

HPZ Innovatieproject

Thema C3 Verstuving



HPZ Innovatieproject

Thema C3 Verstuiving

Stéphanie IJff (Deltares)
Bas Arens (Arens Strand- en Duinonderzoek)
Willem Bodde (Witteveen en Bos)

Titel
HPZ Innovatieproject

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Ecoshape Building with Nature, DORDRECHT	1220732-025	1220732-025-ZKS-0001	51

Trefwoorden

Hondsbossche Duinen, belevingsonderzoek, zandtransport, Building with Nature, duinen

Samenvatting

In 2015 is de Hondsbossche en Pettemer Zeewering versterkt met 30 miljoen kubieke meter zand. Dit gebied heet nu de 'Hondsbossche Duinen'. Hiermee kunnen zowel veiligheid als ruimtelijke kwaliteit worden gerealiseerd. Het ontwerp bestaat uit een zachte ondiepe vooroever (strand) met verschillende soorten duinhabitats. Deze gekoppelde systemen voorzien in de primaire veiligheid en realiseren tegelijkertijd de gevraagde ruimtelijke kwaliteit.

Aanleiding

Het project is een mooi voorbeeld van 'Bouwen met Natuur', waarin natuur- en recreatiedoelstellingen worden mee-gekoppeld met een veiligheidsopgave. Deze methode is niet vanzelfsprekend, en het is daarom van belang om te meten of de werking van het ontwerp overeenkomt met de verwachtingen. Het HPZ innovatieproject is in het leven geroepen om te leren in hoeverre we in staat zijn vooraf geformuleerde (natuurlijke) ontwikkelingen daadwerkelijk te realiseren. Dit type inzichten is onontbeerlijk voor een snellere, betere en goedkopere uitvoering van volgende versterkingsprojecten en het beheer van gerealiseerde projecten. Het innovatieproject bestaat uit drie thema's voor kennisverdieping:

- A. (Verbeterde) voorspelbaarheid van de ontwikkeling van aangelegde habitats;
- B. Optimalisatie in het veiligheidsontwerp;
- C. Meewegen beleving.

Doelstelling en methode

Dit rapport presenteert de resultaten van thema C, werkpakket 3: Verstuuving. Dit werkpakket draagt bij aan kennisvermeerdering van het verstuuivingsproces en aan de relatie tussen gemeten stuifhinder vs. ervaren stuifhinder. Het doel van dit werkpakket is het verzamelen van lessen die gebruikt kunnen worden bij volgende projecten. In dit rapport worden twee vragen beantwoord:

1. *Hoe wordt stuifzand ervaren door stakeholders in het gebied, en hoe verhoudt dat zich met de gemeten hoeveelheden stuifzand?*
2. *Wat is de effectiviteit van de maatregelen die zijn genomen om stuifhinder te voorkomen?*

Naast het beantwoorden van deze onderzoeksvragen, zal het rapport een beeld schetsen van de beleving van het nieuwe duingebied door bezoekers en bewoners.

De beleving van stuifzand is onderzocht door het afnemen van negen interviews met betrokken partijen in het gebied. Daarnaast is gebruik gemaakt van de expertsessies die door het HPZ Innovatieproject tweemaal per jaar zijn gehouden in het veld, de zandvangers die door Bas Arens zijn geanalyseerd en de hoogtemetingen die door Witteveen+Bos zijn uitgevoerd voor Thema B.

Beleving van stuifzand

Voorafgaand aan de aanleg van de Hondsbossche Duinen waren er onder bewoners en betrokkenen zorgen over een toename in stuifzand door de aanleg van de Hondsbossche Duinen. In de praktijk blijkt dit te zijn meegevallen. Zowel de metingen als de interviews laten zien dat hoewel er tijdens de aanleg van de Hondsbossche Duinen sprake is geweest van een toename in stuifzand, dit in de jaren erna snel is afgenomen. Ook komt het stuifzand alleen direct achter de dijk terecht, en neemt de hoeveelheid zand exponentieel af met de afstand tot de dijk. Zo heeft de

Titel HPZ Innovatieproject

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Ecoshape Building with Nature, DORDRECHT	1220732-025	1220732-025-ZKS-0001	2951

beheerder van het gebied Harger- en Pettemerpolder geen last ondervonden van zand dat over de dijk heen waaide, terwijl dat vooraf wel een zorgpunt was. Opvallend resultaat is dat bij Camperduin de hoeveelheid stuifzand juist is afgenomen vergeleken met de periode vóór de aanleg, toen er al sprake was van substantieel zandtransport.

In de Hondsbossche Duinen is het zandtransport het grootst aan de zeewaartse zijde van het duin, en neemt exponentieel af richting de HPZ. Hier komt slechts een kleine hoeveelheid stuifzand terecht, welke vooral accumuleert aan de zeezijde van de dijk. Een klein deel komt op en over de dijk terecht. Betrokkenen beamen dit, en noemen dat de strandtenten (vooral in de winter) overlast ondervinden van het vele stuifzand. Daarnaast is in het gebied sprake van zandoverlast op de fietspaden en de strandlagen. Tijdens de aanlegfase, maar ook erna is het fietspad regelmatig ondergestoven. Op de strandlagen komt ook veel stuifzand terecht. Dit vermindert de toegankelijkheid van het gebied.

De metingen tonen aan dat in het zuiden meer zandtransport plaats vindt dan in het noorden van de Hondsbossche Duinen. In het midden van het gebied zorgt de duinvallei ervoor dat het zand wordt ingevangen, en in het noorden lijkt het grovere sediment de hoeveelheid stuifzand te verminderen. Uit de interviews komt echter geen verschil naar voren tussen stuifhinder in het noorden of het zuiden van het gebied.

Effectiviteit maatregelen en aanbevelingen

Hieronder wordt de effectiviteit van de maatregelen genoemd en vertaald naar aanbevelingen, die kunnen worden meegenomen in het ontwerp van een toekomstig soortgelijk project.

- Een **bufferzone** tussen het duin en de dijk lijkt goed te werken als zandinvang. De kleine hoeveelheid zand die op de bekleding van de dijk terecht kwam, geeft de indruk dat de vallei qua breedte en diepte (achteraf gezien) is over gedimensioneerd. Ook een kleinere vallei was voldoende geweest om het zand in te vangen.
- De **hooibalen** zijn niet effectief gebleken in het invangen van zand en hoeven voor die functie niet meegenomen te worden in een toekomstig ontwerp.
- **Helm** is effectief als het zandinvang betreft. Wel wordt aanbevolen om goed te onderzoeken wat het juiste seizoen is om helm te planten. Betrokkenen hebben de indruk dat het verschil in moment van planten een oorzaak kan zijn van de mindere vitaliteit van de helm in het noorden.
- **Papierpulp** is effectief in het tegengaan van verstuiving tijdens de aanlegfase. Het wordt aanbevolen om de papierpulp zo min mogelijk te berijden, om het positief effect te waarborgen.
- **Luwe laagtes** hebben in hun directe omgeving invloed op de mate van verstuiving. Het wordt aanbevolen om geen luwe laagtes aan te leggen in de (benedenwindse) nabijheid (5-10 meter) van een fietspad of andere elementen waarbij stuifzand niet gewenst is. Stuifoverlast kan beperkt worden door een dichtere helminplant tussen de luwe laagte en het fietspad of het plaatsen van een wilgenscherm.
- **Stuifschermen** zijn erg effectief in het invangen van zand, zowel op het hoge strand als elders in het duin. Om hun capaciteit maximaal te benutten, wordt aanbevolen om direct een nieuw scherm te plaatsen wanneer het voorgaande scherm is vol gestoven. Ook wordt aanbevolen om direct bij de aanleg stuifschermen te plaatsen op plekken waar je overlast verwacht (zoals bij paviljoens en strandafgangen).

Titel
HPZ Innovatieproject

Opdrachtgever
Ecoshape Building with
Nature, DORDRECHT

Project
1220732-025

Kenmerk
1220732-025-ZKS-0001

Pagina's
49




- **Zandvangerson** worden genoemd als tegemoetkoming aan de zorgen van de bewoners. Ook zijn ze een middel om de daadwerkelijke verstuuving in kaart te brengen. In de praktijk heeft de methode echter haar beperkingen (bijv. door vandalisme). Het wordt daarom aanbevolen om bij het monitoringsplan deze beperkingen mee te nemen en een plan te maken om de risico's ervan te beperken of aanvullende maatregelen te nemen. Ook wordt aanbevolen om de resultaten van de zandvangerson te delen met de bewoners.
- **Fiets – en wandelpaden en strandslagen** kunnen zó worden ontworpen dat door hun oriëntatie en helling zo min mogelijk zand invangen. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met de maximale hellingshoek volgens de CROW regelgeving, om toegankelijkheid voor mindervaliden te garanderen. Ook kunnen wilgenschermen en helm ervoor zorgen dat het zand in de nabijheid wordt vastgehouden en niet de kans krijgt om op het pad te waaien.

Aanbeveling voor het proces

Het proces van aanleg en beheer kan nog verder verbeterd worden. Het helpt als er geen tussenpartij is (in dit geval is dat RWS) tussen de aannemer en de lokale betrokken partijen. Daarnaast zouden ook details in het ontwerp en het onderhoud met lokale betrokkenen besproken kunnen worden om de verwachtingen af te stemmen en het ontwerp en beheer te optimaliseren.

Aanbeveling voor de monitoring

De in het voorjaar van 2018 aangebrachte suppletie zal het verstuuivingsbeeld zeker beïnvloeden. Te rekenen valt met twee jaar van intensievere instuiven ter hoogte van de suppletie en een gebied ten noorden daarvan. Mogelijk zal het stuifbezwaar op het fietspad toenemen. Het verdient aanbeveling de zandvangerson (en zoutvangerson dan ook) nog enkele jaren te handhaven.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
0.1	okt. 2018	Stéphanie IJff Bas Arens (Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek) Willem Bodde (Witteveen en Bos)			Sharon Tatman		Frank Hoozemans 

Status
definitief

Inhoud

1	Introductie	1
1.1	Gebiedsbeschrijving	2
2	Methode	5
2.1	Expert sessies in het veld	5
2.2	Zandvangers	5
2.3	Hoogtemetingen	6
2.4	Interviews	6
2.5	Afbakening	6
3	Resultaten	7
3.1	Resultaten expert sessies	7
3.1.1	Aanwezigheid van stuifzand	7
3.1.2	Effectiviteit maatregelen	9
3.2	Resultaten zandvangers	11
3.3	Resultaten thema B	13
3.3.1	Trends en variatie in verstuiving in de Hondsbossche Duinen	13
3.3.2	Effectiviteit maatregelen om zand vast te houden en verstuiving te verminderen	16
3.4	Beleving van verstuiving	18
3.4.1	Verwachtingen voorafgaand aan het ontwerp	18
3.4.2	Beleving van stuifzand	19
3.4.3	Effectiviteit maatregelen om stuifzand te verminderen	20
3.4.4	Communicatie over verstuiving	21
3.4.5	Suggesties voor ontwerp en proces volgend project	21
3.5	Beleving van de Hondsbossche duinen (anders dan stuifhinder)	22
4	Conclusies en aanbevelingen	23
4.1	Beleving van stuifzand versus gemeten verstuiving	23
4.1.1	Trends in de tijd	23
4.1.2	Gradiënten van zee naar land	23
4.1.3	Gradiënten van zuid naar noord	24
4.1.4	Fietspaden en strandlagen	24
4.2	Effectiviteit van maatregelen	24
4.2.1	Bufferzone tussen dijk en duin	24
4.2.2	Strobalen	24
4.2.3	Helm inplant	25
4.2.4	Struweel inplant	25
4.2.5	Papierpulp	25
4.2.6	Luwe laagtes	25
4.2.7	Stuifschermen	25
4.3	Aanbevelingen	26
4.3.1	Aanbevelingen voor ontwerp	26
4.3.2	Aanbeveling voor het proces	26
4.3.3	Aanbeveling voor de monitoring	27
5	Referenties	29

Bijlage(n)

A Interviews

A.1	Interviewvragen	A-1
A.2	Interviewverslag bewoner	A-3
A.3	Interviewverslag Boskalis	A-5
A.4	Interviewverslag gemeente Bergen	A-7
A.5	Interviewverslag gemeente Schagen	A-9
A.6	Interviewverslag Hoeve Camperduin	A-12
A.7	Interviewverslag Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	A-14
A.8	Interviewverslag Natuurmonumenten	A-17
A.9	Interviewverslag provincie Noord-Holland	A-18
A.10	Interviewverslag strandpaviljoen Struin	A-20

1 Introductie

In 2015 is de Hondsbossche en Pettemer Zeewering versterkt met 30 miljoen kubieke meter zand. Dit gebied heet nu de 'Hondsbossche Duinen'. Hiermee kunnen zowel veiligheid als ruimtelijke kwaliteit worden gerealiseerd. Het ontwerp bestaat uit een zachte ondiepe vooroever (strand) met verschillende soorten duinhabitats. Deze gekoppelde systemen voorzien in de primaire veiligheid en realiseren tegelijkertijd de gevraagde ruimtelijke kwaliteit. Het project is een mooi voorbeeld van 'Bouwen met Natuur', waarin natuur- en recreatiedoelstellingen worden meegekoppeld met een veiligheidsopgave. Deze methode is niet vanzelfsprekend, en het is daarom van belang om te meten of de werking van het ontwerp overeenkomt met de verwachtingen. Het HPZ innovatieproject is in het leven geroepen om te leren in hoeverre we in staat zijn vooraf geformuleerde (natuurlijke) ontwikkelingen daadwerkelijk te realiseren. Dit type inzichten is onontbeerlijk voor een snellere, betere en goedkopere uitvoering van volgende versterkingsprojecten en het beheer van gerealiseerde projecten. Het innovatieproject bestaat uit drie thema's voor kennisverdieping:

- A. (Verbeterde) voorspelbaarheid van de ontwikkeling van aangelegde habitats;
- B. Optimalisatie in het veiligheidsontwerp;
- C. Meewegen beleving.

Dit rapport presenteert de resultaten van thema C, werkpakket 3: Verstuiwing.

Het verstuiwen van suppleties langs de kust is een gekend proces in de tijd (ca. 1,5 jaar volgend op de aanleg) (van der Wal, 1999). De manier waarop en de snelheid waarmee suppletiezand wordt verspreid, is minder goed bekend. Suppleties brengen over de jaren verschillende effecten teweeg door verschillen in het ontwerp (van duin, strand, vooroever) en verschillen in de dispersiepatronen van het suppletiezand. Daarnaast is het niet bekend hoe daadwerkelijke verstuiwing verband houdt met stuifhinder. Voor de aanvang van het project was stuifhinder een belangrijke zorg van stakeholders in het gebied, geuit in diverse zienswijzen. Als reactie hierop is het ontwerp van de Hondsbossche Duinen erop gericht stuifhinder tot een minimum te beperken. Er zijn diverse maatregelen getroffen zoals een 'bufferzone' tussen het achterste duin en de dijk, met op sommige plekken aanvullende elementen (zoals hooibalen) om eventueel overstuivend zand alsnog in te vangen.

In 2015 heeft Deltares voor thema C drie inventariserende onderzoeken uitgevoerd (Lagendijk, 2016). Omgevingsmanagers van Van Oord, Boskalis, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en provincie Noord-Holland zijn geïnterviewd. De verslagen zijn samengevat en gebundeld. Er is een verkenning uitgevoerd bij andere afgeronde kustversterkingsprojecten waarbij gekeken is of deze projecten ook en zo ja hoe, geëvalueerd zijn op het thema beleving. En tot slot zijn de ruim 50 zienswijzen op het uiteindelijke plan voor de nieuwe zeewering geanalyseerd.

Werkpakket C3 Verstuiwing draagt bij aan kennisvermeerdering van het verstuiwingsproces en aan de relatie tussen gemeten stuifhinder vs. ervaren stuifhinder. Het doel van dit werkpakket is het verzamelen van lessen die gebruikt kunnen worden bij volgende projecten. Waar thema's A en B zich richten op ontwikkelingen in het gebied van de Hondsbossche Duinen zelf (respectievelijk op het gebied van ecologie en morfologie) vult thema C3 dit aan met onderzoek naar zandverstuiwing achter de dijk (landinwaarts) en beleving door de stakeholders. In dit rapport worden twee vragen beantwoord:

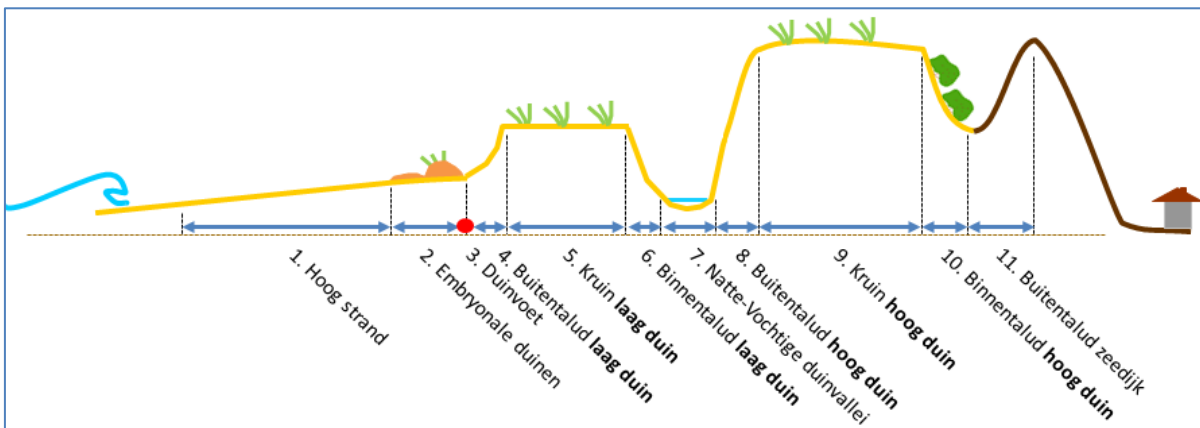
1. *Hoe wordt stuifzand ervaren door stakeholders in het gebied, en hoe verhoudt dat zich met de gemeten hoeveelheden stuifzand?*

2. *Wat is de effectiviteit van de maatregelen die zijn genomen om stuifhinder te voorkomen?*

Naast het beantwoorden van deze drie onderzoeksvragen, zal het rapport een beeld schetsen van de beleving van het nieuwe duingebied door bezoekers en bewoners.

1.1 Gebiedsbeschrijving

Het Ecoshape HPZ innovatieproject richt zich op het gebied dat inmiddels de Hondsbossche Duinen (HD) is gedoopt, dat wil zeggen het gebied tussen Camperduin en Petten zeewaarts van de oude kering. De Hondsbossche Duinen is een gevarieerd gebied met vele gradiënten. Om het voor de lezer duidelijk te maken over welk deel van het gebied er in de resultaten gesproken wordt, zijn hieronder de elementen in het duinprofiel (Figuur 1 en Tabel 1) weergegeven.



Figuur 1 Schematische weergave van het HD-duinprofiel, niet op schaal (figuur: Witteveen+Bos)

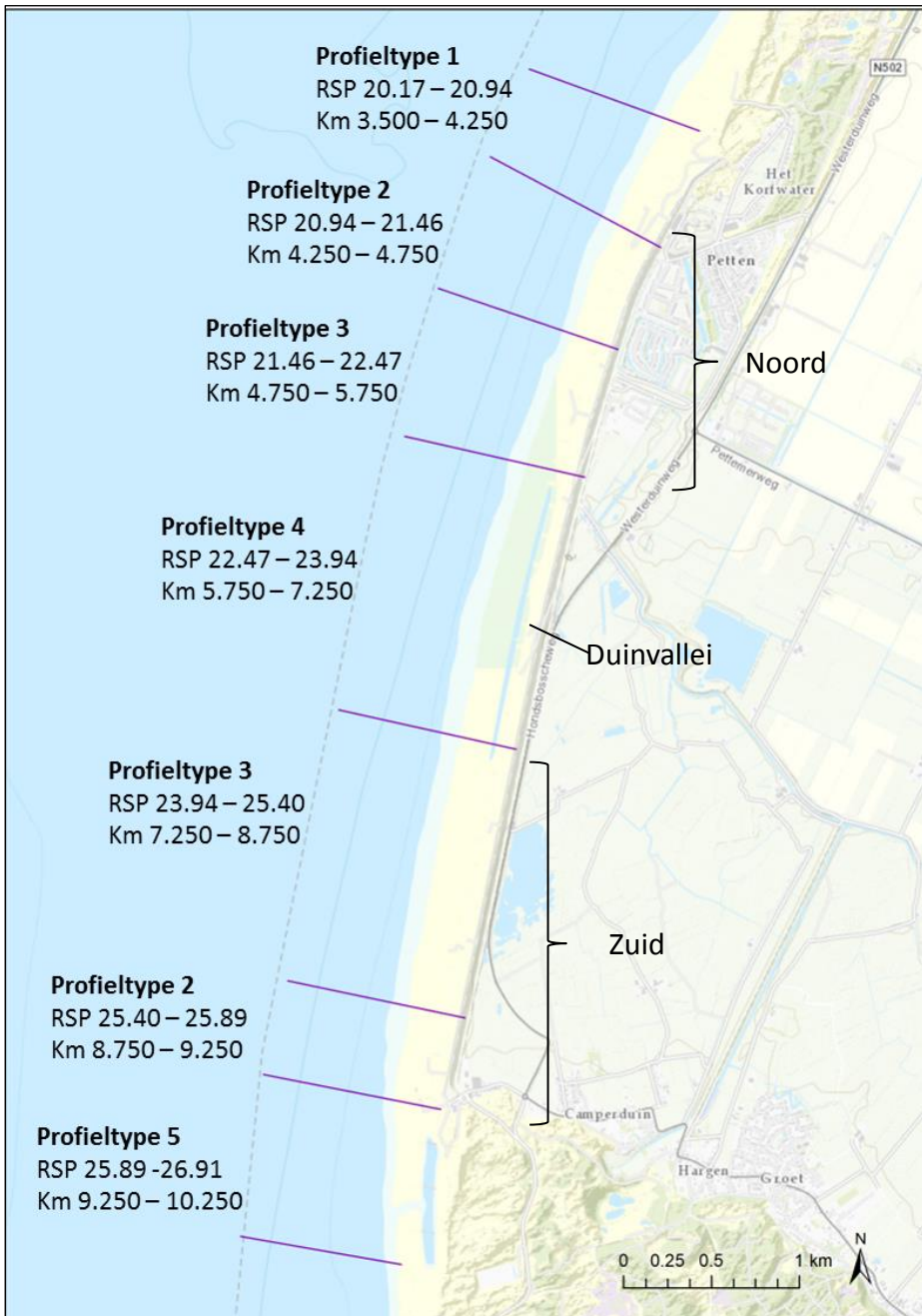
Tabel 1 Benamingen van de duinprofiel-elementen

Indeling o.b.v. topografie	Indeling o.b.v. ingeplante vegetatie	Opmerking / alternatieve benamingen (in literatuur)
hoogstrand (boven GHW)	-	droog strand [gelegen boven vooroever en nat strand]
embryonale duinen	-	overgangszone naar helmduinen
duinvoet	-	Beginnend bij 3 m+NAP [varieert: HHNK gaat uit van 3,5 m+NAP]
buitentalud laag duin	helmzone	zeereep [eerste duinenrij die direct grenst aan het Noordzeestrand, helmduinen]
kruin laag duin	helmzone	duinrichel
binnentalud laag duin	helmzone	zeereep
natte-vochtige duinvallei	-	natte (duin)vallei, zoet-zout gradiënt
buitentalud hoog duin	helmzone	binnenduinen, helmduinen
kruin hoog duin	helmzone	duinrichel
binnentalud hoog duin	struweelzone	binnenduinen, helmduinen
buitentalud zeedijk	struweelzone	oude zeedijk

Van zuid naar noord zijn de Hondsbossche Duinen in te delen in vijf profieltypen (*Figuur 2* en *Tabel 2*). Dit onderzoek richt zich op het gebied tussen Camperduin en Petten. Profieltypen 1 en 5 worden hier daarom niet verder toegelicht. Profieltype vier bevat de vochtige duinvallei. Het gebied ten zuiden van de vochtige duinvallei wordt in dit rapport aangeduid als 'Zuid' of 'nabij Camperduin'. Het gebied ten noorden van de vochtige duinvallei wordt aangeduid als 'Noord' of 'nabij Petten'.

Tabel 2 Transecten en aangelegde duinprofielen. Een volledige beschrijving van de profieltypen is te vinden in (Leenders et al., 2016).

Transectnummer	Profieltype	Kenmerken
1	2	hoog duin, geringe hoogtevariatie
2	3	hoog duin met voorliggend laag duin
3	4	2 duinregels met vochtige duinvallei
4	4	2 duinregels met vochtige duinvallei
5	2	hoog duin, geringe hoogtevariatie



Figuur 2 Ligging van de vijf toegepaste profieltypen, de duinvallei en gebieden 'Noord' en 'Zuid'.

2 Methode

Om antwoord te krijgen op de onderzoeksvraag, zijn op de volgende wijze data verzameld:

2.1 Expert sessies in het veld

Tweemaal per jaar zijn in 2015-2018 veldbezoeken uitgevoerd met experts uit het projectteam van het Ecoshape HPZ innovatieproject. Tijdens de veldbezoeken worden vijf transecten nagelopen (Figuur 3), waarin waarnemingen zijn genoteerd over de morfologie van het gebied, ecologische ontwikkelingen en verstuiwing. De resultaten zijn gepubliceerd in verslagen van de veldbezoeken (Arens, 2015; Valk et al., 2016; van der Valk, 2016, 2017; Van er Valk, 2015).



Figuur 3 Locaties van transecten 1 (zuid) t/m 5

2.2 Zandvangers

Bas Arens e.a. hebben met behulp van zandvangers de verstuiwing en zoutspray in het gebied in kaart gebracht. Voor dit werkpakket worden de gegevens van de zandvangers gebruikt. Het is belangrijk om op te merken dat de metingen met de zandvangers verschillende hiaten vertonen. Dit hangt mede samen met het feit dat met de zandvangers per locatie maar op één punt wordt gemeten, en de meting gemakkelijk verstoord kan raken. Er verdwijnen regelmatig zakjes uit de zandvangers, en daarnaast heeft het reservoir een beperkt volume. Een meer gedetailleerde beschrijving van de methode kan worden gevonden in (Arens et al., 2017).

Tabel 3 Gegevens over de zandvangers per jaar en per regio (Arens et al. 2017)

locatie	#	totaal aantal vangers x opnamen			aantal zakjes weg			aantal vangers vol			aantal vangers leeg		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
		23x	26x	26x									
Petten	17	391	442	442	9	29	11	1	7	5	273	207	297
HPZ	22	506	572	572	18	20	18	0	0	0	442	422	517
Schoorl	16	368	416	416	12	36	12	2	3	3	269	179	289

2.3 Hoogtemetingen

Thema B ('Optimalisatie in het veiligheidsontwerp') richt zich o.a. op de onderzoeksvragen i) Hoe groot is het totale zandvolume dat accumuleert in het duingebied als gevolg van eolisch transport?; ii) Wat is het effect van vormgeving van het duin op verstuiving en depositie?; en iii) Wat is het effect van maatregelen in het duin op verstuiving en depositie? De veranderingen in zandvolume worden berekend o.b.v. hoogte(verschil)kaarten die gemaakt zijn met laseraltimetriemetingen. Deze gegevens zijn gebruikt als input voor werkpakket C3. Een uitgebreide beschrijving van de methode staat in (Verheijen et al., 2018).

2.4 Interviews

Om data te verzamelen over de ervaren stuifhinder door de gebruikers van het gebied, zijn betrokken partijen telefonisch geïnterviewd. De interviewvragen en -verslagen staan in **Error! Reference source not found.** Daarnaast is gedurende het project contact onderhouden met de aannemers en het HHNK (met name tijdens de bovengenoemde expertsessies).

Organisatie	Naam	Datum
Bewoner	Johan Mekken	17-10-2018
Boskalis	Harmen Toes	13-09-2018
Gemeente Bergen	Willem Taal	08-08-2018
Gemeente Schagen	Gerard Glas	08-08-2018
Hoeve Camperduin	Joari Kroon	20-07-2018
Hoogheemraadschap Hollands Noorder Kwartier	Marjan Duiveman en Martien Witte	25-06-2018
Natuurmonumenten	Marcel Groot	08-08-2018
Provincie Noord-Holland	Hans Eikelenboom	18-07-2018
Strandpaviljoen Struin	Eva	07-08-2018

2.5 Afbakening

Dit onderzoek gaat uitdrukkelijk om hinder áchter de dijk. Het fietspad bovenop de dijk en de strandlagen worden wel meegenomen. Voor het in kaart brengen van de beleving van stuifhinder is op kwalitatieve wijze informatie verzameld (interviews). Hoewel is getracht om een diverse en relevante groep betrokkenen te spreken, was het binnen dit onderzoek niet mogelijk om alle partijen te betrekken. Daarom geven de resultaten wel een indruk van de diversiteit in beleving en de elementen die belangrijk worden geacht, maar is het beeld niet compleet.

3 Resultaten

Hieronder worden de resultaten afkomstig van de expertsessies, de zandvangers en de resultaten van werkpakket B op een rij gezet. Vervolgens worden de resultaten van de interviews gepresenteerd, waarin beleving van verstuiving, effectiviteit van maatregelen en beleving van het gebied (anders dan verstuiving) worden besproken.

3.1 Resultaten expert sessies

3.1.1 Aanwezigheid van stuifzand

Hieronder staan de bevindingen uit de expert sessies, waarbij van zuid naar noord transecten zijn bestudeerd (Arens, 2015; Valk et al., 2016; van der Valk, 2016, 2017; Van er Valk, 2015). Per transect zijn vanaf de zeedijk richting het strand de bevindingen genoteerd.

Over het gehele gebied is een verstuivingsgradiënt zichtbaar vanaf het strand richting de zeedijk. Omdat dit onderzoek zich richt op stuifhinder achter de zeedijk en op paden en strandslagen, zullen die elementen hieronder worden benoemd.

In het zuiden (ten zuiden van transect 2) is in 2015 overstuiving aan de achterzijde van de dijk geconstateerd (Figuur 4). Aan de zeezijde van de dijk is een verstuivingsgradiënt zichtbaar, van zeer weinig zand op de dijk tot een aanzienlijke hoeveelheid aan de voet van de dijk (Figuur 5). Deze locatie ligt tussen de zandvangtransecten 8 en 9. In de vangers achter de dijk wordt incidenteel zand gevangen. Verstuiving landwaarts van de dijk treedt dus wel op, maar lijkt niet zodanig dat dit tot overlast leidt. Ook bij toegangspaden vanaf de zeedijk naar het hoge duin waait enig zand de oude dijk op, maar dat is zeer lokaal (dec. 2015). De algemene indruk in december 2015 is dat in het zuiden meer winddynamiek zorgt voor groter zandtransport dan in het midden en in het noorden van de Hondsbossche Duinen. Ter hoogte van de vallei (transect 3)) is niet al te veel overstuiving tegen de dijk aan. Veel zand komt in het water van de duinvallei terecht. De voorkant (zeezijde) van het hoog duin laat nog steeds een haarscherp plantpatroon zien (dec. 2017). Dat betekent dat er vrijwel geen aanvoer van windgeblazen zand doorkomt over het duinmeer heen. De duinvallei wordt door het inwaaien van zand vooral in het zuiden sterk versmald, verondiept en verkort (juli 2017). Daardoor kan steeds meer zand de duinvallei al "oversteken" en aan de voet van het hoge duin terecht komen.

De noordkant van de vallei (ten noorden van transect 4) fungeert als aanloopvlakte voor veel uitstuiwend zand. Landwaarts van deze zone begint aanplant met goed aangeslagen helm en veel instuiving (natuurlijk reliëf). Relatieve grofkorreligheid aan noordkant dient echter als rem op verstuiving. Dit is zichtbaar bij het uitstuiwen van luwe laagtes, waar een laag fijn grind zich verzamelt aan het oppervlak. Toch is ook in het noorden overstuiving over de dijk heen geconstateerd (december 2017) (Figuur 4).

De overheersende ZW winden zorgen voor aanzanding aan de ZW kant van de luwe laagtes, en voor erosie en verstuiving aan de NO kant van de luwe laagtes. Plaatselijk ontstaat hierdoor zandoverlast op het fietspad (daar waar luwe laagtes dicht bij het fietspad liggen) (juli 2015 en 2017). Bij een sterke noorderwind vindt er flinke overstuiving van zand plaats van noord naar zuid op de lage duinenrij (aan de zeezijde van de duinvallei). Bij afluwindige (oosten) wind wordt zand vanaf het lage duin juist richting het strand geblazen.



Figuur 4 Lichte overstuiving aan achterzijde van de dijk in het zuidelijk deel ter hoogte van transect 2 (bovenste foto, december 2015) en het noordelijk deel ter hoogte van transect 5 (onderste foto, december 2017) (foto Bas Arens, boven en Stéphanie IJff, onder)



Figuur 5 Verstuivingsgradiënt met weinig overstuiving aan de bovenkant (links) en snel toenemend naar onder toe (rechts) ter hoogte van transect 2 (december 2015).



Figuur 6 Overstuivingsgradiënt van hoog duin richting oude HPZ. Matig tot slechte aanslag van geplante struiken bij transect 2 (juli 2017). Spontane helm-opslag neemt de plaats hier en daar in. (foto Bert van der Valk)



Figuur 7 Een Luwe Laagte (LL) tegen het fietspad aan fungeert als springplank voor zand wat vervolgens op het fietspad terecht komt (transect 2, juli 2017). (foto Bert van der Valk)

3.1.2 Effectiviteit maatregelen

Bufferzone tussen dijk en duin

De vallei tussen de oude HPZ en de landwaartse duinrug vormt een zone waar stuifzand kan worden ingevangen. In het zuiden ontstaat aan de zee kant tussen duin en oude dijk door overstuiving een storthelling van zand. Deel van de aangeplante struiken sterven af, alleen de resistente duindoorn doet het goed (Figuur 6). In het noorden is het struweel minder goed aangeslagen dan in het zuiden, wat veroorzaakt zou kunnen zijn door het aanplantmoment. Inwaaiing van zand in de vakken van de oude HPZ (zeezijde) is niet groot en neemt af naar het noorden. In het zuiden zanden de vakken op de dijk vanaf 2015 langzaam in (in 2017 zijn de vakken tot aan de rand vol met zand). Richting het noorden is er slechts lichte aanzanding in de vakken op de dijk. Er ontstaat verruiging van de begroeiing op de bekleding van de oude dijk (zeezijde), mogelijk door bescherming tegen zoutspray (aug. 2016).

Er is slechts incidenteel (lichte) overstuiving bovenop en landwaarts van de oude dijk zichtbaar.

Stobalen De stobalen hebben nauwelijks gefunctioneerd als zandvang. Ze hebben wel als windbreak gefunctioneerd en creëren luwte voor vegetatie. Veel zaden in de stobalen lopen uit en de balen raken begroeid met diverse soorten kruiden. De stobalen vergaan langzaam.

Helm inplant De helm ziet er in het zuiden vitaler uit dan in het noorden. Aan de zeereep is helm aangetast door stormvloed en zandstralen. De meest vitale helm is steeds op de meest overstoven delen te vinden. Helm aan de zeezijde moet veel moeite doen om boven de overvloedige aanbod zand uit te komen, waardoor er meer zand richting de dijk kan stuiven.

Papierpulp In juli 2015 waren de resten van papierpulp nog te zien in het noorden van de Hondbossche Duinen en aan de landzijde van het hoge duin (tussen het struweel). Er bewoog toen nog maar heel weinig zand.

Luwe laagtes Luwe laagtes tonen vaak combinatie van accumulatie en erosie en zorgen voor overstuiving landinwaarts van de luwe laagte. Daar waar de luwe laagte dicht bij het fietspad ligt, zorgt deze overstuiving voor zandoverlast op het fietspad (Figuur 7). Stuifoverlast op het fietspad wordt effectief bestreden door hier en daar in luwe laagtes helm aan te planten, het plaatsen van stuifschermen en door opvegen/verwijderen van opgestoven zand. Er lijkt geen verschil te zijn in erosie en uitstuiven van de luwe laagte tussen laag en hoog duin. Sommige luwe laagtes ontwikkelen zich tot stuifkuil, maar uitstuiving wordt geremd door schelpenpakket. Een aantal luwe laagtes bovenop het hoge duin raken langzaam begroeid met uitzaaiende helm, en zijn met laagjes algen begroeid (begin van stabilisatie).

Stuifschermen De stuifschermen zijn zeer effectief voor het invangen van zand. De schermen worden geplaatst vóór de zeereep, maar ook in luwe laagtes (om stuifhinder te voorkomen). Op het hoge strand worden wilgenschermen tot hun maximale zandvangcapaciteit volgestoven, en dragen daarna niet meer bij aan invangen van zand. Vóór de stuifschermen op het strand ontstaan veel embryonale duinen vanaf 2016.

3.2 Resultaten zandvangers

In 2013 is het meetprogramma met zand- en zoutvangers gestart (Arens et al., 2017). De nulmeting heeft geduurd van 2013 tot maart 2014, wanneer de werkzaamheden van start gingen. In het gebied achter de HPZ zijn in 5 transecten zandverstuiving gemeten over de periode 2013-2017 (Figuur 8). De resultaten die hieronder worden gepresenteerd zijn afkomstig uit metingen t/m 2017 en zijn afkomstig uit (Arens et al., 2017).



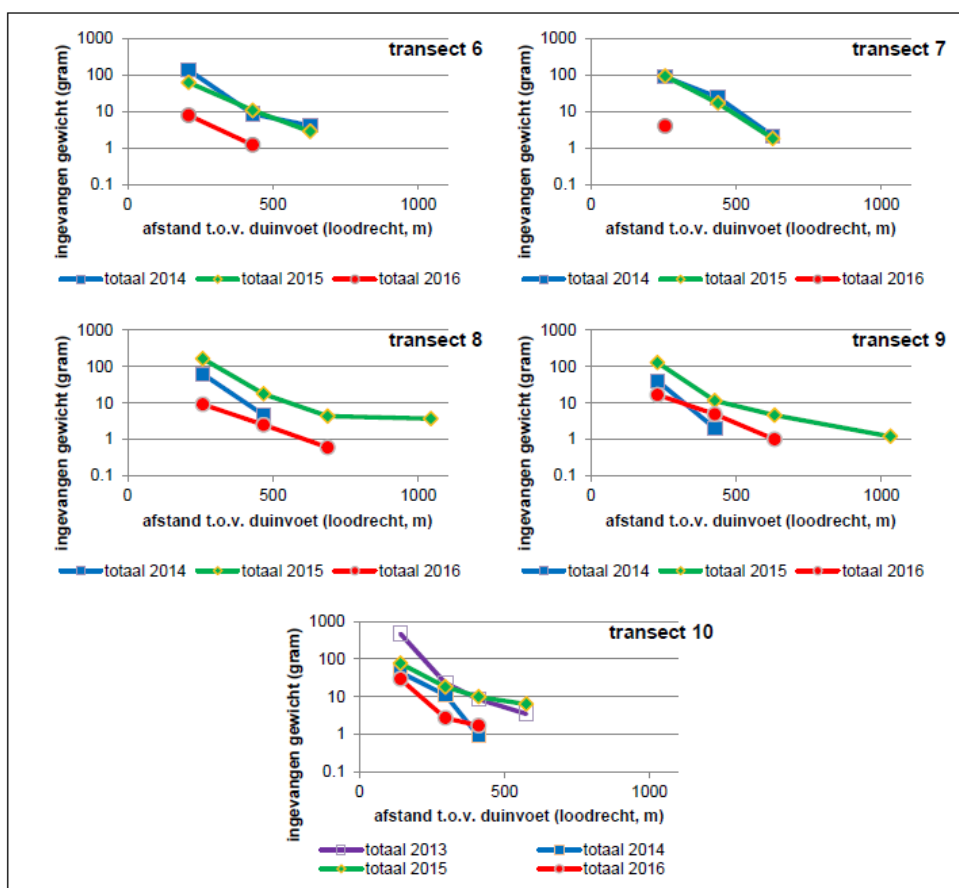
Figuur 8 Locatie van transecten 6 (noord) t/m 10 (zuid) achter de HPZ.

De verstuiving achter de zandige HPZ (transecten 6 t/m 10) is zeer beperkt (Figuur 9). Tijdens de nulmetingen is hier, met uitzondering van transect 10, geheel geen zand ingevangen, tijdens de vervolgmetingen incidenteel. Er is sprake van enige verstuiving achter de HPZ in transecten waar voorheen geen zand kwam. Dit gaat om kleine hoeveelheden en neemt bovendien in de loop van de tijd af, mogelijk door het aanslaan van vegetatie op de zandige kering. Alleen in transect 10 was voor aanleg wel sprake van substantieel transport. De verstuiving die in 2014-2016 is gemeten, is beduidend lager dan wat in 2013 tijdens de nulmetingen is gemeten.

De hoeveelheden en gradiënten zijn voor alle transecten vergelijkbaar met een totaal gewicht van tussen de 149 en 232 gram in de vangers direct achter de dijk, 18 tot 40 gram in de volgende vanger en enkele grammen in de meest landwaartse vangers. De meest

landwaartse vangers vangen zelden of nooit zand in. Er zijn duidelijke gradiënten in transport met een exponentiële afname en een landwaarts transport op 400m afstand dat gemiddeld honderd keer lager is dan op de (achterzijde van de) zeereep. In de eerste honderd meter neemt het transport met een factor tien af, in de volgende tweehonderd meter met nog een factor tien.

Terwijl de verstuiving in de duinen in 2014 lager is dan in 2015 en soms ook 2016, is de verstuiving achter de HPZ juist in 2016 structureel lager dan in de andere jaren. Dit zou er op kunnen wijzen dat de vegetatie op de aangelegde duinen zich inmiddels zo heeft ontwikkeld dat er nog maar nauwelijks zand door stuift. In het begin (tijdens en kort na de aanleg) was de situatie het meest gevoelig voor verstuiving omdat toen nog geen vegetatie aanwezig was en verstuiving op andere manieren beperkt moest worden zoals door het aanbrengen van papierpulp op het opgespoten zand.



Figuur 9 Relatie tussen ingevangen gewicht en afstand t.o.v. duinvoet voor transecten achter de HPZ.

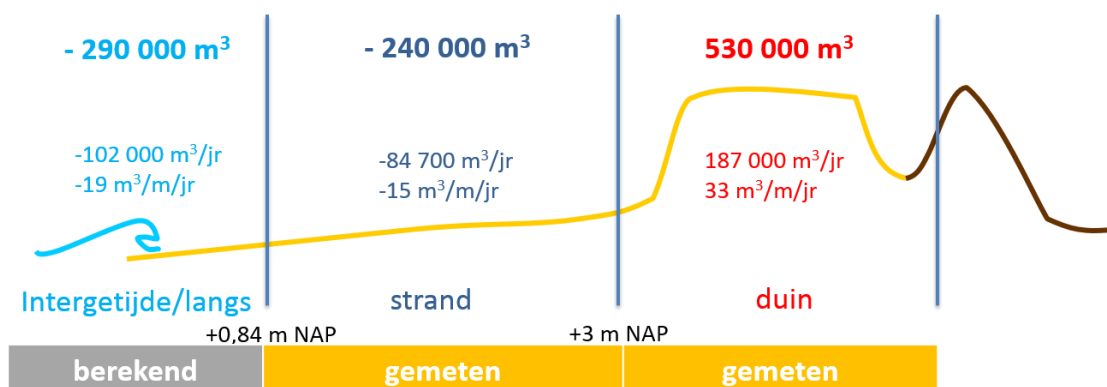
3.3 Resultaten thema B

Als onderdeel van thema B is de geometrie-ontwikkeling van het duingebied als gevolg van eolisch transport in kaart gebracht. Dat is gebeurd door het uitvoeren en analyseren van gebiedsdekkende hoogtemetingen, voor het bepalen van de totale accumulatie van zand in het duingebied boven de duinvoet en de verdeling van het zand binnen het gebied. Deze verdeling is afhankelijk van de interactie met de grootschalige geometrie van de profieltypen en de kleinschalige maatregelen zoals wilgenschermen, luwe laagtes en vegetatie.

De resultaten van de analyse van de geometrie-ontwikkeling worden uitgebreid toegelicht in de rapportage: B2P2 - Analyse effecten maatregelen (Verheijen et al., 2018). In dit hoofdstuk wordt de geometrie-ontwikkeling van het studiegebied beknopt beschreven en worden de belangrijkste en meest relevante bevindingen voor verstuiving besproken. Binnen thema B zijn de hoogteveranderingen in het studiegebied beschouwd en niet de verstuiving op zichzelf. De hoogteveranderingen (accumulatie/erosie) geven wel een beeld van de verdeling van de verstuiving over het gebied.

3.3.1 Trends en variatie in verstuiving in de Hondsbossche Duinen

Het totale volume zand dat het duin inwaait (530.000m^3 over gehele onderzoeksperiode ofwel $33\text{ m}^3/\text{m}/\text{j}$) komt voor 45% van het strand (Figuur 10). De overige 55 % moet van de vooroever en het intergetijdegebied en van buiten het onderzoeksgebied (langsrichting) komen.

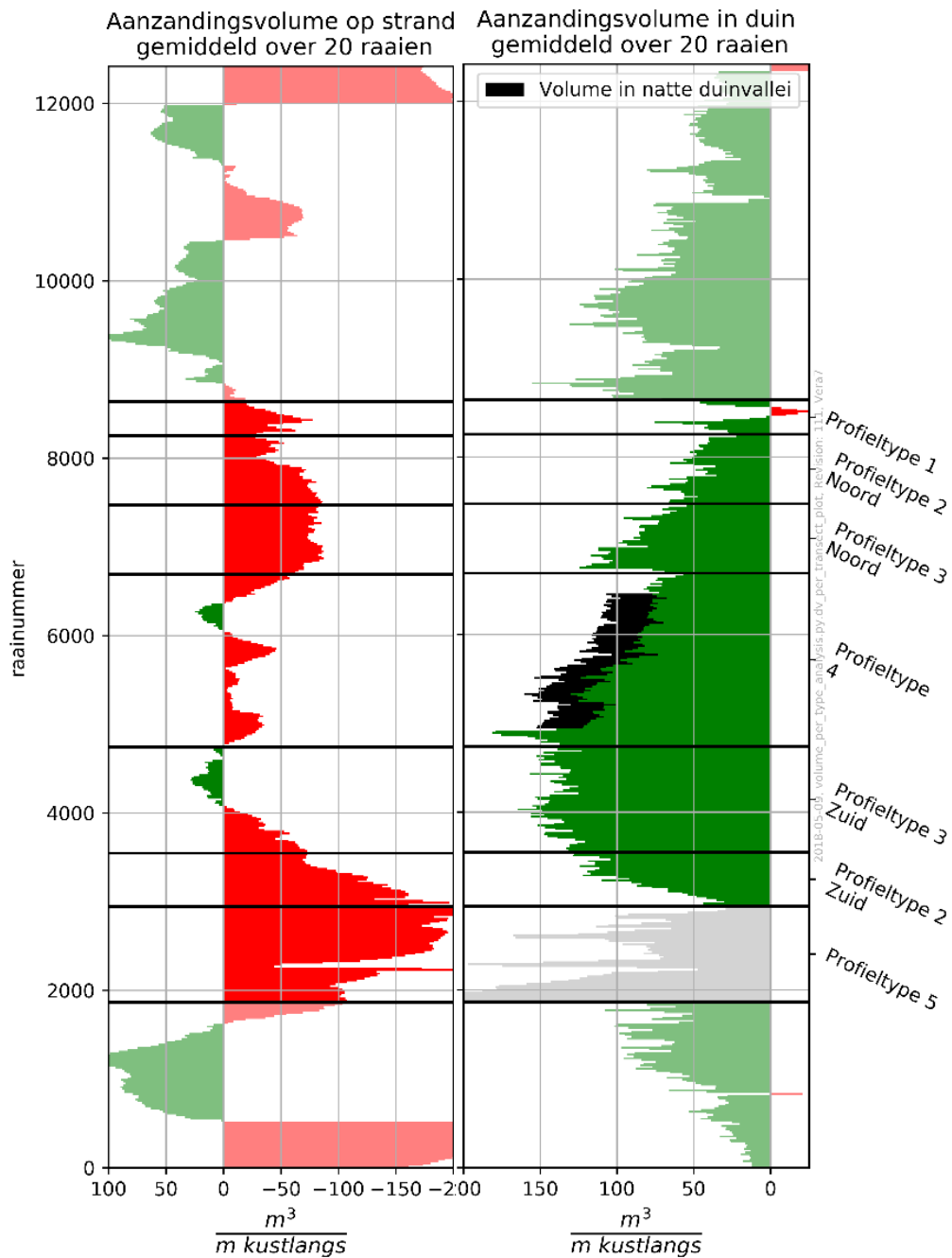


Figuur 10 Totale volumeverandering in een schematische weergave in dwarsdoorsnede van de Hondsbossche duinen

Er is een duidelijke afnemende trend te zien in de duinaangroei van zuid naar noord (Figuur 11). In het zuiden (profieltype 3 en 4) komen aangroevolumes tot $120\text{ m}^3/\text{m}/\text{jaar}$ voor, terwijl dat in het noorden (profieltype 2 en 1) $10 - 50\text{ m}^3/\text{m}/\text{jaar}$ is. De totale monitoringsperiode kan opgesplitst worden in meerdere intervallen tussen de LiDAR metingen. Dit geeft de volumeveranderingen in

Tabel 4. De volumeverandering in het duin en op het strand is veruit het grootst tijdens de eerste periode, waarin dus de meeste verstuiving optreedt. Daarna neemt de accumulatie in het duin abrupt af, om vervolgens redelijk constant te blijven rond de 40.000 - 70.000 m³ per meting. Er lijkt een seizoenstrend zichtbaar in zowel het windklimaat als de duinaangroei snelheid (

Tabel 4). In de zomer is de wind relatief mild en is ook de snelheid van duinaangroei lager dan in de winter.



Figuur 11 Totale accumulatie op het strand (links) en in het duin (rechts) in $m^3/m/jaar$. Heldere kleuren: raaien binnen projectgebied.

Tabel 4 Totale volumeveranderingen in het duin en op het strand in profieltype 2 Zuid tot en met profieltype 1 voor ieder meetinterval

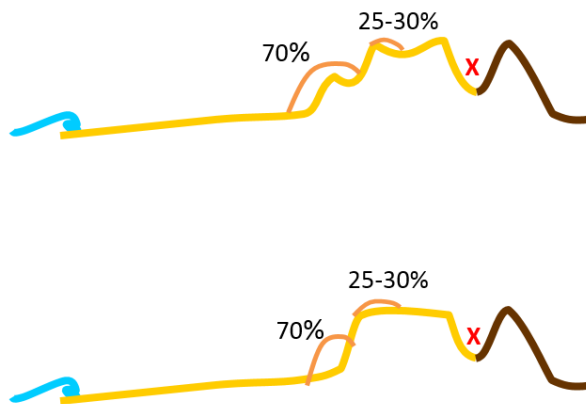
Periode	Seizoen	Totale volumeverandering in het DUIN [m ³]	Totale volumeverandering op het STRAND [m ³]	Volume dat uit het intergetijdengebied moet komen om de balans te sluiten [m ³]
24-05-2015 t/m 28-12-2015	zomer	+160.000	-110.000	-50.000
28-12-2015 t/m 21-03-2016	winter	+48.000	-14.000	-34.000
21-03-2016 t/m 01-09-2016	zomer	+45.000	+29.000	-74.000
01-09-2016 t/m 05-12-2016	winter	+47.000	-6.000	-41.000
05-12-2016 t/m 19-04-2017	winter	+73.000	-67.000	-6.000
19-04-2017 t/m 11-08-2017	zomer	+34.000	+7.000	-41.000
11-08-2017 t/m 06-12-2017	winter	+61.000	-60.000	-1000
06-12-2017 t/m 19-03-2018	winter	+65.000	-21.000	-44.000

De kustdwarse verdeling van het aanzandingsvolume wordt mede bepaald door de lokale maatregelen en geometrie:

Het grootste deel van het zand wordt op de zeewaartse helling van het (voor)duin opgevangen. 70% komt op zeewaartse zijde 1^e duinregel/buitentalud veelal onder NAP +6 m;

- 1 Er waait nauwelijks zand op de bestaande HPZ;
- 2 Laagtes vangen zand in: Over het gehele onderzoeksgebied en bij het zuidelijk deel van de duinvallei (nog droog) is grote sedimentatie. Vermoedelijk werkt het hier als grote luwe laagte die zand invangt;
- 3 Luwe laagtes beïnvloeden het doorstuifpatroon lokaal wat leidt tot de ontwikkeling van hoogtevariatie rondom de luwe laagtes;
- 4 Variatie in vegetatie (beplant/onbeplant) leidt tot variatie in doorstuiven, wat bijvoorbeeld optreedt in luwe laagtes en op het buitentalud van het lage duin voor de duinvallei (P4).

Accumulatie op de kruin van het hoge duin treedt voornamelijk over de eerste meetperiode op. Daarna treden er overwegend alleen nog kleine hoogteveranderingen op in dit gebied. Dit lijkt een gevolg van een grotere invangcapaciteit in de lagere delen. Dit kan veroorzaakt zijn door de ontwikkeling van vegetatie (vitalere helm) en de plaatsing van wilgenschermen (menselijk ingrijpen).



Figuur 12 Schematische accumulatieverdeling - deze is gelijk voor profielen met een laag en hoog duin (boven) en voor profielen met alleen een hoog duin (onder)

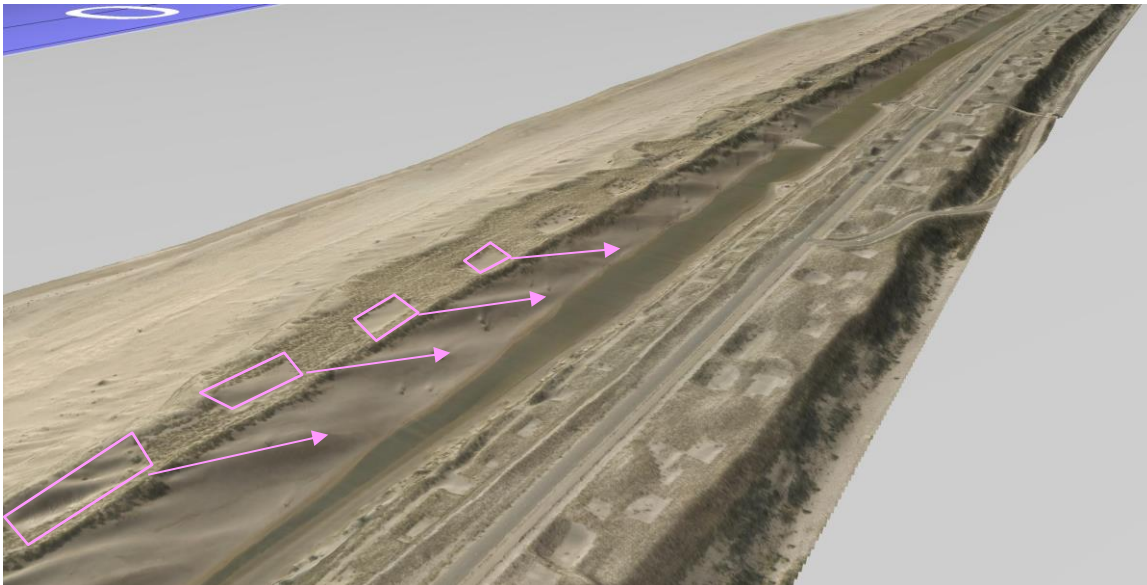
De verstuiwing is veruit het grootst aan de zeewaartse zijde van het duin en neemt sterk af richting de bestaande HPZ, waar nauwelijks accumulatie wordt waargenomen. In de tijd neemt de accumulatie op de kruin van het duin af, wat betekent dat het zand minder ver het duin instuift.

3.3.2 Effectiviteit maatregelen om zand vast te houden en verstuiwing te verminderen
Er zijn verschillende typen maatregelen toegepast om het zand ofwel vast te houden (doelen: vasthouden voor veiligheid en beperken van hinder) of lokaal te laten verstuiwen ten behoeve van ecologische ontwikkeling:

1. luwe laagtes: lokale verdieping om zand in te vangen en lokaal zand te laten verstuiwen;
2. wilgenschermen: om zand in te vangen;
3. vegetatie: om zand vast te houden en in te vangen, voornamelijk helmgras of vergelijkbare soorten.

Luwe laagtes

- 1 Lokale gemiddelde hoogteverandering:
 - Luwe laagtes vangen in het begin meer zand in dan een “normaal” aangelegd duin;
 - Afhankelijk van de zandbeschikbaarheid zorgen diepere luwe laagtes voor meer gemiddelde hoogteverandering;
 - Dichter bij de duinvoet is er meer gemiddelde hoogteverandering in de luwe laagtes.
- 2 Lokale dynamiek:
 - Afhankelijk van de zandbeschikbaarheid zorgen diepere luwe laagtes voor meer dynamiek. Wordt de zandbeschikbaarheid minder dan is de link tussen de initiële diepte en dynamiek minder;
 - Dichter bij de duinvoet treedt meer dynamiek op in de luwe laagtes;
 - Luwe laagtes beïnvloeden het doorstuiwpatroon lokaal wat leidt tot de ontwikkeling van hoogtevariatie rondom de luwe laagtes (Figuur 13).
- 3 Aanlegdiepte: Hoogtevariatie in het duin draagt op zichzelf bij aan de lokale dynamiek. Luwe laagtes stimuleren extra lokale dynamiek als ze een grotere hoogtevariatie hebben dan de reeds aanwezige hoogtevariatie in het normaal aangelegde duin. In profieltype 2 Zuid was dit ongeveer 0,8 meter en in profieltype 2 Noord was dit groter, rond 1 m.



Figuur 13 Luwe laagtes en zandlobben laag duin duinvallei (P4)

Wilgenschermen

1. plaatsing van wilgenschermen leidt tot snelle aanzanding tot de hoogte van het scherm (bij voldoende aanvoer van zand). Dit is anders dan bij helmgras, waarbij er een bovengrens bestaat aan de groeisnelheid (max ~1 m/jaar);
2. wilgenschermen werken vooral sturend bij weinig zandaanbod en houden dan duidelijk meer zand vast dan het omliggende gebied;
3. wilgenschermen op het strand bevorderen het laag invangen en vasthouden van zand;

Vegetatie

1. Vegetatie (eventueel samen met een andere maatregel) is essentieel voor het invangen van zand;
2. De afwezigheid van vegetatie lokaal leidt tot doorstuiven van zand, wat in naastgelegen gebieden weer kan aanzanden;
3. De bovengrens van de hoogtetoename van het duin wordt mede bepaald door de groeisnelheid van helmgras.
4. Ook minder vitale helm (na groeiseizoen geplant) vangt zand in;
5. De luwe laagtes zijn onbeplant en zorgen daardoor voor een variabele doorstuiving verder het duin in. Een variatie in het inplantpatroon leidt dus ook tot variatie in de morfologische ontwikkeling van het duin.

3.4 Beleving van verstuiving

3.4.1 Verwachtingen voorafgaand aan het ontwerp

In 2015 heeft Deltares de zienswijzen die zijn ingediend op het plan voor de Hondsbossche Duinen geclusterd naar onderwerp en geanalyseerd (Tabel 5) (Lagendijk, 2016). In 18 zienswijzen wordt stuifzand genoemd als zorgpunt. Men is bang dat de Hondsbossche Duinen zullen leiden tot een toename aan stuifzand met negatieve gevolgen voor weidedieren, schade aan rieten daken en vervuiling van wasgoed.

In de interviews werd het beeld bevestigd dat inwoners en andere betrokken partijen voor de aanleg de verwachting hadden dat de hoeveelheid stuifzand zou toenemen. Het was ook de verwachting dat de aanvoer van zand mogelijk negatieve gevolgen zou hebben voor het natuurgebied Harger- en Pettemerpolder.

Tabel 5 Overzicht van zienswijzen die zijn ingediend als reactie op het plan voor de Hondsbossche Duinen.

Aspect	Aantal reacties	Relevantie voor beleving
Landschap	7	<ul style="list-style-type: none"> • Uitzicht • Verontreiniging (hondenpoep) • Cultuurhistorische waarden zoals de HPZ als beelddrager, Prince George, het fietsen aan de buitenzijde van de dijk, vissen en lopen op de strandhoofden.
Natuur	17	<ul style="list-style-type: none"> • Vogels (vooral voor de steenlopers, scholeksters en grote sterns) • Brak tot zout ecosysteem • Verloren gaan van de strekdammen • Begraven van mosselen, krabben zeesterren, alikruiken, slakdolven en garnalen
Recreatie	18	<ul style="list-style-type: none"> • Strandrecreatie • Fietsen • Lagune • Surfen
Stuifzand	18	<ul style="list-style-type: none"> • Last van stuifzand op wasgoed • Schade aan rieten daken • Negatief effect op weidedieren
Grondwater	5	<ul style="list-style-type: none"> • Afname brakke wateren achter de zeewering • Verzoeting van het grond- en oppervlaktewater

3.4.2 Beleving van stuifzand

Het algemene beeld dat uit de interviews naar voren komt is dat stuifhinder heeft plaats genomen tijdens de aanlegfase, maar dat in de daaropvolgende jaren snel is afgenomen. Achter de dijk is alleen de eerste twee jaar na aanleg sprake geweest van overlast door stuivend zand achter de dijk. Vooral achter de HPZ waren de bewoners dat niet gewend.

De hoeveelheid stuivend zand en de effecten ervan verschillen per locatie. In het zuiden (bij Camperduin) verschillen de meningen. Rondom strandpaviljoen Struin is de ervaring dat de hinder door stuivend zand sinds het inplanten van helm enorm is afgenomen (met ca. 80%). Dat komt overeen met de resultaten uit de zandvangsters. Echter hebben andere bewoners achter de strandopgang bij Camperduin (Hoeve Camperduin) en aan de Munnikenweg last gehad van een toename aan stuifhinder. Men had last van zand op het (rieten) dak en op de ramen. Ook Hoeve Camperduin had te maken met storingen in het parkeersysteem door zand en ondervonden de paarden er last van (ontstoken ogen en zandkoliek). Gemeente Bergen heeft geen klachten ontvangen van bewoners.

Het fietspad is meerdere malen niet beschikbaar geweest doordat er te veel zand op lag (Figuur 14). Dit kwam regelmatig voor tijdens de aanlegfase, en is in de jaren erna ook nog wel eens gebeurd. Het kwam voor dat er een halve meter zand op het fietspad lag, dat er met een kraan vanaf moest worden gehaald. In de aanlegfase heeft de aannemer ook een paar keer de dijk moeten schoonmaken, die ondergestoven was. Zand is (vooral tijdens de aanlegfase) terecht gekomen op de trappen aan de landzijde van de dijk en op de onderhoudswegen achter de dijk.



Figuur 14 Ondergestoven fietspad in de Hondsbossche Duinen (foto: HHNK)

Naast het fietspad is er ook sprake geweest van zandoverlast op de strandslagen. Zowel voor de bezoekers als voor de nooddiensten is het van belang dat de strandslagen toegankelijk blijven en zoveel mogelijk vrij van zand. Vooral de gemeenten (zowel Schagen als Bergen) ondervinden hier hinder van, omdat zij verantwoordelijk zijn voor het vrij houden en de veiligheid van de strandopgangen. Het is kostbaar om de strandopgangen in het seizoen open te houden. De aannemer houdt de strandafgangen open. Bij Hargen aan Zee is de aannemer niet verantwoordelijk voor de bestrijding van stuifhinder, maar daar is de overlast door stuifzand wel toegenomen door het project. Het valt de gemeenten op dat afhankelijk van de oriëntatie van de strandopgangen de aanzanding hoger of lager kan zijn. Zo lijken horizontaal gelegen delen van de strandopgang minder zand te vangen, net zoals strandopgangen die van zuid (strand) naar noord (duin) lopen.

Stuifzand wordt niet altijd als negatief ervaren. Bij St Maartenszee waait er meer zand het duingebied in. Dit is een positieve ontwikkeling voor het duingebied. De duinen groeien aan door de extra aanvoer van zand.

In het natuurgebied Harger- en Pettemerpolder heeft de beheerder geen last gehad van stuivend zand dat over de dijk heen kwam. Dit geldt zowel voor de fase tijdens de aanleg als in de periode erna. Dit wordt bevestigd door de zandvangsters.

3.4.3 Effectiviteit maatregelen om stuifzand te verminderen

Bufferzone tussen dijk en duin Tussen de dijk en het eerste duin is een dal met op sommige plaatsen hooibalen. De landzijde van het duin is ingeplant met struweel. Het zand wordt door het struweel ingevangen. Er zijn verschillende meningen over de effectiviteit van de vallei. Het merendeel van de respondenten zegt dat door de luwte de wind het zand hier achterlaat, terwijl anderen menen dat de wind met het zand over het dal heen waait.

Strobalen Er komt vrijwel geen zand in de strobalen terecht, en deze worden als overbodig gezien.

Helm inplant Door alle geïnterviewde partijen wordt helm plant gezien als effectieve maatregel om stuivend zand in te vangen. Al direct na het planten merkte men effect. Echter worden er door sommige partijen vraagtekens gezet bij de vitaliteit van de geplante helm in het noordelijk deel. Hierdoor stuift volgens de bevrageden in het noorden meer zand door de duinen en is er meer last van stuifhinder.

Papierpulp Tijdens de aanlegfase is papierpulp gebruikt om verstuiving tegen te gaan. Dit wordt op zich gezien als goede maatregel, maar toch was hij niet helemaal effectief. Doordat met materieel de papierpulp kapot werd gereden, kon er alsnog zandverstuiving ontstaan.

Luwe laagtes Men heeft de indruk dat luwe laagtes helpen om zand in te vangen. Ze veroorzaken in ieder geval geen zandoverlast en daarnaast ziet het er natuurlijk uit (N.B. dit komt niet overeen met de expertsessies, waar een link is gelegd tussen de luwe laagtes en het zandoverlast op het fietspad).

Stuifschermen Wilgenschermen werken goed om zand vast te houden in het gebied. Ze zouden nog effectiever ingezet kunnen worden door ze direct na aanleg op strategische plekken te plaatsen (daar waar je overlast verwacht, zoals bij paviljoens en strandafgangen). Ook kan de effectiviteit worden verbeterd door nieuwe stuifschermen te plaatsen zodra ze zijn ondergestoven (Figuur 15).

Afrastering en geotextiel Tijdens aanleg was op de dijk geotextiel op afrastering aangebracht om stuifzand over de dijk tegen te gaan. Dit hield een deel van het zand tegen, maar niet alles.

Ontwerp fiets- en wandelpaden Bij het ontwerp heeft men fietspad en wandelpad zó proberen aan te leggen dat het zand zoveel mogelijk vanzelf weer weg waait. Tevens zijn duinovergangen zó ontworpen om overstuiving te minimaliseren.

Zand afvoeren Zand dat tijdens de aanlegfase achter de dijk op de weg terecht kwam, werd door de aannemer verwijderd, net als het zand op het fietspad. Het zand werd weggehaald en naar het strand verplaatst. Een alternatieve optie die werd geopperd is het lokaal opslaan van zand door de aanplant van helm of het plaatsen van rietschermen (N.B. Deze maatregel is wel uitgevoerd maar blijkbaar onvoldoende toegepast of niet als zodanig herkend worden door de geïnterviewden).



Figuur 15 Volgestoven stuifschermen (foto: Stéphanie IJff)

3.4.4 Communicatie over verstuing

Het was voorzien dat er hinder kon ontstaan door stuivend zand achter de dijk tijdens de aanlegfase. Daarom werden de bewoners hiervoor gecompenseerd door de aannemer, bijvoorbeeld door gratis de autoramen te laten wassen. De aannemers hadden hiervoor een 'hinderplan' opgesteld (Lagendijk, 2016). Wanneer bepaalde bewoners specifieke klachten hadden, werd hier per geval op ingegaan. Bij hoeve Camperduin zijn door de aannemer maatregelen genomen om de overlast van zand te verminderen. Het contact met de aannemer in de aanlegfase (zowel direct contact als informeren via de nieuwsbrief) is als prettig ervaren door de geïnterviewde partijen.

3.4.5 Suggesties voor ontwerp en proces volgend project

De ervaringen van de Hondsbossche Duinen zijn input voor nieuwe projecten, zoals de Prins Hendrik Zanddijk. Naast de effectiviteit van de maatregelen om zand vast te houden, zijn door de geïnterviewde partijen onderstaande suggesties genoemd voor het ontwerp en proces.

Ontwerp In het ontwerp voldoen aan CROW regelgeving om strandopgangen voor iedereen toegankelijk te maken (niet te steil). Bij de keuze van materiaal en detailontwerp van trappen en wandelpaden rekening houden met veiligheid van (mindervalide en oudere) bezoekers. De oriëntatie van de strandopgangen kan zo worden aangepast dat er minder last is van ophoping van zand.

Proces 'The devil is in the details'. De aannemer is verantwoordelijk voor ontwerp, aanleg en onderhoud. Uit de gesprekken is naar voren gekomen dat de details van de uitvoering en het onderhoud niet altijd overeenkomen met de wensen en verwachtingen van andere betrokken partijen. Daarnaast wordt het soms als hinderlijk ervaren dat er een tussenpartij is (Rijkswaterstaat) tussen de aannemer en de lokale betrokken partijen (bijv. HHNK).

3.5 Beleving van de Hondsbossche duinen (anders dan stuifhinder)

Ontwerp In het ontwerp zijn extra's toegevoegd voor positieve beleving zoals het panoramaduin, de vochtige duinvallei, het palendorp, duinsteen, de QR-code bij het wrak van de Prince George, het uitkijkpunt en de lagune. Deze toevoegingen zorgden voor een groter draagvlak (Dirk Bakker, van Oord, en Jasper Bakker, Boskalis) (Lagendijk, 2016). Het fietspad is achteraf in het ontwerp gekomen op initiatief van provincie Noord Holland en wordt erg gewaardeerd.

'Als er geen overleg met de omgeving was geweest was er geen lagune en panoramaduin ontstaan.' (Dirk Bakker, van Oord en Jasper Bakker, Boskalis) (Lagendijk, 2016).

Bezoekers De recreanten waarderen het nieuwe gebied enorm. Bezoekers zitten het liefst direct aan de zee of maken gebruik van het fietspad. Vooral tijdens de aanlegfase waren er veel bezoekers. Na de oplevering liepen de bezoekersaantallen terug. De type toeristen zijn erg divers en ze komen het hele jaar door, hoewel het aantal bezoekers wel weersafhankelijk is. Het gebied heeft nu meer te bieden dan voorheen.

'Voorheen was dit een lelijk stuk om door te fietsen, maar nu waren we compleet verrast. Het is ineens een prachtig duingebied!' (Bezoeker)

Bewoners Het merendeel van de bewoners is blij met het nieuwe duingebied, al moesten sommigen wel even wennen. Vooral dat men niet meer met de auto de dijk op kan rijden vindt men jammer. De bewoners van Camperduin zijn blij met het gebied. Het was eerst een rustig dorp, en nu komen er het hele jaar door bezoekers. De gemeente Petten heeft de Hondsbossche Duinen aangegrepen om het dorp een 'oppepper' te geven. Er zijn plannen voor uitbreiding van horeca en campings. Deze ontwikkelingen liggen momenteel stil wegens natuurbezwaren (Programmatische Aanpak Stikstof, PAS). De overmatige bebording in het gebied wordt genoemd als minpunt qua beleving en uitstraling. Ook wordt opgemerkt dat de duinen inmiddels hoger zijn geworden dan de dijk, terwijl was afgesproken dat de hoogte van de duinen onder het niveau van de dijk zouden blijven om de beleving van de dijk aan de polderzijde te behouden.

Recreatie Voorheen was Struin het enige paviljoen dat in de winter open was, nu hebben meerdere paviljoens een wintervergunning. In Petten is er op dit moment één strandtent. Hoewel er plannen zijn voor meer strandtenten, zijn er nog niet genoeg bezoekers om meer vergunningen uit te geven.

Risico's Er wordt veel gebruik gemaakt van het fietspad. Uit de gesprekken komen enkele risico's naar voren. Zo wordt de hoge snelheid van de fietsers gezien als een gevaar voor overstekende kinderen. Daarnaast zijn sommige van de trappen niet goed te zien, waar de gemeente aanpassingen aan heeft laten doen. Er zijn al enkele ongelukken gebeurd doordat de houten vlonders scheef zijn komen te liggen. Een aantal strandslagen zijn aangelegd zonder aan de voorwaarden van bereikbaarheid voor mindervaliden en ouderen te voldoen. Zo zijn sommige strandslagen te stijl (10% in plaats van de maximale 4%).

4 Conclusies en aanbevelingen

In dit rapport zijn onderstaande vragen geadresseerd:

1. Hoe wordt stuifzand ervaren door stakeholders in het gebied, en hoe verhoudt dat zich met de gemeten hoeveelheden stuifzand?
2. Wat is de effectiviteit van de maatregelen die zijn genomen om stuifhinder te voorkomen?

Hieronder worden per vraag de belangrijkste conclusies en aanbevelingen genoemd.

4.1 Beleving van stuifzand versus gemeten verstuiving

Voorafgaand aan de aanleg van de Hondsbossche Duinen hebben 18 bewoners en betrokkenen in zienswijzen hun zorgen geuit over een toename aan stuifzand. Ook in de interviews is het beeld bevestigd dat de bewoners en betrokkenen vooraf de verwachting hadden dat de hoeveelheid stuifzand zou toenemen.

4.1.1 Trends in de tijd

De hoeveelheid stuifzand nam af met de tijd (zandvangers, hoogtemetingen en veldbezoeken). In 2016 is de hoeveelheid gemeten stuifzand beduidend lager dan in 2014 en 2015 (tijdens de aanleg). Dit komt overeen met de resultaten van de hoogtemetingen, die laten zien dat de volumeverandering in het duin veruit het grootst is in 2015, wanneer dus de meeste verstuiving optreedt. Daarna neemt de accumulatie in het duin abrupt af, om vervolgens redelijk constant te blijven. Opvallend resultaat is dat de hoeveelheid stuifzand bij Camperduin al in 2014 een afname laat zien ten opzichte van de nulmeting. Dit komt doordat er vóór de aanleg van de Hondsbossche Duinen al sprake was van substantieel zandtransport, dat door de aanleg van de duinen met de helmaanplant is verminderd.

De geïnterviewden bevestigen dat stuifhinder vooral tijdens de aanlegfase heeft plaats gevonden en vlak erna (gedurende twee jaar). In de daaropvolgende jaren is de hoeveelheid stuifzand en de hinder daarvan snel afgenomen. Dit komt overeen met de metingen. De afname van stuifzand bij Camperduin direct na aanleg wordt in de gesprekken bevestigd, hoewel verder landinwaarts er ook stuifhinder is ervaren.

4.1.2 Gradiënten van zee naar land

In het duingebied is de verstuiving veruit het grootst aan de zeewaartse zijde van het duin en neemt sterk af richting de bestaande HPZ, waar nauwelijks accumulatie wordt waargenomen (hoogtemetingen). In de tijd neemt de accumulatie op de kruin van het duin af, wat betekent dat het zand minder ver het duin instuift. Uit de metingen komt naar voren dat er nauwelijks sprake is geweest van stuifzand op en aan de landzijde van de oude HPZ (zandvangers, hoogtemetingen en veldbezoeken). Er is een exponentiële afname in de landwaartse stuifzandgradiënt. Direct achter de dijk is een totaal gewicht van 149-232 gram zand in de zandvangers gemeten.

De betrokkenen beamen dat verstuiving door zand vooral plaats vindt op het strand en rondom de eerste duinenrij. Hier kan het overlast geven, bijvoorbeeld voor de strandtenten. Richting de oude HPZ neemt de hoeveelheid stuifzand af. Zo heeft de beheerder van het gebied Harger- en Pettemerpolder geen last ondervonden van zand dat over de dijk heen waaide, terwijl dat vooraf wel een zorgpunt was.

4.1.3 Gradiënten van zuid naar noord

Tijdens veldbezoeken is geconstateerd dat de hoeveelheid zand dat richting, en soms ook over de dijk stuift in het zuidelijk deel hoger is dan in het noordelijk deel van het gebied. De indruk is dat meer winddynamiek zorgt voor een groter zandtransport in het zuiden. Op basis van hoogtemetingen wordt geconstateerd dat ook de duinaangroei in het zuiden hoger is dan in het noorden. In het midden (ter hoogte van de vallei) zorgt het water in de vallei ervoor dat zand niet of nauwelijks op het achterliggend (hoge) duin of de oude HPZ terecht komt. De noordkant van de vallei fungeert als aanloopvlakte voor veel uitstuvend zand. Ook is de helm hier minder goed aangeslagen dan in het zuiden, waardoor het meer zand doorlaat. Hier zorgt een relatieve grofkorreligheid van het sediment er echter voor dat de hoeveelheid stuifzand toch beperkt blijft.

Zowel in het zuiden als het noorden hebben gemeenten nauwelijks klachten ontvangen van bewoners over stuifzand. Zoals hierboven genoemd is er tijdens de aanlegfase sprake geweest van stuifzand, maar nam dit vervolgens snel af. Er is in de interviews dus geen onderscheid te maken tussen effecten voor de bewoners in het noorden en het zuiden van het gebied. Ten noorden van de HPZ, ter hoogte van St Maartenszee, heeft de aanleg van de Hondsbossche Duinen geleid tot meer zandverplaatsing richting het duingebied. Dit wordt gezien als een positieve ontwikkeling voor het duingebied.

4.1.4 Fietspaden en strandlagen

Er is op diverse plaatsen sprake (geweest) van overstuiving van het fietspad. Vooral in het eerste jaar na aanleg was dit substantieel. Meestal kwam dit voor op plekken waar een luwe laagte zeewaarts van het fietspad was aangelegd.

Meerdere partijen hebben het onderstuiven van het fietspad benoemd als hinderlijk. Vooral tijdens de aanlegfase is het fietspad meerdere malen niet beschikbaar geweest. Daarnaast is er sprake van zandoverlast op de strandlagen. Vooral de gemeenten ondervinden hier hinder van, omdat zij verantwoordelijk zijn voor het vrij houden van de strandopgangen.

4.2 Effectiviteit van maatregelen

Hieronder wordt de effectiviteit besproken van de maatregelen die zijn genomen tegen stuifhinder. Net als hierboven worden eerst de gemeten resultaten benoemd, gevolgd door de beleving van de betrokken partijen.

4.2.1 Bufferzone tussen dijk en duin

De vallei tussen de oude HPZ en het hoge duin vormt een bufferzone waar stuifzand kan worden ingevangen (veldbezoeken). Hoewel er veel zand terecht komt op de duinrug (vormt op een gegeven moment zelfs een storthelling), komt maar een klein deel in de bekleding van de oude dijk terecht. Er is slechts incidenteel (lichte) overstuiving zichtbaar bovenop de dijk en landwaarts van de dijk. In het zuiden is er meer aanzanding op de dijk dan in het noorden. Deze 'bufferzone' lijkt dus effectief te zijn voor het invangen van zand.

Er zijn verschillende meningen over de effectiviteit van de vallei. Het merendeel van de respondenten zeggen dat door de luwte de wind het zand hier achterlaat, terwijl anderen menen dat de wind met het zand over het dal heen waait.

4.2.2 Strobalen

De strobalen hebben nauwelijks gefunctioneerd als zandvang (veldbezoeken). Ze hebben wel als windbreak gefunctioneerd en creëren luwte voor vegetatie. Veel zaden in de strobalen lopen uit en de balen raken begroeid met diverse soorten kruiden en vergaan langzaam.

Er komt volgens de betrokkenen vrijwel geen zand in de strobalen terecht, en deze worden als overbodig gezien.

4.2.3 Helm inplant

Vegetatie is essentieel voor het invangen van zand (hoogtemetingen). De afwezigheid van vegetatie lokaal leidt tot doorstuiven van zand. Ook minder vitale helm vangt zand in. De helm ziet er in het zuiden vitaler uit dan in het noorden (veldbezoeken). De meest vitale helm is steeds op meest overstoven delen te vinden. Helm aan zeezijde moet veel moeite doen om boven overvloedige aanbod zand uit te komen, waardoor er meer zand richting de dijk kan stuiven. Door alle geïnterviewde partijen wordt helm plant gezien als effectieve maatregel om stuivend zand in te vangen. Al direct na het planten merkte men effect. Echter worden er door sommige partijen vraagtekens gezet bij de vitaliteit van de geplante helm in het noordelijk deel. Hierdoor stuift volgens de bevrageden in het noorden meer zand door de duinen en is er meer last van stuifhinder.

4.2.4 Struweel inplant

De meeste soorten struiken die zijn aangeplant op de landwaartse zijde van het hoge duin zijn afgestorven (veldbezoeken). Alleen de vitale duindoorn heeft het overleefd, en deze is in het zuiden vitaler dan in het noorden. Betrokkenen hebben de indruk dat het struweel helpt om het zand in te vangen.

4.2.5 Papierpulp

In juli 2015 waren de resten van papierpulp nog te zien in het noorden van de Hondbossche Duinen en aan de landzijde van het hoge duin (tussen het struweel). Er bewoog toen nog maar heel weinig zand. Tijdens de aanlegfase is papierpulp gebruikt om verstuiwing tegen te gaan. Dit wordt op zich gezien als goede maatregel, maar toch was hij niet helemaal effectief. Doordat met materieel de papierpulp kapot werd gereden, kon er alsnog zandverstuiving ontstaan.

4.2.6 Luwe laagtes

Luwe laagtes vangen na aanleg meer zand in dan een 'normaal' aangelegd duin. Ze dragen bij aan lokale dynamiek en beïnvloeden lokaal het doorstuifpatroon (hoogtemetingen). Luwe laagtes tonen vaak combinatie van accumulatie en erosie en zorgen voor overstuiving landinwaarts van de luwe laagte (veldbezoeken). Daar waar de luwe laagte dicht bij het fietspad licht, zorgt deze overstuiving voor zandoverlast op het fietspad. Stuifoverlast op het fietspad wordt effectief bestreden door hier en daar in luwe laagtes helm aan te planten, het plaatsen van stuifschermen en door opvegen/verwijderen van opgestoven zand.

Men heeft de indruk dat luwe laagtes helpen om zand in te vangen. Ze veroorzaken in ieder geval geen zandoverlast en daarnaast ziet het er natuurlijk uit. Er is door de respondenten niets genoemd over de relatie tussen luwe laagtes en stuifoverlast op het fietspad.

4.2.7 Stuifschermen

Het plaatsen van wilgenschermen leidt tot snelle aanzanding, maximaal tot de hoogte van het scherm (hoogtemetingen, veldbezoeken). Ze werken vooral sturend bij weinig zandaanbod en houden dan meer zand vast dan het omliggende gebied. Op het hoge strand worden wilgenschermen tot hun maximale zandvangcapaciteit vol gestoven, en dragen daarna niet meer bij aan invangen van zand (veldbezoeken). Wilgenschermen werken volgens de betrokkenen goed om zand vast te houden in het gebied. Ze zouden nog effectiever ingezet kunnen worden door ze direct na aanleg op strategische plekken te plaatsen (daar waar je overlast verwacht, zoals bij paviljoens en strandafgangen). Ook kan de effectiviteit worden verbeterd door nieuwe stuifschermen te plaatsen zodra ze zijn ondergestoven.

4.3 Aanbevelingen

Hieronder worden de resultaten uit dit rapport vertaald naar aanbevelingen, die kunnen worden meegenomen in het ontwerp van een toekomstig soortgelijk project.

4.3.1 Aanbevelingen voor ontwerp

Een **bufferzone** lijkt goed te werken als zandinvang. De kleine hoeveelheid zand die op de bekleding van de dijk terecht kwam, geeft de indruk dat de vallei qua breedte en diepte (achteraf gezien) is over gedimensioneerd. Ook een kleinere vallei was voldoende geweest om het zand in te vangen.

De **hoobalen** zijn niet effectief gebleken in het invangen van zand en hoeven voor die functie niet meegenomen te worden in een toekomstig ontwerp.

Helm is effectief als het zandinvang betreft. Wel wordt aanbevolen om goed te onderzoeken wat het juiste seizoen is om helm te planten. Betrokkenen hebben de indruk dat het verschil in moment van planten een oorzaak kan zijn van de mindere vitaliteit van de helm in het noorden.

Papierpulp is effectief in het tegengaan van verstuiving tijdens de aanlegfase. Let er wel op dat het papierpulp zo min mogelijk wordt bereiden, om het positief effect te waarborgen.

Luwe laagtes hebben in hun directe omgeving invloed op de mate van verstuiving. Het wordt aanbevolen om geen luwe laagtes aan te leggen in de (benedenwindse) nabijheid (5-10 meter) van een fietspad of andere elementen waarbij stuifzand niet gewenst is. Stuifoverlast kan beperkt worden door een dichtere helminplant tussen de luwe laagte en het fietspad of het plaatsen van een wilgenscherm.

Stuifschermen zijn erg effectief in het invangen van zand, zowel op het hoge strand als elders in het duin. Om hun capaciteit maximaal te benutten, wordt aanbevolen om direct een nieuw scherm te plaatsen wanneer het voorgaande scherm is vol gestoven. Ook wordt aanbevolen om direct bij de aanleg stuifschermen te plaatsen op plekken waar je overlast verwacht (zoals bij paviljoens en strandafgangen).

Zandvangers worden genoemd als tegemoetkoming aan de zorgen van de bewoners. Ook zijn ze een middel om de daadwerkelijke verstuiving in kaart te brengen. In de praktijk heeft de methode echter haar beperkingen (bijv. door vandalisme). Het wordt daarom aanbevolen om bij het monitoringsplan deze beperkingen mee te nemen en een plan te maken om de risico's ervan te beperken of aanvullende maatregelen te nemen.

Fiets – en wandelpaden en strandslagen kunnen zó worden ontworpen dat door hun oriëntatie en helling zo min mogelijk zand invangen. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met de maximale hellingshoek volgens de CROW regelgeving, om toegankelijkheid voor mindervaliden te garanderen. Ook kunnen wilgenschermen en helm ervoor zorgen dat het zand in de nabijheid wordt vastgehouden en niet de kans krijgt om op het pad te waaien.

4.3.2 Aanbeveling voor het proces

Het contact met de aannemer tijdens de aanleg wordt door de geïnterviewde partijen als prettig ervaren (zowel direct contact als informeren via de nieuwsbrief). Een verbeterpunt is om ook in de beheerfase direct contact te onderhouden tussen de aannemer en de betrokken partijen, zonder tussenpartij (in dit geval RWS). Daarnaast zouden ook details in het ontwerp en het onderhoud met lokale betrokkenen besproken kunnen worden om de verwachtingen af te stemmen en het ontwerp en beheer te optimaliseren. Bewoners zijn benieuwd naar de meetresultaten van de zandvangers, en zouden het op prijs stellen als deze met hen worden gedeeld.

4.3.3 Aanbeveling voor de monitoring

De in het voorjaar van 2018 aangebrachte suppletie zal het verstuivingsbeeld zeker beïnvloeden. Te rekenen valt met twee jaar van intensievere instuiven ter hoogte van de suppletie en een gebied ten noorden daarvan. Mogelijk zal het stuifbezwaar op het fietspad toenemen. Het verdient aanbeveling de zandvangens (en zoutvangens dan ook) nog enkele jaren te handhaven.

5 Referenties

Arens, B. (2015). Verslag veldbezoek expertteam HPZ december 2015.

Arens, B., Stins, K., Rotteveel, J., & Knol, L. (2017). *Zwakke Schakels Noord-Holland Metingen zand- en zoutspray rondom HPZ. Tussenrapportage 2017.*

Lagendijk, O. (2016). *HPZ Belevingsonderzoek.*

Leenders, J., & Smit, M. (2016). *Inventarisatie maatregelen ontwerp HPZ.*

Valk, B. Van Der, Arens, B., & De Groot, A. (2016). Verslag veldbezoek expertteam HPZ augustus 2016.

van der Valk, B. (2016). Verslag veldbezoek expertteam HPZ december 2016.

van der Valk, B. (2017). Verslag veldbezoek expertteam HPZ juli 2017.

van der Wal, D. (1999). *Aeolian transport of nourishment sand in beach-dune environments.*

Van der Valk, B. (2015). Verslag veldbezoek expertteam HPZ juli 2015.

Verheijen, ir. A. H., Wegman, drs. C., Bodde, W. P., Smit, M. W. J., & Leenders, J. K. (2018). *Ecoshape Hondsbossche en Pettemer Zeewering - B2-P2 Analyse effecten maatregelen.*

A Interviews

De interviews hebben als doel om de ervaren stuifhinder in het gebied achter de Hondsbossche duinen in kaart te brengen. Specifiek gaat het erom:

- Of er sprake is (geweest) van stuifhinder
- In welke mate stuifhinder is ervaren, en waarom het hinder is
- In welke periode(n)
- In welk deel van het gebied
- Of ze iets met deze hinder hebben gedaan.

Er zijn verschillende partijen geïnterviewd. Het Hoogheemraadschap, Provincie Noord-Holland, gemeenten Schagen en Bergen en Van Oord zijn betrokken bij het beheer van het duingebied. Zij kunnen door bewoners of andere gebruikers zijn aangesproken op ervaren stuifhinder. Daarnaast kan verstuiving invloed hebben gehad op hun werkzaamheden in het gebied, en kunnen zij maatregelen hebben getroffen tegen eventuele ongewenste verstuiving. Daarnaast worden bewoners en gebruikers van het gebied geïnterviewd. Dit zijn het strandpaviljoen Struin, Hoeve Camperduin en Natuurmonumenten (als beheerder natuurgeboed Harger en Pettemerpolder).

A.1 Interviewvragen

Introductie

Wat is jouw rol binnen [naam organisatie]?

Wat de rol van [naam organisatie] in de Hondsbossche duinen (onderscheid in ontwerp, aanleg en beheerfase)?

Op welke manier ben je zelf betrokken (geweest) bij de Hondsbossche duinen?

Stuifhinder

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Heeft [naam organisatie] wel eens last ondervonden van stuivend zand uit de Hondsbossche duinen? (wat voor last, waar, wanneer, welke mate, wat hebben ze ermee gedaan)

Hebben jullie wel eens van andere partijen of lokale bewoners en bezoekers gehoord dat ze last hebben van stuivend zand? (van wie, wat voor last, waar, wanneer, welke mate, wat hebben ze ermee gedaan)

Als er sprake is van stuifhinder (bij de organisatie zelf of andere partijen), wat doen jullie daar dan mee? (Ondernemen ze zelf actie met maatregelen of geven ze het misschien door aan een andere partij?)

Zijn de maatregelen die zijn genomen in het ontwerp (bufferzone, hooibalen, inplanten helm) volgens jou effectief gebleken om stuifhinder tegen te gaan?

Beleving

Wat is jullie indruk hoe bewoners de Hondsbossche Duinen beleven? (positieve verandering of negatief, maken ze er gebruik van, ...)

Wat is jullie indruk hoe recreanten de Hondsbossche Duinen beleven? (zijn er meer recreanten, op welke manier maken ze gebruik van het gebied, zijn ze positief, ...)

Afsluiting

Wil je nog iets kwijt over stuifhinder en beleving van de Hondsbossche duinen, dat nog niet in ons gesprek aan bod is gekomen?

A.2 Interviewverslag bewoner

Naam: Johan Mekken (bewoner Camperduin), geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares) (de vragen zijn beantwoord via de mail).

Datum: 17 oktober 2018

*Introductie***1. Kunt u mij iets meer over uzelf vertellen?**

Ik ben geboren en getogen in buurtschap Camperduin en na mijn studie woon ik sinds 6 jaar weer in Camperduin. Naast mijn reguliere werk, beheer ik samen met mijn ouders een agrarisch bedrijf met ongeveer 16 ha land in de Hargerpolder, waar we vee hebben (paarden, schapen en een paar vleeskoeien) en een boerencamping beheren. Sinds een paar jaar ben ik ook betrokken bij het buurtcomité Camperduin om algemene aspecten zoals veiligheid, bereikbaarheid en grote ontwikkelingen te bespreken met de gemeente.

2. In welke plaats woont u, en hoe lang woont u daar al?

Camperduin, weer sinds 6 jaar. Op ongeveer 800m van de strandopgang.

3. Op welke manier bent u betrokken geweest bij de Hondsbossche Duinen (in de ontwerpfase en de aanlegfase)?

Niet bij de ontwerpfase, wel bij de aanlegfase via een nieuwsbrief van het HHNK over de realisatie zelf. Daarnaast ook betrokken via met name de gemeente vanwege (mogelijke) projecten die achter de zeewering plaats gingen vinden (programma Ruimtelijke Kwaliteit van de provincie).

*Stuifhinder***4. Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Heeft u wel eens last gehad van stuvend zand uit de Hondsbossche duinen? (wat voor last, wanneer, welke mate)**

Geen last ervaren bij onze woning zelf. Voor de landbouwgrond is dit lastig te meten en ervaren. Er is wel monitoring geweest in de polder maar terugkoppeling van resultaten hiervan heb ik niet gezien of gehoord. Dat zou nog een verbeterpunt zijn.

5. Heeft u wel eens van andere bewoners of bezoekers gehoord dat ze last hebben van stuvend zand? (van wie, wat voor last, waar, wanneer, welke mate, wat hebben ze ermee gedaan)

Van andere bewoners (bijv. aan westzijde Munnikenweg) wel over gehoord (zand in dak en dakgoot, vieze ramen). Ook directe bewoners achter de strandopgang in Camperduin en ondernemers veel gehoord over overlast stuifzand.

6. Als u last heeft gehad van stuvend zand, wat heeft u daarmee gedaan? (Heeft u zelf maatregelen getroffen of bijvoorbeeld contact gezocht met de aannemer)

-

7. Zijn de maatregelen die zijn getroffen in het ontwerp van de duinen (het inplanten van helm, plaatsen van schermen van wilgentakken, een bufferzone voor de dijk) volgens u effectief gebleken om stuifhinder tegen te gaan?

Niet helemaal. Zeker direct na de realisatie was er veel hinder van stuifzand, zowel van de duinen als van het brede strand. Bij de strandopgang is dit een blijvend aandachtspunt waar met name strandpaviljoen Luctor et Emergo en in mindere mate Struin veel overlast hebben ervaren. Dit is ook ter sprake gekomen in de jaarlijkse evaluatie van het strandseizoen, georganiseerd door de gemeente.

Het stuiven van de duinen zelf heeft ook overlast gegeven op het nieuwe fietspad bovenop de duinen. Dit is nu minder maar blijft een aandachtspunt; zand op het fietspad zelf en hoogteverschil bij fietspad en berm direct ernaast door wegstuiven/schuren zand.

Beleving

8. Hoe beleeft u het nieuwe gebied Hondsbossche duinen? (positieve verandering of negatief, maakt u er gebruik van).

Positief, met name het fietspad is een mooi extra voorziening, ook de faciliteiten van ruiterpad en wandelen zijn goed, alleen maak ik hier zelf nog weinig gebruik van. Andere mensen zijn hier positief over.

De overmatige bebording is wel een minpunt qua beleving en uitstraling. Verder was bij het project de afspraak gemaakt dat de hoogte van de duinen onder die van de dijk zou blijven voor de ruimtelijke beleving van de dijk aan de polderzijde. Bij realisatie was dit al niet helemaal goed gegaan maar door het stuiven zijn her en der de duinen echt hoger geworden en steken op een aantal plaatsen buiten de dijk uit. Dit is tegen gemaakte afspraken uit de ruimtelijke kwaliteiten en moet hersteld worden. Graag dit punt meenemen aangezien het gerelateerd is aan verstuiwen van de duinen.

9. Wat is uw indruk hoe recreanten het gebied beleven? (zijn er meer recreanten, op welke manier maken ze er gebruik van, zijn ze positief of negatief)

Positief, in het algemeen van zowel de duinen als het brede strand en de voorzieningen hierbij.

Afsluiting

10. Wilt u nog iets kwijt over stuifhinder en beleving van de Hondsbossche duinen, dat nog niet in bovenstaande vragen naar voren is gekomen?

Nee

A.3 Interviewverslag Boskalis

Naam: Harmen Toes (Boskalis), geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares)

Datum: 13-09-2018

Wat is jouw functie binnen het project Hondsbossche Duinen?

Ik ben namens Boskalis projectleider van het project, in de beheerfase. Binnen het beheercontract ligt het zwaartepunt op de meting in het voorjaar (april) om het gebied te keuren op veiligheid. In het gehele beheersgebied is naast veiligheid ook de strandbreedte een harde eis. Indien nodig, worden er maatregelen genomen, zoals de suppletie die afgelopen maart is uitgevoerd bij Camperduin. Dat was nodig om de strandbreedte te waarborgen. Daarnaast zijn wij verantwoordelijk voor het dagelijks onderhoud in het gebied. Wij hebben mensen ingehuurd om dit werk uit te voeren. Denk daarbij aan paden schoon vegen en hekwerk herstellen. We hebben in de beheerfase geen verplichting voor communicatie met de bewoners. Rijkswaterstaat is nu het eerste aanspreekpunt. In de aanlegfase waren wij wel verantwoordelijk voor de communicatie (met Niels Hutter als omgevingsmanager).

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Op welke manier is 'stuifhinder' en het verminderen hiervan meegenomen in het ontwerp?

Ik weet niet precies hoe dit is meegenomen in het ontwerp, dat kun je het best aan Peter Brandenburg vragen. Het ingeplante helmgras is natuurlijk een belangrijk onderdeel hiervan. Mogelijk dat luwe laagtes een rol spelen bij de verstuiving, maar zij zijn met name aangelegd om natuurlijke habitats te creëren.

Tijdens de aanlegfase was er wel sprake van stuifhinder. Er kwam zand op de auto's, ruiten en in sleutelgaten. Dat kan ook niet anders, want het duin was nog niet ingeplant.

Strandslagen kunnen bij een storm vol liggen met zand. Deze zijn open aan de kant van het strand, en er licht stuifzand op de strandslagen. Het eerste jaar na aanleg waaide veel zand op het fietspad, dat moest er soms zelfs met een kraan afgescheept worden. We hebben in de aanlegfase ook een paar keer de dijk moeten schoonmaken, die ondergestoven was. Nu is dat niet meer aan de orde.

In hoeverre zijn de genomen maatregelen effectief gebleken om stuivend zand op en vooral achter het duingebied en dijk te verminderen?

De helm is effectief gebleken voor het invangen van zand. Er is een verschil in vitaliteit van de helm. In het zuiden, bij Camperduin, lijkt de helm krachtiger (vitaler) dan bij Petten. Maar overal voldoet het aan zijn functie.

Hebben jullie wel eens reacties of klachten ontvangen van bewoners en andere betrokken partijen over stuivend zand?

Omdat de officiële communicatielijnen in de beheerfase via Rijkswaterstaat gaat, heb ik geen klachten ontvangen van bewoners over stuifzand. Ik denk ook dat er na de aanleg weinig sprake is geweest van overlast door stuifzand. Dat speelde met name tijdens de aanleg. Niels kan je hier meer over vertellen, als gebiedsbeheerder tijdens de aanlegfase.

Op welke manier zijn jullie met deze reacties omgegaan?

In de aanlegfase konden de bewoners op kosten van de aannemer hun auto en ruiten laten wassen, sleutelgaten laten schoonmaken etc. Er was een 'hinderplan' waarin deze maatregelen zijn opgenomen, dit zou je kunnen opvragen bij het HHNK. We hebben dit document voor hen opgesteld.

Wat is jouw indruk hoe bewoners en bezoekers het nieuwe gebied beleven? (In het algemeen, dus niet alleen m.b.t. stuifzand)

Ik kan zelf niet goed een vergelijking maken tussen voor en na de aanleg. Ik weet wel dat er voor de aanleg weerstand was, maar nu zijn de dorpen er enorm op vooruit gegaan. Zo is Petten sinds de aanleg sterk ontwikkeld.

Heb je nog een andere opmerking over de Hondsbossche Duinen die hierboven niet aan bod is gekomen?

Geen aanvullende opmerkingen. Probeer vooral met Niels Hutter contact op te nemen, waarschijnlijk kan Peter Brandenburg je zijn contactgegevens geven. Peter Brandenburg kan je ook meer vertellen over het ontwerp.

A.4 Interviewverslag gemeente Bergen

Naam: Willem Taal, geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares)

Datum: 8 augustus 2018

Introductie

Wat is uw rol binnen de gemeente?

Ik ben strandcoördinator bij de gemeente Bergen, waar ik mij o.a. bezig houd met het beleid.

Wat de rol van de gemeente in de Hondsbossche duinen?

De gemeente is van begin af aan betrokken geweest bij ontwikkelingen van de Hondsbossche Duinen, voor wat betreft ruimtelijke kwaliteit. Er was een projectteam waarin alle betrokken partijen waren vertegenwoordigd. Het projectteam zijn afspraken gemaakt over het beheer en onderhoud van de verschillende onderdelen. We hebben ook meegedaan met de subsidieregeling, waar we een paar projecten voor hebben uitgevoerd.

Stuifhinder

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Heeft de gemeente wel eens last ondervonden van stuivend zand uit de Hondsbossche duinen?

We hebben inderdaad last van stuivend zand. De overlast zit echt aan de zee kant. Alles wat in direct contact met het strand staat, heeft last van stuivend zand. Vooral bij westen wind is de overlast ernstig. Deze zomer viel de overlast gelukkig mee, doordat we weinig westen wind hebben gehad.

In de jaren na aanleg hoopt er op de strandopgangen steeds zand op. Dit moeten wij als gemeente weghalen, ook om de bereikbaarheid voor de veiligheidsdiensten te kunnen garanderen. Dit geldt voor zowel de strandopgang bij Camperduin als bij Hargen aan Zee. De strandopgang bij Hargen aan Zee stuift elke winter helemaal vol. Het is erg kostbaar om de strandopgangen in het seizoen open te houden. Dit probleem is ontstaan na de aanleg van het project. Daarnaast ontstond veel stuifhinder bij de hoofd strandafgang Camperduin. De toegang naar het strand kwam vol zand te liggen. Hulpdiensten kunnen daardoor het strand niet op. De aannemer houdt, volgens afspraak, alleen de afgang zand vrij en niet de toegang naar het strand. Omdat de gemeente verantwoordelijk is voor de veiligheid doen wij dat. Weer een extra kosten post. Het opvallende is dat het horizontaal gelegen deel van deze strandopgang nooit vol ligt met zand. Ik weet niet precies hoe dit komt. Misschien waait het zand eroverheen.

Hebben jullie wel eens van andere partijen of lokale bewoners en bezoekers gehoord dat ze last hebben van stuivend zand?

We hebben van bewoners geen klachten gehad over stuivend zand. Elk jaar wordt Camperduin door de gemeente geëvalueerd, maar stuifzand is daarbij niet genoemd. Ik verwacht dat als het een groot probleem was geweest, het onderwerp wel in de evaluatie naar voren zou zijn gekomen.

Ik wil je adviseren om ook contact op te nemen met de bewonersvereniging van Camperduin. Dit is een actieve vereniging, en zij kunnen je beter antwoord geven op deze vraag.

In Petten zijn een aantal strandlagen erg steil aangelegd, waardoor het strand minder goed toegankelijk is. Speelt dit ook in jullie gemeente?

Nee, dit speelt bij ons niet. Het nieuwe dungebied rond Camperduin is heel goed aangelegd met strandopgangen. We hebben verderop ook twee zandige strandafgangen, maar bij Camperduin kun je heel goed het strand op (ook voor ouderen, mindervaliden en veiligheidsdiensten).

Als er sprake is van stuifhinder (bij de gemeente zelf of andere partijen), wat doen jullie daar dan mee?

De aannemer is verantwoordelijk voor de bestrijding van stuifhinder van de strandafgangen die in het kader van het project zijn aangelegd. Dat geldt niet Hargen aan Zee, waar we wel de gevolgen van het project merken. Op deze strandafgang moet regelmatig stuifzand worden verwijderd. Verder doet de aannemer niets als stuifzand de toegang tot het strand wordt belemmerd doorhopende zand die niet op de strandafgangen liggen.

Zijn de maatregelen die zijn genomen in het ontwerp (bufferzone, hooibalen, inplanten helm) volgens u effectief gebleken om stuifhinder tegen te gaan?

Hoewel de duinen nu dicht begroeid zijn met helm (wat het zand vast houdt), was dit de eerste twee jaar minder het geval. Daarom zou ik aanbevelen om gelijk na aanleg stuifschermen neer te zetten op plekken waar je overlast verwacht. Nu zijn drie jaar na aanleg rond het strandpaviljoen Luctor et Emergo stuifschermen geplaatst. Dit helpt om het zand vast te houden. Dit zou in het vervolg eerder kunnen worden toegepast. En dit zou bij de strandafgang Hargen aan Zee ook zeker helpen.

Beleving

Wat is uw indruk hoe bewoners en recreanten de Hondsbossche Duinen beleven?

Volgens mij zijn de bewoners blij met het nieuwe gebied. Ze hebben er veel profijt van. Vroeger was het erg rustig in Camperduin, maar sinds de aanleg van de Hondsbossche Duinen komen er het hele jaar rond bezoekers. Dit zijn toeristen van allerlei typen. Dit komt deels door de landelijke trend dat men het jaar rond recreëert en niet alleen in de zomervakantie. De bezoekers maken gebruik van het fietspad, en ook de weg van Camperduin is opgeknapt.

Afsluiting

Wilt u nog iets kwijt over stuifhinder en beleving van de Hondsbossche duinen, dat nog niet in ons gesprek aan bod is gekomen?

Als gemeente houden we ons ook bezig met de lagune. Deze wordt tot 2020 door de aannemer onderhouden, maar daarna is het de verantwoordelijkheid van de gemeente. De vraag is aan ons: willen we deze open houden? We zijn benieuwd of het onderzoek van Ecoshape ook informatie biedt over de ontwikkelingen van de lagune.

A.5 Interviewverslag gemeente Schagen

Naam: Gerard Glas, geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares)

Datum: 08-08-2018

*Introductie***Wat is jouw rol binnen de gemeente?**

Ik ben sinds twee jaar gebiedsbeheerder kust voor de gemeente Schagen.

Wat de rol van de gemeente in de Hondsbossche duinen (onderscheid in ontwerp, aanleg en beheerfase)?

Als gemeente hebben we meegepraat in de ontwerpfase. Mijn voorganger is veel met het HHNK, de aannemers en andere partijen in overleg geweest. Nu is de gemeente verantwoordelijk voor de strandslagen en de bereikbaarheid van het gebied voor bezoekers en bewoners. Achteraf zien we ontwikkelingen in het gebied die we toch anders hadden willen doen, die we in de ontwerpfase niet hadden voorzien (zie vragen verderop).

Op welke manier ben je zelf betrokken (geweest) bij de Hondsbossche duinen?

Ik ben gebiedsbeheerder geworden nadat de veranderingen al hadden plaats gevonden. Bij de aanleg ben ik zijdelings betrokken geweest. Nu ben ik wel nauw betrokken bij het gebied, bijvoorbeeld om de bereikbaarheid te verbeteren.

*Stuifhinder***Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Heeft de gemeente wel eens last ondervonden van stuivend zand uit de Hondsbossche duinen?**

We hebben als gemeente diverse strandslagen. Strandslagen die van zuid (duin) naar noord (strand) lopen, waaien vol met zand. Hier hebben we veel onderhoud en kosten van.

De duinen groeien hard door het plaatsen van wilgenschermen. Maar wat gebeurt er als zo'n duin instort, kan het bijvoorbeeld onze fietsenstalling in St Maartenszee bedelven?

Achter de dijk hebben we eigenlijk alleen in eerste twee jaar na aanleg last gehad van stuifzand. Vooral achter HPZ was men dat niet gewend. In St Maartenszee waaide het zand het achterliggend duingebied in. Dit zorgde daar voor aangroei in het duingebied. Dat is mooi en was ook de bedoeling.

Naast stuifzand is de toegankelijkheid van het gebied een probleem gebleken. Met name voor mindervaliden en ouderen. Dit komt doordat sommige strandslagen te steil zijn aangelegd. Dit mag volgens de CROW regelgeving maximaal 4% zijn, maar sommige delen zijn wel 10%. Het is ook belangrijk dat de toegangspaden voor de hulpdiensten toegankelijk blijven.

Daarnaast hebben we een probleem met de houten vlonders die gebruikt zijn voor de wandelpaden (die het fietspad kruisen). De vlonders kunnen iets van elkaar verschuiven, waardoor (vooral ouderen) kunnen struikelen en vallen. Wij hebben een opgang bij Petten waar er in een jaar tijd al 2x een oudere is gevallen met als gevolg een botbreuk, doordat de vlonders los van elkaar liggen.

Als laatste zijn de trappen die zijn aangelegd van het duin richting het strand niet optimaal. De treden zijn niet goed te zien. Als gemeente hebben we daarom de leuning aangepast, licht geïnstalleerd en strips aangebracht. De trap was voorheen van de provincie, maar omdat wij dit wilden aanpassen, is het nu eigendom van de gemeente geworden.

Hebben jullie wel eens van andere partijen of lokale bewoners en bezoekers gehoord dat ze last hebben van stuivend zand?

Alleen in de eerste twee jaar na aanleg hebben de bewoners achter de HPZ last gehad van stuivend zand, wat ze niet gewend waren.

In agrarische sector hoor ik wel dat het zoutgehalte is gestegen in sommige zoetwatergebieden.

Als er sprake is van stuifhinder (bij de gemeente zelf of andere partijen), wat doen jullie daar dan mee?

We hebben regelmatig contact met HHNK, Boskalis en provincie.

Met Boskalis heb ik een ronde gemaakt door het gebied om aan te wijzen waar de vlonders zorgen voor gevaarlijke situaties voor bezoekers. Zij hebben een deel aangepast met beitelwerken, maar ik ben bang dat het snel weer scheef gaat liggen. Boskalis heeft nu een aannemer in de arm genomen die het probleem moeten gaan oplossen, hoewel ze van mening zijn dat de vlonders wel aan hun eigen eisen voldoen. Hier speelt dat de eisen van de gemeente anders zijn dan de eisen van Boskalis.

Zijn de maatregelen die zijn genomen in het volgens jou effectief gebleken om stuifhinder tegen te gaan?

Zand wordt door de wilgenschermen goed vastgehouden in het duingebied. Dit stimuleert de groei van duinen. Wanneer het duin wordt ingeplant met helm, wordt het zand ook vastgezet. In een volgend ontwerp zou beter rekening gehouden moeten worden met de oriëntatie van de strandopgangen. Als de strandopgang noord (hoog) zuid (beneden) ligt dan gaat het goed. De wind waait als het ware het slag schoon. Bij zuid-noord opslag waait het juist helemaal onder het zand.

Een van de maatregelen die genomen kan worden bij het instuiven van een strandslag, is het ophogen van de strandslag. Dit kunnen we echter niet altijd doen, omdat het ook bereikbaar moet blijven voor mindervaliden en ouderen.

Als uitgangspunt is de CROW regelgeving gebruikt voor de toegankelijkheid van het gebied. Bijvoorbeeld dat de strandslagen een maximale stijging mogen hebben van 4%. Dit zou prima zijn geweest. In de praktijk is hier echter toch van afgeweken. In een volgend project zou deze regelgeving beter moeten worden toegepast.

De wandelpaden zouden beter met een ander materiaal kunnen worden aangelegd. In Katwijk liggen de vlonders bijvoorbeeld in een stalen behuizing. Ook 'halfverharding' is een optie, dat heeft ook een natuurlijke uitstraling.

Beleving

Wat is jullie indruk hoe bewoners de Hondsbossche Duinen beleven?

Sommige bewoners wilden liever de HPZ houden zoals deze was. Verandering is soms even lastig, en ze moeten wennen aan een nieuwe omgeving. Vooral de bewoners van Petten waren erg aan de dijk gewend, bijvoorbeeld dat deze gemakkelijk met de auto/trekker te bereiken was en dat ze vanaf de dijk de zee konden zien. Zo'n 90% van de bewoners is inmiddels erg blij met het nieuwe gebied.

Wat is jullie indruk hoe recreanten de Hondsbossche Duinen beleven?

Er is zeker een effect geweest op het aantal bezoekers. We hebben als gemeente het project aangepakt om Petten een 'oppepper' te geven. Echter worden de ontwikkelingen (zoals restaurants en campings) nu vertraagd door een partij die zich wegens natuur- en milieuwaarden hiertegen verzet. Wanneer de restaurants, hotels en campings uiteindelijk kunnen worden gerealiseerd, zou dat nog meer bezoekers trekken. Er is bij Petten nu één strandtent. Er waren plannen voor drie strandtenten, maar er zijn nu nog niet voldoende bezoekers om voor meer strandtenten een vergunning te verlenen.

Er wordt veel gebruik gemaakt van het fietspad tussen Petten en Camperduin. De fietsers gaan wel erg hard, wat een gevaar oplevert voor de bezoekers (vooral kinderen) die het fietspad moeten oversteken.

Afsluiting

Wil je nog iets kwijt over stuifhinder en beleving van de Hondsbossche duinen, dat nog niet in ons gesprek aan bod is gekomen?

Ik wil meegeven dat in een volgend ontwerp de bereikbaarheid van het gebied (met name voor mindervaliden en ouderen) beter meegenomen zou moeten worden. Bijvoorbeeld in de helling van de strandslagen en het materiaal waarmee de paden worden gemaakt (geen vlonders). Daarnaast moet met de oriëntatie van de strandslagen rekening gehouden worden dat er geen zand in ophoopt (noord-zuid oriëntatie in plaats van zuid-noord).

A.6 Interviewverslag Hoeve Camperduin

Interview met Joari Kroon door Stéphanie IJff, Deltares

Datum: 20 juli 2018

Introductie

Kunt u mij wat meer vertellen over Hoeve Camperduin?

Onze activiteiten zijn: het houden van zoogkoeien, het geven van paardrijlessen, buitenritten te paard, schapenhouderij, natuur- en landschapsbeheer, beheren van het parkeerterrein te Camperduin en de verhuur van zomerhuisjes.

Stuifhinder

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. In welke mate heeft Hoeve Camperduin last ondervonden van stuifzand? Kunt u dit toelichten? (wat voor last, waar, wanneer, welke mate, wat hebben ze ermee gedaan)

Ja, we hebben erg veel overlast gehad van zand. Na de aanleg lag het zand overal. Sinds de baggermaatschappij is begonnen met opspuiten kregen we problemen met zand. Nu hebben we minder overlast van zand.

Het zand kwam terecht in het rieten dak. Zelfs zo erg dat het zand er aan de binnenkant doorheen komt. We waren bang voor de vorming van zwammen in het dak, dan zou het hele dak vervangen moeten worden.

De zomerhuisjes hadden zand op de vensterbanken. Ondanks regelmatig schoonmaakwerk lag er bij bezoek van nieuwe gasten toch weer zand op.

Het parkeersysteem hadden wij kort voor het project aangeschaft en heeft veel te lijden gehad van stuifzand (storingen etc.). Een maatregel die is uitgevoerd door de baggeraar is de plaatsing van deuren in de Abri die reeds om de automaten heen gezet was. In alle componenten kwam stuifzand voor. Dit verbeterde na de plaatsing van de deuren voor de betaalautomaten.

De baggermaatschappij heeft schermen om de boerderij laten plaatsen van wilgentenen. Dit ziet er mooi uit en het heeft een positief effect gehad tegen het stuiven. Het grasveld aan de boerderij is groen gebleven en aan de andere zijde is duidelijk te zien hoeveel zand erachter blijft.

Omdat de paarden het jaar rond buiten lopen, ondervonden zij de grootste opname van stuifzand via het gras dat zij eten. Ondanks bijna dagelijks toedienen van Sandclear heeft een paard zandkoliek gehad. Er waren ook problemen met ontstoken ogen door de stuifsituatie. Op een bepaald moment begon het weiland direct achter de Hondsbosche Zeewering zelfs witte gloed te vertonen van het stuifzand.

Iets wat we flauw vonden, is om te stellen dat de zandaanvoerbus een stuifbestrijdingsmaatregel is. Na beëindiging van de werkzaamheden wordt de bus verplaatst en dan droogt ook het stand/duin op en begint het enorm te stuiven bij winderige situaties. Die bus is slechts een werktuig, geen succesvol stuifbestrijdingsmiddel.

Tijdens de aanleg werden windbrekende schermen op de dijk geplaatst en stobalen neergelegd.

De zandvangers zijn mijns inziens niet nuttig, ze werken niet goed. Er komt bijna geen zand in terecht.

Als er sprake is van stuifhinder (bij de Hoeve zelf of ze horen het van bezoekers), wat doen jullie daar dan mee? (Ondernemen ze zelf actie met maatregelen of geven ze het misschien door aan een andere partij?)

Ard van Eck was omgevingsmanager of in ieder geval goed benaderbaar bij problemen omtrent het project Kust op kracht. Ook na de rechtsgang (Raad van State) was hij goed

benaderbaar en oplossingsgericht, hetzelfde geldt voor Niels Hutter en Heer Bakker van van Oord/Boskalis. Wij hebben geen contact met Rijkswaterstaat hierover gehad.

Beleving

Hoe beleven jullie de Hondsbossche duinen? (is het een positieve verandering, onderscheid aanleg en beheerfase, maken ze zelf gebruik van het gebied)

Het duingebied is nu erg mooi geworden. De helm is goed aangeslagen en het struweel ziet er mooi uit.

A.7 Interviewverslag Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Naam: Marjan Duiveman en Martien Witte, geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares)

Datum: 25 juni 2018

Wat is jullie rol binnen HHNK, en specifiek de Hondsbossche Duinen?

Martien: Ik ben beheerder voor de hele zandige kust van HHNK. Omdat de HPZ voorheen een harde kering was, was ik daar geen beheerder van. Zodra bekend werd dat men er een zandige versterking van wilde maken, ben ik betrokken geraakt bij het project. Tijdens de aanbestedings- en ontwerpfasen heb ik bijgedragen aan het opstellen van de vraagspecificatie-eisen en het beoordelen van de aanbiedingen. Daarbij lette ik vooral onder andere op de stuifhinder en maatregelen die daartegen getroffen werden.

Marjan: Ik werk voor de afdeling kennis en ontwikkeling, net als Martien voor de zandige kust van HHNK. Daarbij ben ik betrokken bij beleid, beoordeling en plannen. Voor de Hondsbossche Duinen ben ik betrokken geweest bij de ruimtelijke inpassing, dus hoe past het in het huidige beleid. Dit was extra van belang omdat de Hondsbossche Duinen niet alleen een waterveiligheidsopgave als doel hebben, maar ook ruimtelijke kwaliteit.

Wat is de rol van HHNK bij de Hondsbossche duinen?

Tijdens de aanbestedingsfase is HHNK betrokken geweest bij het opstellen van de vraagspecificatie-eisen en het beoordelen van de voorstellen. Wegens de vorm van het contract (de aannemer is verantwoordelijk voor ontwerp, aanleg en onderhoud) is de aannemer verantwoordelijk voor de aanleg- en het onderhoud van het gebied. Desalniettemin houdt het HHNK wel de ontwikkeling van het gebied in de gaten, en wanneer de waterveiligheid in het geding komt, of er sprake is van te veel stuifhinder, wordt dit aangekaart bij RWS. RWS heeft de verantwoordelijkheid om dit bij de aannemers ter sprake te brengen.

Het is de verantwoordelijkheid van de aannemer om aan te tonen dat de maatregelen effectief zijn en dat aan de voorwaarden wordt voldaan. Bijvoorbeeld dat het fietspad elke dag beschikbaar was en dat er 50 m droog strand is. Dit wordt niet altijd uitgevoerd op de manier waarop HHNK het zou hebben gedaan. Martien had verwacht dat de aannemer proactiever zou zijn. Zijn keuze is eerder het verwijderen van stuifzand dan het voorkomen daarvan.

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Heeft het HHNK last ondervonden van stuifhinder door de Hondsbossche duinen?

Ja, er is zeker sprake geweest van stuifhinder.

Wanneer was er sprake van stuifhinder?

In de aanlegfase was er veel stuifhinder. Er waaide ook zand over de dijk.

In het eerste jaar na aanleg was er ook sprake van stuifhinder. In dat jaar is het fietspad regelmatig niet beschikbaar geweest omdat er te veel zand op lag.

De jaren erna is het fietspad nog steeds ondergestoven met zand, soms wel een halve meter hoog. Dit was met name in het noordelijk deel van het gebied.

Waar was er sprake van stuifhinder?

In het noorden is meer sprake van stuifhinder dan in het zuiden. In het noorden is de helm minder vitaal en er staan minder planten per m², waardoor minder zand in het gebied ingevangen wordt. Achter de duinvallei is minder stuivend zand, omdat het zand in de vallei wordt ingevangen.

Zoals hierboven genoemd, is op het fietspad veel sprake geweest van stuifhinder. Het zand kwam ook terecht op de strandslagen, welke in beheer zijn van de gemeente. Op de trappen

aan de landzijde van de oorspronkelijke zeewering komt zand terecht. Ook waait er zand op de onderhoudsweg achter de dijk.

Bij Camperduin is hinder door stuivend zand achter de oude dijk juist afgenomen sinds de aanleg van de Hondsbossche duinen. Een boerderij met een rieten dak had voor de aanleg last van zand tussen het riet. Men was bang dat dit zou toenemen door de aanleg van de Hondsbossche Duinen, maar sinds de aanleg stuift er juist minder zand in de rieten kap. Ook komt er sinds de aanleg van het duingebied minder zand terecht bij de slagboom van Camperduin, waardoor dit zand minder vaak weggehaald hoeft te worden.

Welke maatregelen zijn genomen tegen stuifhinder, en waren deze effectief?

In de aanlegfase is papierpulp gebruikt om verstuiving tegen te gaan. Dit is op zich een effectieve maatregel. Echter werd er met materieel over het papierpulp heen gereden, waardoor toch verstuiving optrad.

Na het opspuiten van het zand werd helm ingepland en rietschermen aangelegd tegen verstuiving. Door de tijd die zat tussen het opspuiten van het zand en het aanbrengen van helm en rietschermen, was er toch een deel van het zand dat kon verstuiven.

Op de dijk was geotextiel op de afrastering aangebracht om stuifzand over de dijk tegen te gaan. Dit hield een deel van het zand tegen, maar niet alles.

Het zand dat tijdens de aanlegfase op de weg(en) achter de dijk terecht kwam, werd met een veegwagen weggehaald door de aannemer.

Helm is ingeplant op een groot deel van de duinen om verstuiving tegen te gaan. In het zuiden van het gebied is de helm vitaal en werkt goed tegen verstuiving. In het noorden van het gebied is een deel van de aangeplante helm niet vitaal. Dit komt door het moment waarop de helm is geplant (maart-april). Door het aankomend broedseizoen was de helm al eerder gestoken en is voor het planten doodgegaan. Ook het aantal levende halmen is minder dan er zou moeten zijn. Doordat de geplante helm niet vitaal is, stuift er meer zand door de duinen en is er meer last van stuifhinder in het noorden van het gebied.

Rietschermen worden neergezet om zand in te vangen. Dit werkt goed. Echter zou het nog beter zijn om een nieuw rietscherm neer te zetten bovenop de vorige, zodra deze door zand is ingevangen. Dit wordt door de aannemer niet gedaan.

Tussen de oorspronkelijke zeewering en het achterste duin is een vallei met daarin hooibalen om in de luwte zand in te vangen. Aan de landzijde van dit achterste duin komt zand terecht, dat wordt ingevangen door het struweel. Hoewel hier verschillende soorten struiken zijn geplant, is nagenoeg alleen duindoorn over. De hooibalen vangen geen zand in en passen niet bij het landschap. In de praktijk waait het zand over deze vallei heen en komt daardoor niet op de hooibalen terecht.

Het zand dat op het fietspad terecht komt, wordt weggehaald en naar het strand verplaatst. Het zand moet lokaal verwerkt worden, om het zand in het profiel te houden. Je kunt voorkomen dat het zand weer wegwaait door het lokaal in te planten met helm of rietschermen aan te brengen.

Wat zou bij een nieuw project anders kunnen worden aangepakt, om de stuifhinder te verminderen?

Het HHNK is nu bezig met de aanbestedingsfase van de Prins Hendrik Zanddijk. Martien en Marjan letten er nu op dat in de voorstellen en de contracten alle maatregelen heel precies omschreven staan. Zo wordt er in detail beschreven hoe de helmplanten eruit moeten zien als ze geplant worden, de definitie wanneer helm dood is en de afspraak dat helm opnieuw geplant moet worden als het dood blijkt te zijn. Voor rietschermen wordt specifiek omschreven waar, wanneer en hoe de schermen geplant worden. 'We planten rietschermen' is niet voldoende gedetailleerd. De contracten worden opgesteld tussen HHNK en de

aannemer. RWS staat er niet als partij tussen, zoals wel het geval is bij de Hondsbossche Duinen.

Hebben jullie van andere gebruikers of bewoners gehoord dat ze last hebben van stuifzand? Zo ja, wat wordt hiermee gedaan?

Van de gemeente Schagen en gemeente Bergen heeft Martien gehoord dat zij op de strandslagen veel last hebben van zand. Enkele strandslagen zijn aangelegd door de aannemer, maar het onderhoud is de verantwoordelijkheid van de gemeente. Hier hebben ze een apart contract met de aannemer voor opgesteld. Het onderhoud van de strandslagen kost hen nu veel geld.

Tijdens de aanlegfase kon men met de auto naar het tankstation om de ramen te laten wassen.

Omdat er tussen Camperduin en Petten weinig mensen achter de dijk wonen, zijn er weinig klachten van de bewoners.

De bewoners hebben contact met Pascal van de Berg (gebiedsbeheerder), de aannemer (Harmen Toes als contactmanager of Dirk Bakker als projectleider tijdens de aanlegfase), of de gemeente.

A.8 Interviewverslag Natuurmonumenten

Naam: Marcel Groot, geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares)

Datum: 08-08-2018

Wat is uw rol binnen Natuurmonumenten?

Ik ben boswachter, o.a. van de Harger- en Pettemerpolder. Dit gebied ligt achter de HPZ.

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. In welke mate heeft Natuurmonumenten last ondervonden van stuifzand in de Harger- en Pettemerpolder?

Zowel tijdens de aanleg als erna hebben wij geen last ondervonden van stuivend zand dat over de dijk heen kwam. Vooraf was de verwachting dat er veel zand over de dijk zou stuiven, en dat er mogelijk zelfs zandduintjes in ons natuurgebied zouden ontstaan. Dit is echter niet gebeurd. Ook de zandvangsters die in het gebied staan, zijn praktisch leeg.

Tijdens het opspuiten van de Hondsbossche Duinen was het zand nog nat, en vond er dus ook geen verstuiwing plaats. Na het opspuiten zijn de duinen snel ingeplant met helm. Dat houdt het zand vast. Er zijn een paar kale plekken in het duin, maar die veroorzaken geen zandoverlast. De duinpan die zich tussen de dijk en het eerste duin bevindt, zorgt ervoor dat de wind daar het zand achterlaat. In deze duinpan is trouwens nog weinig zand afgezet, dus dat gaat niet zo snel. Er wel 'zandstormen' geweest op het strand, maar dus niet over de dijk heen.

Heeft de aanleg van de Hondsbossche Duinen op een andere manier invloed gehad op de Harger en Pettemerpolder?

Ons natuurgebied bestaat o.a. uit een brak meertje ('De Putten'), met bijzondere soorten zoals *ruppia* en palingbrood. Op het grasland staan ook veel zoutminnende planten. Onze angst was dat we deze soorten zouden gaan verliezen, door verzoeting van het kwelwater. Hoewel vegetatie behorend tot een zoet milieu ook interessant is, zal de overgang van brak naar zoet gepaard gaan met de opkomst van niet zo interessante soorten zoals de braam.

Volgens de grondwatermodellen zou er 8-10 jaar na aanleg sprake kunnen zijn van verzoeting van het kwelwater. Inmiddels is het onder het strand een ondoordringbare laag gevonden, die het zoete water tegenhoudt. Het is echter niet bekend of deze laag ook aaneengesloten is, en wat precies het effect is op het grondwater.

Direct na de aanleg was er juist sprake van verzilting van het water in de sloten achter de HPZ. Hier hebben lokale tuinders last van gehad, o.a. voor de kweek van aardbeien en bollen.

Het HHNK doet metingen naar het grondwater, en ook naar de vegetatie. Er zijn nog geen veranderingen in de vegetatie opgetreden.

A.9 Interviewverslag provincie Noord-Holland

Naam: Hans Eikelenboom, geïnterviewd door Stéphanie IJff (Deltares)

Datum: 18-07-2018

Introductie

Wat de rol van de provincie in de Hondsbossche duinen (onderscheid in ontwerp, aanleg en beheerfase)?

Als provincie hebben we een rol gehad tot het project klaar was, daarna hadden we geen rol meer. We hebben de aannemers uitgedaagd om ruimtelijke kwaliteit in te brengen. Het project had een dubbeldoelstelling: veiligheid en ruimtelijke kwaliteit. RWS en het hoogheemraadschap waren verantwoordelijk voor de veiligheid en de provincie voor de ruimtelijke kwaliteit. Als provincie hebben we meerdere projecten voor ruimtelijke kwaliteit in het gebied gefinancierd. Dit doen we met andere partijen samen (gemeenten, natuurbeschermingsorganisaties en ondernemers). Als provincie proberen we recreatie rond de kust mogelijk te maken en te ontwikkelen, zoals bijvoorbeeld ook in Zandvoort. Hiermee geven we een impuls aan de regionale economie en kwaliteit van natuur en landschap.

Voor kustversterking van de HPZ was er € 30 Miljoen beschikbaar om ruimtelijke kwaliteit te realiseren. Uiteindelijk is er 20 Miljoen gebruikt. Wat over was, wordt gebruikt worden in andere projecten voor ruimtelijke kwaliteit bij dijk- en kustversterkingen.

Provincie is erg tevreden hoe HPZ is uitgevoerd. We hebben eruit gehaald wat erin zat.

Stuifhinder

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. Heeft de provincie wel eens last ondervonden van stuivend zand uit de Hondsbossche duinen? (wat voor last, waar, wanneer, welke mate, wat hebben ze ermee gedaan)

Nee, de provincie heeft zelf niet te maken met het stuivend zand.

Hebben jullie wel eens van andere partijen of lokale bewoners en bezoekers gehoord dat ze last hebben van stuivend zand? (van wie, wat voor last, waar, wanneer, welke mate, wat hebben ze ermee gedaan)

Er waren zienswijzen ingediend door bewoners. Hier is rekening mee gehouden. Toen het plan gepresenteerd werd, was het een kustversterkingsplan dat de bewoners en ondernemers graag wilden. Zij waren erg enthousiast. Men heeft gevraagd om tijdens aanleg maatregelen te nemen om stuifhinder te minimaliseren.

Bewoners wilden zelf een zandige kust, dat betekent af en toe zand voor de deur. Ze wilden van polderdorp naar kustdorp. Bij storm ligt altijd zand voor de deur, zijn mensen gewend. Overstuiving was het ergste bij de aanleg, daarbij hebben de bewoners compensatie gehad. Ook zijn er zandvangsters geplaatst bij mensen om te meten hoeveel stuifzand er was.

Bij Hoeve Camperduin (paarden) zijn extra zandvangsters geplaatst. De paarden kunnen ziek worden van het zand. Die bewoners zijn naar Raad van State gegaan maar zijn niet in het gelijk gesteld. Als maatregel is er een laag duin voor recreatiewoningen aangelegd en bij boerderij hebben ze gekeken hoe strandopgang is gepositioneerd en rondom boerderij is er een afrastering van wilgentenen geplaatst.

Zijn de maatregelen die zijn genomen in het ontwerp (bufferzone, hooibalen, inplanten helm) volgens jou effectief gebleken om stuifhinder tegen te gaan?

In het ontwerp van de kustversterking is rekening gehouden met stuivend zand. Dat geldt ook voor het fietspad en wandelpad. Deze hebben we zo proberen aan te leggen dat het zand zoveel mogelijk vanzelf weer weg waait.

Bij aanleg is papierpulp gebruikt om het stuiven van zand te minimaliseren.

Bij eigenaar die meeste zand zou krijgen (Hoeve Camperduin) zijn voorzieningen getroffen (kunstduin, wilgen).

We hebben ons afgevraagd hoe we de duinovergangen zo konden ontwerpen om overstuiving te minimaliseren.

Tussen oude dijk en nieuwe duinen zit een dal, dat werkt als zandvang.

Al deze maatregelen werken zoals we van te voren hadden bedacht.

Beleving

Wat is jullie indruk hoe bewoners de Hondsbossche Duinen beleven? (positieve verandering of negatief, maken ze er gebruik van, ...)

Algemeen genomen zijn de bewoners erg positief over het nieuwe gebied.

Minderheid waardeerde de basaldijk, dat waren maar 4 mensen van de 2000 die daar wonen. Die zijn naar Raad van State gegaan. Overlast voor verkeer en natuur in het gebied was ook onderwerp bij de Raad van State.

Aan de bezwaren van natuurbeschermingsorganisaties is tegemoetgekomen door nog wat extra natuur aan te leggen binnen het project. Met natuurbeschermingsorganisaties is convenant gesloten over o.a. brakke kwel.

Met ondernemers zijn afspraken gemaakt voor uitbreiding. Bij Petten liggen de ontwikkelingen even stil wegens een procedure bij de Raad van State over de PAS.

Afsluiting

Wil je nog iets kwijt over stuifhinder en beleving van de Hondsbossche duinen, dat nog niet in ons gesprek aan bod is gekomen?

Op Texel worden ideeën van HPZ toegepast, ook op de Afsluitdijk, en bij dijkversterking Den Oever. We zijn nu bezig met het voorbereiden van de dijkversterkingen Hoorn Amsterdam en Marken. Daar worden ook ruimtelijk programma gemaakt.

A.10 Interviewverslag strandpaviljoen Struin

Naam: Eva, geïnterviewd door Stéphanie IJff

Datum: 7 augustus 2018

*Introductie***Kun je me wat meer vertellen over strandpaviljoen Struin?**

Struin is een restaurant en vergaderlocatie (we hebben een grote vergaderzaal). We ontvangen zowel dagjesmensen als groepen. We werken samen met een activiteitenbedrijf uit Schoorl die bedrijfsuitjes organiseren. Ook werken wij samen met het hotel dat naast ons ligt, dat is van mijn vader. Over het algemeen genomen ontvangen wij een iets ouder publiek.

Bent u betrokken geweest bij het ontwerpproces van de versterking HPZ?

Omdat 'veiligheid' het belangrijkste doel is van het duingebied, hebben wij met het ontwerp in het algemeen niet veel te maken gehad. We hebben wel inspraak gehad in de hoogte van de duinen rondom ons restaurant, waar de paden zouden worden aangelegd en hoe breed de paden zouden worden. Dit is uitgebreid met ons besproken, volgens mij met mensen van het Hoogheemraadschap. In overleg met ons is de maximale hoogte van de duinen voor ons restaurant nog wat verlaagd ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp. We hebben namelijk recht op vrij zicht vanaf het terras. Wanneer de duinen te hoog worden, worden ze verlaagd. Daar zijn we mee akkoord gegaan. Over 1,5 jaar (5 jaar na aanleg) zullen we een meting uit laten voeren of de duinen niet te hoog geworden zijn.

Stuifhinder

Dit onderzoek gaat over stuifhinder. In welke mate heeft Struin last ondervonden van stuifzand?

Wij hebben door het nieuwe duingebied nu 80% minder last van stuifzand dan daarvoor. Dit was voor ons een verassing, we hadden gedacht dat de overlast door stuifzand hetzelfde zou blijven. We hoeven alleen het vuil van het terras af te halen. Het verzand natuurlijk een klein beetje, maar nauwelijks. In de winter is er iets meer zand, maar ook dat is zeer weinig.

Voor de aanleg stond de wind met het stuifzand recht op ons terras. Toen men met de aanleg van het gebied begon (opspuiten van het zand), merkten we niet direct een effect. Maar vanaf het moment dat er helm voor ons restaurant werd geplant, is de hoeveelheid stuifzand drastisch verminderd. Waarschijnlijk wordt er nu door de helm nog meer zand vastgehouden, omdat de helm is gegroeid. Maar het effect was al zichtbaar direct na het planten.

Welke maatregelen zijn genomen om stuifhinder tegen te gaan, en zijn deze effectief?

De aannemers hebben in het gebied kuilen gemaakt waar geen helm in is geplant, onder andere voor ons paviljoen. Ik heb de indruk dat dit helpt om het zand in te vangen. Daarnaast ziet het er ook natuurlijker uit.

Tussen de dijk en het eerste duin is een 'kuil'. Hierin bevinden zich struiken en hooibalen om het zand in te vangen. Vooral door de luwte van de wind, en omdat de zijkant van het duin is ingeplant met helm, blijft het zand hier goed vastliggen.

Wilgenschermen hebben ze bij de boerderij geplaatst uit voorzorg (voordat het begon).

In hoeverre hebben andere paviljoens en bewoners last van stuifzand?

Sinds de aanleg stuift het zand vooral op het strand. Paviljoens die op het strand staan, hebben hier wel mee te maken. Het paviljoen dat hier bij Camperduin op het strand staat, heeft in de winter het restaurant moeten sluiten door te veel zand. Het paviljoen bij Hargen aan Zee stond op palen, maar er is zoveel zand aangewaaid dat het nu op het strand staat. De effecten van het stuivend zand verschilt dus echt per locatie.

De boer van de parkeerplaats zegt meer last van stuivend zand te hebben dan voorheen. Zij zijn 'achter ons' gelegen.

Doordat het strand meer is weggespoeld dan voorspeld, is er inmiddels een nieuwe lading zand neergelegd. Ik verwacht dat het paviljoen Camperduin (op het strand) daar weer last van zal hebben.

Beleving

Wat is jullie indruk hoe de bezoekers de Hondsbossche Duinen beleven

Ons paviljoen ligt sinds de aanleg verder van de zee, dat is voor ons een nadeel. Voor het restaurant ligt er 200m duin en daarna nog het strand. Mensen vinden dat vervelend. Ze zitten toch het liefst aan zee.

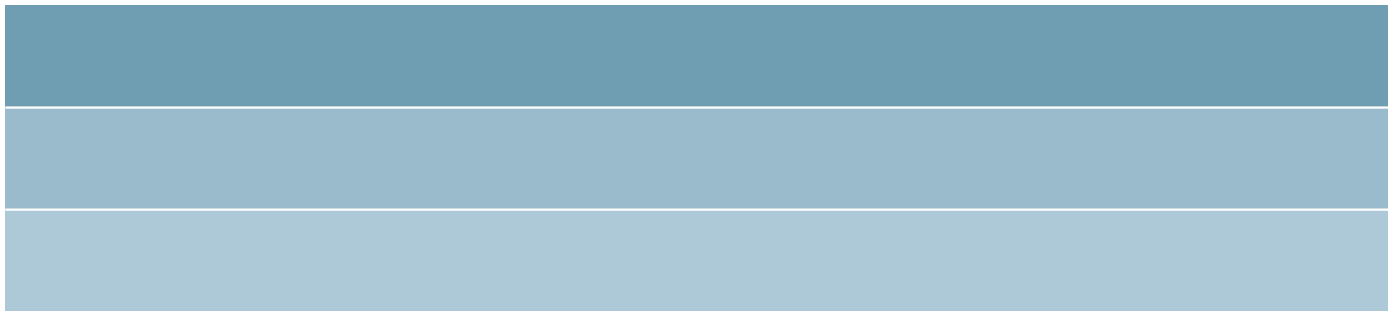
Vooraf tijdens de aanlegfase waren er erg veel bezoekers. Veel van hen kwamen naar ons restaurant, omdat wij toen het enige paviljoen waren dat in de winter open was. Er stonden zelfs mensen voor de deur te wachten. Nu hebben ook de andere paviljoens een vergunning voor de winter.

Toen het nieuwe duingebied was opgeleverd liepen de bezoekersaantallen weer terug. Het gebied heeft nu meer te bieden dan voorheen, maar het blijkt uit metingen dat er niet meer mensen komen. Ik verwacht dat er meer bezoekers zullen zijn op de fiets, zeker nu meer mensen de elektrische fiets gebruiken. Duitse mensen houden van groots, en zij vinden het gebied daarom erg mooi. Het aantal bezoekers is erg weersafhankelijk.

Afsluiting

Wil je nog iets kwijt over stuifhinder en beleving van de Hondsbossche duinen, dat nog niet in ons gesprek aan bod is gekomen?

Nee, ik heb geen verdere opmerkingen.



Deltares