontwikkeld: H2120 Witte duinen, H2130A Grijze duinen kalkrijk en H2160 Duindoornstruwelen. Een deel van het studiegebied zal blijvend uit H1110A Permanent overstromde zandbanken bestaan. Daarnaast zal er een areaal H1140 Slikken en platen intergetijdegebied zijn. Er is voorzien in een zandige zone met strand, schelpenbanken en H2110 Embryonale duinen. Binnen de vloedhaak zal kwelderareaal worden ontwikkeld, bestaande uit H1310A Zilte pionierbegroeiingen zeekraal, H1330A Schorren en zilte graslanden buitendijks en mogelijk H1320 Slijkgrasvelden.

In de Passende Beoordeling is aangegeven welke arealen van welke habitattypen tot ontwikkeling zullen worden gebracht. Monitoring van de arealen habitattypen is waarschijnlijk een voorwaarde voor de NB-wet vergunning als toetsing en beoordeling van winst en verlies aan habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling in N2000-gebied Waddenzee.

Monitoring van de kwaliteit van habitattypen is ook van belang. Echter, voor H2110 Embryonale duinen, H2120 Witte duinen, H2130A Grijze duinen kalkrijk en H2160 Duindoornstruwelen is de verwachting dat er duintypen met een matige kwaliteit zullen ontwikkelen. Hiervoor volstaat monitoring van de areaalgrootte en bedekkingspercentage. Voor kwelders zal er wel monitoring van de kwaliteit plaatsvinden (Hoofdstuk 9).

Key performance indicators

De key performance indicators betreffen de arealen per habitatype. De typering van een areaal wordt bepaald aan de hand van de morfologie en de vegetatiebedekking. De morfologie wordt bepaald in het meetplan morfologie, in dit meetplan wordt de vegetatiebedekking bepaald.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Het meetnet VEGWAD als onderdeel van MWTL voert kartering uit middels luchtfoto's en vegetatieopnamen. VEGWAD is ingericht voor de habitattypen uit de 13-serie (kwelders), en er bestaat ook een nabewerking in grove duintypen (GST). Elk gebied wordt eens in de 6 jaar opgenomen in een roulatieschema. De frequentie van de bestaande metingen is te laag om de veranderingen bij de PHZD te beschrijven. Aanvullende metingen zijn noodzakelijk.

Een kartering van de habitats en soorten van de NIOZ kwelder heeft plaatsgevonden in 2012 en is uitgevoerd door Ten Haaf & Bakker. Dit maakte geen onderdeel uit van een regulier meetprogramma.

7.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameter betreft het oppervlakte van habitattypen binnen het studiegebied. Habitattypen zijn gedefinieerd door een combinatie van abiotische en biotische parameters. Voor de onderhavige habitattypen zijn de verticale ligging t.o.v. NAP en het type vegetatie de kenmerkende meetparameters. De meetparameter verticale ligging wordt in het meetplan morfologie beschreven.

De diepteligging ten opzichte van Lowest Astronomical Tide (L.A.T.) bepaalt de begrenzing tussen H1110 en H1140. Bij Oudeschild is het LAT -117 cm NAP. De

bovengrens van H1140 wordt begrensd door de lijn van gemiddeld hoogwater, en door vegetatiebedekking waar het grenst aan de H13-serie (pionierzone en kwelder). Bij Oudeschild is de GHW +64 cm NAP. Voor de indeling van habitattypen is het type vegetatie en bedekkingspercentage kenmerkend. In dit meetplan wordt dit nader uitgewerkt.

7.3 Veldprotocol en nabewerking

De arealen en bedekkingspercentages van de met vegetatie bedekte habitattypen wordt bepaald aan de hand van vlakdekkende luchtfoto's en validatie in het veld door middel van vegetatiekartering. De basismeettechniek voor vegetatiekaarten van alle gebieden die onder invloed staan van de zee is door orthogonale luchtopnamen te maken met false colour opnamen (de near infrared band is hierbij belangrijk). De beelden worden vervolgens, aan de hand van de veldmetingen, geïnterpreteerd tot een aantal afgeleide kaarten, zoals de vegetatiezoneringskaart, vegetatiestructuurkaart, Habitattypenkaart, KRW-zoneringskaart, bedreigde vegetatiekaart en grove duintypenkaart (GST), zie: <https://data.overheid.nl/data/dataset/vegetatiekartering-vegwad-vlakken>.

De luchtfoto's kunnen worden gemaakt vanuit een vliegtuig (standaard methode) of door een UAV. Vanwege de intensieve meetfrequentie gedurende de eerste jaren is de inzet van een UAV waarschijnlijk kosteneffectief. Met een UAV kunnen orthogonale multispectrale (false colour) opnamen gemaakt.

False colour luchtfoto's (1:5000) worden geïnterpreteerd via een Digitaal Fotogrammetrisch Systeem. Daarna worden tijdens veldwerk alle kaartvlakken afgelopen (ground-truthing). Vegetatieclassificatie vindt plaats volgens Salt-/TMAP-typologie en grove duintypen (GST). De vegetatieklassen worden, samen met de morfologie, bewerkt tot Natura2000 habitattypen.

7.4 Meetgebied en meetlocaties

Het meetgebied voor de habitattypen betreft het studiegebied. Het meetgebied voor de vegetatiekarteringen betreft de begroeide droge of droogvallende delen van het studiegebied. De UAV maakt vlakdekkende opnamen met elkaar overlappende luchtopnamen. In het veld worden vegetatieopnamen gemaakt in selectief gekozen kaartvlakken. In dit kleine en relatief homogene studiegebied kunnen waarschijnlijk alle kaartvlakken worden bezocht.

7.5 Meetperiode en meetfrequentie

Metingen vinden plaats van 2017-2021 in de nazomer (september) met een frequentie van 1x per jaar. Bij voorkeur is de meetperiode substantieel langer (tot 2029) ten einde vegetatieontwikkeling te kunnen beoordelen. De UAV-vlucht en de ground-truthing worden uitgevoerd in een tijdvenster tussen begin augustus en half oktober.

7.6 Dataoplevering

Binnen zes weken na elke veldmeting zal een veldrapportage worden geleverd. Met de veldrapportage wordt context geboden bij de opgeleverde data. Aan bod komen:

1. Meetgebied
2. Meet- en uitvoeringswijze in het veld
3. Beschrijving van de meetapparatuur
4. Overzicht meetlocaties
5. Beschrijving van de weersomstandigheden
6. Opmerkingen, bijzonderheden en waarnemingen tijdens de meting.

Dataoplevering vindt plaats van polygonen met vegetatieklassen en habitattypen. Data wordt opgeleverd in aansluiting op de data systemen van HHNK, Bro en dino. Alle parameters voldoen aan aquo standaarden.

7.7 Kwaliteitsborging

De data kan worden aangeboden aan RWS-CIV voor opslag en kwaliteitsborging (?).

8 Meetplan kwaliteit van stranden, slikken, platen en ondiepe waddenzee

8.1 Inleiding

In de Passende Beoordeling van het plan zandige versterking Prins Hendrikdijk wordt gesteld dat het plan zal leiden tot een kwaliteitsverbetering van de huidige habitats. Dit geldt o.a. voor de stranden, slikken, platen en ondiepe waddenzee met de habitattypen H1110A en H1140A. In het meetplan areaal habitats wordt de *kwantiteit* van deze habitats bepaald. In het onderhavige meetplan wordt gekeken naar de *kwaliteit*.

Volgens de Passende Beoordeling voor de PHZD zijn de belangrijkste kwaliteitsveranderingen voor H1110A:

- het ontstaan van twee zoet-zoutgradiënten vanaf de uitwatering van twee gemalen;
- de aanwezigheid van biogene structuren in de vorm van schelpdierbanken.

De kenmerken waarop verbetering wordt verwacht voor H1140A zijn vergelijkbaar met de hierboven beschreven kwaliteitsverbetering:

- ontstaan van twee zoet-zoutgradiënten;
- aanwezigheid van schelpdierbanken;
- daarnaast zal de kwaliteit ook met betrekking tot slibgehalte en droogvalduur verbeteren.

Monitoring van de kwaliteitskenmerken is nodig om bovenstaande aspecten te kunnen evalueren.

Key performance indicators

De key performance indicators voor het monitoringplan worden afgeleid uit de kwaliteitsveranderingen zoals omschreven in de Passende Beoordeling.

Het ontstaan van twee zoet-zoutgradiënten vanaf de uitwatering van twee gemalen. De KPIs betreffen de ruimtelijke gradiënt en temporele fluctuaties in het zoutgehalte (ppt) over een transect vanaf het Prins Hendrikemaal en hetemaal De Schans tot maximaal de -5 m dieptecontour.

N.B. De aanwezigheid van een stabiele zoet-zoutgradient in de ondiepe Waddenzee zal indirect tot uiting komen door een verandering in de bodemdiersamenstelling. Kokkels kunnen slecht tegen brak water en ook zeesterren zijn hier niet tegen bestand. In de kwelder zal een stabiele gradiënt tot uiting komen in de aanwezigheid van brakwaterbestendige vegetatie, zoals Riet.

De aanwezigheid van biogene structuren in de vorm van schelpdierbanken. De KPI betreft de aanwezigheid van een of meerdere mosselbanken of oesterriffen in het studiegebied.

Daarnaast zal de kwaliteit ook met betrekking tot het slibgehalte en de droogvalduur verbeteren. De KPI betreffen het slibgehalte en de getij-gemiddelde droogvalduur van de getijdegebieden in het studiegebied.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

De waterkwaliteit van de Waddenzee wordt gemeten t.b.v. de KRW binnen het MWTL-programma (o.a. nutriënten, temperatuur, doorzicht, zoutgehalte en toxische stoffen). De dichtstbijzijnde meetpunten bevinden zich in Marsdiep Noord en Doove Balg West. Deze meetpunten volstaat niet voor metingen naar de zoetzoutgradient bij de PHZD.

De omvang en structuur van mossel- en oesterbanken worden gemonitord in meetnetten van het ministerie van EZ (WOT). Deze monitoring levert plaatselijk gedetailleerde informatie op maar dat geldt niet voor de locatie van de PHZD. De samenstelling van sediment wordt (tegelijk met macrozoöbenthos) bemonsterd in MWTL. Het aantal bemonsterde locaties in de Waddenzee is vier: bij Balgzand, Heringsplaat, Piet Scheveplaat en het Groningerwad. Deze metingen volstaan niet om de samenstelling van het sediment van de PHZD te bepalen. Het SIBES programma van NIOZ neemt jaarlijks iedere 500 m een bodemonmonster van het litoraal. Hierbij wordt tevens de sedimentsamenstelling bepaald. Het gebied van de PHZD is niet bemonsterd.

Aanvullende metingen naar zoutgehaltes, slibgehalte en mossel- en oesterbanken in het studiegebied zijn noodzakelijk.

8.2 Beschrijving van de meetparameters

De abiotische meetparameters betreffen het zoutgehalte en de sedimentsamenstelling (korrelgrootteverdeling). De biologische meetparameters omvatten de omvang en structuur van schelpdierbanken, alsmede de soortensamenstelling en de biomassa van fauna op de schelpdierbanken. Het is aanbevolen om ook de lokale morfologie rond de schelpdierbanken te monitoren. De droogvalduur wordt bepaald uit hoogte/dieptemetingen volgens Hoofdstuk 4.

8.3 Veldprotocol en nabewerking

Zoet-zoutgradient

De gradiënt in het zoutgehalte vanaf beide gemalen zal zeer variabel zijn in ruimte en tijd en afhankelijk van de getijfase en zoetwatertoevoer vanuit het gemaal. Een directe meetmethode betreft het plaatsen van een aantal automatische zoutsensoren op een raai van meetpalen in de geul door de kwelder en door het permanent onder water liggende deel opgesteld vanaf het Prins Hendrikgemaal en het gemaal De Schans tot de -5 m dieptecontour. Afhankelijk van de gewenste meetduur moeten robuuste (wind- en ijsbestendige) palen worden geplaatst of kan met bijvoorbeeld steigerpalen worden volstaan.

Schelpdierbanken

De omvang van permanent onderwater gelegen schelpdierbanken kan worden bepaald door single- of multibeam peilingen, of side scan vanaf een ondiep stekend vaartuig. Aanbevolen wordt dit te combineren met de opnamen van onderwater morfologie. Tevens wordt op deze wijze de morfologie rond een schelpdierbank ingemeten. De omvang van schelpdierbanken in droogvallende delen wordt bepaald door met een GPS de contour in te lopen. Bedekkingspercentages worden visueel geschat. Banken kwalificeren niet als het bedekkingspercentage lager is dan 5%. De structuur van een schelpdierbank wordt opgenomen aan de hand van bedekkingspercentage, grootteklasseverdeling, bedekking met andere organismen en sedimentbepalingen (korrelgrootteverdeling).

Op de aangelegde sublitorale schelpdierbanken wordt de abundantie en bedekking met hard substraatsoorten vastgesteld door het nemen van monsters. De bodemfauna wordt bewaard in potten met een zeewateroplossing met 6% formaldehyde. De bodemfauna wordt in het laboratorium gedetermineerd tot op soortniveau waar mogelijk. Het asvrij drooggewicht (g AFDW m⁻²) wordt bepaald met de gloeirestmethode, 2 dagen op 80°C gevolgd door 2 uur op 580°C.

Slibgehalte van stranden, slikken en platen

Sedimentmonsters worden genomen in een van tevoren bepaald grid. Op iedere locatie wordt een sedimentmonster genomen met een sedimentsteekbuisje tot een diepte van 5 cm. Monsters kunnen lopend of vanaf een ondiep stekend vaartuig worden genomen. Het volledige monster wordt in een pot overgebracht en koel bewaard. In het laboratorium

wordt de korrelgrootteverdeling bepaald. Het organisch stofpercentage wordt bepaald met de gloeirestmethode, na vriesdrogen 2 uur op 580°C.

8.4 Meetgebied en meetlocaties

Beide zoet-zoutgradienten bevinden zich nabij de uitstroomopeningen van de beide gemalen binnen het studiegebied. De locatie van aangelegde (sub)litorale schelpdierbanken moet nog nader worden bepaald. Aannemelijk is dat er sublitorale oestermatrassen worden aangelegd in relatief diep water voor het broedvoegeiland, en litorale mosselbanken in het lagunaire gebied.

Het meetgebied voor het slibgehalte bevindt zich in H1140A. Meetlocaties voor de sedimentmonsters bevinden zich op een grid. Dwars op de dijk liggen de monsterstations op raaien met een onderlinge afstand van 200 m. Er zijn naar schatting 45 monsters nodig. Per raai liggen er drie stations op een onderlinge afstand van ongeveer 20 m, laag, midden en hoog in de getijdenzone.

De hard substraatfauna wordt gemonitord op de oestermatrassen of mosselbanken. Er zijn naar schatting 20 monsters nodig.

8.5 Meetperiode en meetfrequentie

Zoet-zoutmetingen zullen gedurende enkele maanden plaatsvinden in een nader te kiezen voor- of najaar.

Een T0-meting van het slibgehalte in 2015 dient om de huidige kwaliteit in kaart te brengen zodat er vastgesteld kan worden welke verandering wordt behaald met de uitvoering van het plan. Effectmetingen vinden minimaal plaats met een frequentie van 1x per jaar.

De hardsubstraatfauna wordt in voor- en najaar bemonsterd, zodat zicht wordt gekregen op vestiging van larven in het voorjaar en groei gedurende de zomer. Vanaf 2021 kan de frequentie terug naar 1x per jaar in het najaar.

8.6 Dataoplevering

Data wordt opgeleverd in aansluiting op de data systemen van HHNK, Bro en dino. Alle parameters voldoen aan aquo standaarden.

8.7 Kwaliteitsborging

Troost et al., 2012. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT. IMARES CVO rapport 12.007.

IMARES, 2011. Werkvoorschrift veilig werken met formaline. IMARES Document nummer 2.14.2.01.

IMARES, 2012. Werkvoorschrift Veilig werken op het wad. IMARES Procesbeschrijving E_1_001.

9 Meetplan kwaliteit kwelders

9.1 Inleiding

Als resultaat van de zandige versterking worden habitats tot ontwikkeling gebracht die bepaalde kwaliteitskenmerken zullen moeten hebben om daadwerkelijk de natuurwaarde van de Waddenzee te vergroten. Dit geldt met name voor het habitatype H1330A Schorren en zilte graslanden buitendijks dat een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit heeft. De kweldertypen H1310A Zilte pionierbegroeiingen zeekraal en H1320 Slijkgrasvelden hebben een behoudsdoelstelling voor de kwaliteit.

Voor de kwelders is de verwachting dat er een successie in vegetatietypen gaat ontwikkelen, startend met H1310A, met eventueel plukjes H1320A, en veranderend in H1330A. Het is de verwachting dat de kwaliteit van H1330A zal verbeteren door het grotere areaal, ontwikkeling van relatief jonge stadia en toename van het aantal typische soorten. Een belangrijk abiotisch kwaliteitskenmerk van kwelders is de opslibbingssnelheid. Een biotisch kwaliteitskenmerk is de soortensamenstelling van de kwelder.

Key performance indicators

De abiotische KPI betreft de opslibbingssnelheid van de kwelderhabitats en het voorliggende wad (H1140A). De biotische KPI betreft de soortensamenstelling van de kwelder. De samenstelling van het sediment voor de kwelder wordt als onderdeel van Hoofdstuk 8 gemeten.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Het meetnet VEGWAD als onderdeel van MWTL voert kartering uit middels luchtfoto's en vegetatieopnamen met een frequentie van 1 keer per 6 jaar. VEGWAD is ingericht voor de habitatypen uit de 13-serie (kwelders), en er bestaat ook een nabewerking in grove duintypen (GST). De gebruikte vegetatietypologie is geen soortkartering maar een vegetatiekartering en dient dan ook vooral om arealen habitatypen vast te stellen. Aanvullende soortgerichte metingen zullen moeten worden uitgevoerd om de typische plantensoorten vast te stellen.

Opslibbing van kwelders wordt door RWS gemeten in het kader van beheer kwelderwerken met een frequentie van 1 keer per 3 jaar door middel van hoogtemetingen. De overige kwelders worden – weliswaar in grove resolutie – gevolgd met het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Directe, tweejaarlijkse metingen aan opslibbing worden alleen op projectbasis uitgevoerd bij Ameland en de Paezumerlannen in opdracht van de NAM. Dergelijke metingen zijn voor de PHZD noodzakelijk om de opslibbing te volgen.

9.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameters voor de kwaliteit van kwelders die zijn uitwerkt in dit onderdeel van het monitoringplan betreffen de structuur, soortensamenstelling en bedekking met vaatplanten (zowel kenmerkende als typische soorten) en de opslibbingssnelheid van de kwelder. Monitoring van het areaal is uitwerkt in Hoofdstuk 7. Monitoring van vogels in de kwelders is uitwerkt in Hoofdstuk 10.

Vegetatieopnamen worden gemaakt in Permanente Kwadraten (PQ's). Dit zijn gemarkeerde proefvakken van 2 x 2 m waarin de vegetatiesamenstelling jaarlijks wordt bepaald. Metingen van de sedimentatiesnelheid vinden plaats met een Sedimentatie-Erosie Balk (SEB). Een SEB bestaat uit twee palen van 1,5 - 2 m lengte die in de bodem worden aangebracht. Op de paalkoppen wordt waterpas een meetbalk geplaatst met 17 gaten. Met een meetstok wordt periodiek de bodemhoogte bepaald ten opzichte van de

vaste referentiehoogte. Op deze wijze wordt de sedimentatiesnelheid van de kwelder bepaald, de meting geeft de netto opslibbing van nieuw sediment plus de autocompactie van de gehele kleilaag. Meetresultaten sluiten aan bij ruim 250 SEB-meetpunten in Waddengebied. Deze SEBs zijn niet het meest geschikt om te plaatsen in een getijdenzone zonder vegetatie. Uitschuring van het wad rond de palen is dan een te groot risico. In deze gebieden is een methode met een touw dat vastzit aan een grondanker beter geschikt. Periodiek wordt de lengte van het touw dat boven het wad uitsteekt gemeten om de opslibbing vast te stellen.

9.3 Veldprotocol en nabewerking

In kwelders twee maal per jaar SEB-meting of touw-meting met eenmaal per jaar (najaar) naastgelegen PQ-opnamen. Vegetatiekartering van grote eenheden vindt plaats volgens Hoofdstuk 7.

9.4 Meetgebied en meetlocaties

De metingen worden verricht binnen de habitattypen van het studiegebied. Er zijn naar schatting 20 SEB-balken met bijbehorende PQ's nodig in de kwelder. Deze kunnen pas geïnstalleerd worden wanneer er (pionier)vegetatiebedekking is. Eerst zullen daarom touwen aan grondankers worden aangebracht.

9.5 Meetperiode en meetfrequentie

Meting 2017-2021, SEB's 2x per jaar (voorjaar en najaar), PQ's 1x per jaar (najaar). Meetperiode bij voorkeur substantieel langer (2030 of 2035) ten einde vegetatieontwikkeling te kunnen beoordelen. Vanzelfsprekend moet de vegetatie tot ontwikkeling zijn gekomen om te kunnen monitoren.

9.6 Dataoplevering

Data wordt opgeleverd in aansluiting op de data systemen van HHNK.

9.7 Kwaliteitsborging

Vegetatie-opnames gemaakt in de pq's volgens vaste vegetatieopnameschaal (Turboveg-opnameschaal '08': 4de Bosstatistiek). Zie:

De Groot, A.V & van Duin, W.E., 2014. Opslibbing en vegetatie kwelder Ameland-Oost; Jaarrapportage 2013. Rapport C0XX/14 IMARES Wageningen UR, Texel. 31 p.

10 Meetplan broedvogels en niet-broedvogels

10.1 Inleiding

In de Passende Beoordeling is een overzicht opgenomen van instandhoudingsdoelen waarop positieve of negatieve effecten zijn voorspeld. Voor de broedvogels gaat het om eider, kluut, bontbekplevier, strandplevier, grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern. Voor een aantal van deze soorten is het oppervlakte schelpenrijk zand/strand van belang als broedgebied. Voor de niet-broedvogels gaat het om aalscholver, rotgans, bergeend, smient, wilde eend, eider, brilduiker, scholekster, kanoet, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, kievit, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, groenpootruiter en steenloper.

Monitoring van broedvogels en niet-broedvogels is nodig om de gevolgen van het plan PHZD voor de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee te kunnen evalueren.

Key performance indicators

Aantallen broedvogels en niet-broedvogels.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Monitoring van de aantallen broedende wad- en watervogels langs Waddenzee en de Noordzeekustzone vindt plaats als onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring en in het kader van het TMAP. Het omvat een jaarlijkse inventarisatie van steekproefgebieden. Elke 5 jaar worden alle karakteristieke broedvogelsoorten voor het Waddengebied gebiedsdekkend geïnventariseerd. Waarnemingen worden uitgevoerd door amateur en professionele ornithologen, gecoördineerd door SOVON.

Niet-broedvogels worden in het kader van het Landelijk Meetnet Watervogels (NEM, coördinatie i.o.v. EL&I en RWS) en TMAP in de Waddenzee vijf keer per meetjaar integraal geteld. Dit gebeurt door simultaantelling van vogels op hoogwatervluchtplaatsen in de maanden januari, mei, september, november en één wisselende maand. Waarnemingen worden uitgevoerd door amateur en professionele ornithologen, gecoördineerd door SOVON.

Monitoring van broedvogels en niet-broedvogels wordt daarnaast in tal van andere meetnetten uitgevoerd, ook vanaf schepen en vliegtuigen en bijvoorbeeld gericht op populatiedynamica van soorten.

Het studiegebied PHZD maakt onderdeel uit van het telgebied van de Vogelwerkgroep Texel. Maandelijks worden er langs de dijk watervogeltellingen georganiseerd (wavotellingen). Het studiegebied van de buitendijkse versterking valt grotendeels binnen telgebied WG1162. Het noordoostelijk gedeelte valt in telgebied WG1165. De Vogelwerkgroep voert tevens broedvogelinventarisaties uit, maar aangezien er in de huidige situatie weinig broedende vogels zijn in het studiegebied zijn er slechts sporadisch tellingen uitgevoerd.

10.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameters betreffen het aantal broedparen en de aantallen niet-broedvogels aanwezig in het studiegebied.

10.3 Veldprotocol en nabewerking

Broedvogels

Inventarisatie op aanwezigheid broedparen. Hiervoor bestaan diverse methoden.

Een gebruikelijke methode is het tellen van de aanwezige broedparen en het tellen van nesten. In veel gevallen is het terrein onoverzichtelijk en de mogelijke verstoringdruk hoog en dan wordt overgegaan tot alternatieve methoden.

Bijvoorbeeld voor Eiders in duingebieden wordt gebruikt gemaakt van twee tellingen waarin de aantallen mannetjes en vrouwtjes worden vastgesteld zwemmend in het water nabij de duinen. De eerste telling wordt uitgevoerd vóór de broedperiode. De tweede telling in de broedperiode. Het verschil tussen het aantal vrouwtjes voor en tijdens de broedperiode is een schatting voor het aantal broedende vrouwtjes.

N.B. Door het inzetten van een UAV kan boven het studiegebied worden gevlogen en filmopnamen worden gemaakt verticaal naar beneden. Dit geeft een goed overzicht van het aantal nesten. Voor koloniebroeders als Grote Stern is dit een uitstekende methode die weinig verstoring oplevert.

Niet-broedvogels

Maandelijks tellingen van vogels vinden plaats met behulp van telescopen en verrekijkers. Vanaf vaste meetopstellingen wordt het gebied 'gescand' en aantallen vogels genoteerd.

Voor continue registratie van vogels in een deel van het studiegebied is een camerapaal geschikt.

10.4 Meetgebied en meetlocaties

Broedvogels

Kwelders (kluut), duinen (eider) en zand/schelpenbanken (bontbekplevier, strandplevier, grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern) gebiedsdekkend inventariseren.

Niet-broedvogels

Gehele studiegebied gebiedsdekkend inventariseren.

10.5 Meetperiode en meetfrequentie

T0 is bestaande meetreeks VWG Texel. Effectmeting 2017-2021, bij voorkeur substantieel langer aansluitend bij vegetatieontwikkelingen in het gebied. Broedvogels jaarlijks inventariseren. Niet-broedvogels maandelijks tellingen.

10.6 Dataoplevering

Data wordt opgeleverd in aansluiting op de data systemen van HHNK.

10.7 Kwaliteitsborging

Er wordt gebruik gemaakt van professionele tellers.

11 Meetplan zeezoogdieren

11.1 Inleiding

Het eiland dat wordt aangelegd als onderdeel van het plan PHZD kan mogelijk dienen als rustplaats voor zeehonden en ook voor voortplanting en zogen van jongen (Bron: PB). Het gebied is momenteel niet in gebruik door zeehonden, de dichtstbijzijnde rustplaats ligt op 5 km afstand. Als resultaat van het plan noemt de Passende Beoordeling een toename van het habitat voor zeehonden met 17-42 ha, met de kwaliteit 'goed'. Monitoring van de aantallen zeehonden en hun jongen in het studiegebied van de PHZD is noodzakelijk om de geschiktheid van het plan PHZD voor zeehonden vast te leggen.

Key performance indicators

Aantallen rustende zeehonden en hun jongen.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Monitoring van het verloop van de aantallen zeehonden; populatiegrootte, verspreiding en jongenproductie, vindt plaats door IMARES als onderdeel van WOT voor MinEZ. Jaarlijks 10 tellingen (5 voor Gewone en 5 voor Grijze) om tot juiste aantallen jongen en ouders te komen. Tellingen van Gewone zeehonden in juni/jul (reproductie) en augustus (verharing). Tellingen van Grijze zeehonden in december (reproductie) en maart/april (verharing). Tellingen worden verricht door middel van fotovluchten vanuit een vliegtuig. Sinds 1995 staat alles op foto vastgelegd en sinds 2004 digitaal en gelinkt aan gps-track. Het studiegebied PHZD is niet in de telling opgenomen.

11.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameter betreft de aantallen Gewone en Grijze zeehonden met eventuele jongen.

11.3 Veldprotocol en nabewerking

De aanwezigheid van zeehonden kan worden vastgelegd tijdens veldinventarisaties voor andere soorten zoals vogels. Hiervoor zullen de waarnemers een aparte instructie krijgen en dit zal worden meegenomen op de veldformulieren. Losse waarnemingen van zeehonden kunnen worden vastgelegd op waarneming.nl.

Indien er zeehonden worden vastgesteld kan mogelijk worden aangesloten bij de bestaande vliegtuigtellingen van IMARES. Dit is alleen zinvol wanneer de PHZD een vaste ligplaats voor zeehonden wordt. Wanneer zeehonden incidenteel worden waargenomen zijn vliegtuigtellingen niet zinvol.

11.4 Meetgebied en meetlocaties

Het meetgebied betreft de zandbanken binnen het studiegebied PHZD.

11.5 Meetperiode en meetfrequentie

Een T0-meting is misschien nodig om officieel vast te stellen dat er geen zeehonden rusten in het studiegebied van de PHZD. Effectmeting minimaal 2017-2021. De meetfrequentie van losse waarnemingen staat niet vast. De meetfrequentie van overige waarnemingen is gekoppeld aan de overige meetprogramma's zoals die voor de vogels. Indien de PHZD een vaste rustplaats wordt zal het gebied maximaal 10x per jaar bezocht kunnen worden in vliegtuigtellingen.

11.6 Dataoplevering

De data van de vliegtuigtellingen zal onderdeel uitmaken van de lange termijn dataset van IMARES en zal afzonderlijk worden gerapporteerd.

11.7 Kwaliteitsborging

Opname in WOT monitoring zeehonden.

12 Meetplan adaptief gebiedsbeheer

Met opmerkingen [MJB1]: Nog in lijn te brengen met B&O plan.

12.1 Inleiding

Een aantal metingen is van belang voor het adaptief gebiedsbeheer:

- In de Passende Beoordeling wordt een verwachting gegeven van de toekomstige situatie met betrekking tot de aanwezigheid van soorten (vogels en zeezoogdieren). Monitoring van aanwezigheid van broedvogels, niet-broedvogels en zeehonden is nodig om dit te kunnen evalueren. Verstoring kan een verklarende factor zijn die de ontwikkeling van natuurwaarden negatief beïnvloed. Het kan zijn dat als gevolg van verstoring de gewenste natuurdoelen van de PHZD niet bereikt worden. Het verdient daarom aanbeveling om de omvang en frequentie van verstoring te bepalen.
- Om te kunnen bepalen of en waar de schelpenrijke stranden en vogeleiland moeten worden aangevuld met extra schelpen moet regelmatig worden bekeken of de schelpfractie op die locaties nog volstaat.
- Om tijdig beheermaatregelen te kunnen treffen dient het ontstaan/aanwezigheid van kale plekken c.q. verstuingen in het Veiligheidsduin te worden gemonitord. Dit geldt zowel voor potentiële stuiflocaties in het duin zelf als voor de buitenteen van het duin waar de vegetatie door afslag zou kunnen verdwijnen.
- In het veiligheidsduin kunnen zich ongewenste vegetaties (zoals akkerdistelruigten) ontwikkelen die de ontwikkeling van beoogde duinhabitats voor langere tijd kunnen frustreren. Ook is het niet denkbeeldig dat in een te groot deel van het gebied duindoornstruwelen opslaan en/of de (initieel aangeplante) helmbegroeiing zich te lang handhaaft.
- De ontwikkeling van sternkolonies kan worden belemmerd door vestiging van grondpredatoren als bruine rat of grote meeuwen als zilvermeeuw op het broedeiland.

Key performance indicators

- Aantallen bezoekers, eventueel hun gedrag en het gedrag van vogels en zeehonden.
- Aanwezigheid schelpenlaag op broedlocaties.
- Aanwezigheid van verstuingen in veiligheidsduin.
- Aanwezigheid ongewenste vegetaties in veiligheidsduin.
- Aanwezigheid van grondpredatoren op broedeiland.

Aansluiting bij bestaande meetnetten

Monitoring van verstoring vindt plaats in de Waddenzee door tellingen en registraties vanuit vliegtuigen, schepen en vanaf de grond. Doelstelling is het inventariseren van menselijk medegebruik (scheepvaart, vliegverkeer, recreatie, landbouw, visserij, baggerwerk, militaire activiteiten) en (ten dele) het monitoren van de effecten daarvan op het systeem. Het wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat, provincies en natuurbeherende organisaties (Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer). Op sommige locaties gebeurt dit structureel, met name in natuurgebieden zoals op Engelsmanplaat, Rotterumplaat, Boschplaat, of Griend. Bij de Prins Hendrikdijk vindt momenteel geen registratie van verstoring plaats.

12.2 Beschrijving van de meetparameters

De meetparameters betreffen de aantallen bezoekers en hun dierlijke metgezellen (met name honden, soms paarden). Aanvullend kan het gedrag van bezoekers en het gedrag van vogels en zeezoogdieren worden bijgehouden. Verder de aanwezigheid van een schelpenlaag, verstuingen, ongewenste vegetaties en grondpredatoren.

12.3 Veldprotocol en nabewerking

Verstoring

De aanwezigheid van bezoekers kan worden vastgelegd tijdens veldinventarisaties voor andere soorten zoals voor vogels of zeezoogdieren. Hiervoor zullen de waarnemers een aparte instructie krijgen en dit zal worden meegenomen op de veldformulieren. Tevens wordt verwacht dat de gebiedsbeheerder verstoring gaat monitoren. Waarnemingen aan het gedrag van bezoekers en soorten vergen veel tijd en het is daarom niet aan te bevelen dit te combineren met andere tellingen. Hiervoor dient een gerichte inspanning te worden verricht met frequente steekproeven. Een min of meer continue methode betreft het doen van videowaarnemingen.

Schelpenrijke broedgebieden

Jaarlijkse visuele inspectie van aanwezigheid schelpenlaag. Dit hoeft alleen op de locaties die initieel als zodanig worden ingericht.

Verstuivingskuilen veiligheidsduin

Regelmatige visuele inspectie door terrein-, resp. waterkeringbeheerder eventueel aangevuld met luchtfoto-interpretatie.

Ongewenste vegetaties in veiligheidsduin

Regelmatige visuele inspectie door terreinbeheerder. Zodra ten behoeve van de ontwikkeling van de doelvegetaties een volledige vegetatiekartering wordt uitgevoerd is het gewenst dat dit type ongewenste vegetaties ook wordt onderscheiden en in detail wordt uitgekarteerd.

Grondpredatoren op broedeiland

Eventuele aanwezigheid van grondpredatoren kan worden vastgesteld door de terreinbeheerder. De meeuwen kunnen worden meegenomen bij de broedvogelmonitoring.

12.4 Meetgebied en meetlocaties

De meetgebieden betreffen met name het broedeiland (t.b.v. vogels en zeehonden), en het veiligheidsduin.

12.5 Meetperiode en meetfrequentie

Een T0-meting is misschien nodig om vast te stellen hoeveel bezoekers er zijn voordat de PHZD wordt gerealiseerd. Het plaatsen van een camerapaal biedt goede mogelijkheden om de verstoring te meten. Als alternatief kunnen steekproefsgewijs tellingen worden verricht. Visuele inspecties vinden regelmatig plaats.

12.6 Dataoplevering

12.7 Kwaliteitsborging

13 Risicoladder

Bij een uitgebreide monitoring zoals beschreven in dit plan is het gewenst een risicoladder te definiëren. Onderstaande risicoladder voor de PHZD is gebaseerd op de monitoring van de Zandmotor.

Nr.	Risico	Oorzaak	Beheersmaatregel	Kans	Gevolg
1	Verlies of beschadiging van monstertuig tijdens veldwerk	Zware weersomstandigheden, vastraken aan obstakels.	Indien mogelijk zal er voor ieder monstertuig een reserve exemplaar worden meegenomen aan boord	Gemiddeld	Planning
2	Afwijkende meetmethoden in verschillende jaren waardoor resultaten niet goed met elkaar te vergelijken zijn	Inzet van ander personeel tijdens de verschillende campagnes.	• Zoveel mogelijk vasthouden aan dezelfde veldmedewerkers. • Duidelijke protocollen opstellen van de werkzaamheden en ernaar handelen	Klein	Datakwaliteit
3	Problemen bij evaluatie door slechte vergelijkbaarheid resultaten verschillende onderdelen	geen goede afstemming tussen onderdelen	Kwaliteitscontrole door het reviewteam dat een generiek overzicht heeft van de activiteiten in de verschillende onderdelen.	Gemiddeld	Datakwaliteit, budget
4	Problemen bij evaluatie door slechte vergelijkbaarheid resultaten verschillende onderdelen	Ondanks zorgvuldige voorbereiding sluiten meetgegevens niet aan bij de verwachtingen	Tussentijdse evaluaties mogelijkheid tot adaptieve aanpassing van de monitoring	Groot	Planning, datakwaliteit, budget
5	Uitval schip of tijdgat in meet- of monster-namereeks	Slechte weersomstandigheden, defect schip	• Duidelijke afspraken met rederij over uitvaldagen en tijdige communicatie met opdrachtgever. • Aanpassen analyses	Klein - gemiddeld	Planning, budget, datakwaliteit
6	Monitoring blijkt niet aan te sluiten op snelheid van veranderingen	Morfologische veranderingen blijken sneller te gaan dan vooraf is verwacht	Regelmatige tussentijdse projectevaluaties en indien nodig adaptatie van meetplan in overleg met opdrachtgever	Groot	Planning, budget, datakwaliteit
7	Onderlinge data-afhankelijkheid verschillende campagnes	monitoringscampagnes	Er wordt een levende agenda gemaakt van de verschillende monitoringactiviteiten	Klein	Planning
8	Onvolledige jaarrapportages	Niet tijdig gereedkomen van gegevens van de monitoringscampagnes	Eenduidige en duidelijke meetplannen, regelmatig contact tussen projectleiders	Klein	Planning

Nr.	Risico	Oorzaak	Beheersmaatregel	Kans	Gevolg
9	Onbruikbaarheid database door verschillen in format	Diverse partijen betrokken bij de monitoring	Alle data wordt samengebracht in een uniforme, toegankelijke database	Gemiddeld	Datakwaliteit
10	Onduidelijke verantwoordelijkheden	Meerdere partijen betrokken	• Vooraf eenduidige afspraken maken • Tijdig signaleren bij opdrachtgever	Klein	Planning
11	Niet gedragen evaluaties t.a.v. datakwaliteit, meetplannen en procedures	Meerdere partijen betrokken	Afhandeling via escalatieladder, inclusief die van betrokken derden	Klein	Planning
12	Mislukken of niet nakomen procesafspraken	Meerdere partijen betrokken	Formalisering, lees goedkeuring door opdrachtgever, van procesafspraken die bi- of trilateraal worden gemaakt	Klein	Planning
13	Beperkte ervaring en verschillende rollen projectleiders en plv. projectleiders	Projectleiders en plv. projectleiders en opdrachtgever	Projectleiders en plv. projectleiders worden ondersteund door ervaren projectmanager binnen organisatie	Klein	Planning
14	Verlate oplevering van producten	Verschillende redenen, maar vaak is meer overleg nodig om tot een product te komen dan voorzien	Meer tijd inruimen voor (meer) overlegprocessen, afspraken SMART-er maken	Gemiddeld	Planning, Datakwaliteit
15	Geen afstemming tussen projectleider en plv. projectleider consortium	Ontbreken plaatsvervangers voor projectleiders	Aanstellen plaatsvervangers voor projectleiders	Klein	Planning
16	Vertraging uitvoering (extra) werk	(ISO) Procedures opdrachtgever en opdrachtnemer	Voorwerk goed organiseren zodat wachttijd minimaal is.	Gemiddeld	Planning en datakwaliteit
17	Ingreep op morfologische ontwikkeling	Ongewenste morfologische ontwikkelingen	Overleg, aanpassingen in monitoringsplan	Groot	Verstoring doelen of effect veiligheid

EcoShape is een consortium bestaande uit



Rijksoverheid



Koninklijke Boskalis Westminster nv

Van Oord



IMC
MERWEDE

Deltares
Enabling Delta Life



Witteveen
Bos



ARCADIS
Infrastructuur Water Milieu Grondstoffen

TU Delft
Delft University of Technology



UNIVERSITEIT TWENTE



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek



VERENIGING
VAN
WATERBOUWERS

DORDRECHT