

PROGRAMMA **NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE**



WAD VEERKRACHTIG!

Verkenning naar toepassing van een slibdistributiehuis

Meer doen met slib

Inhoudsopgave

1.	SAMENVATTING	4
2.	INLEIDING	5
3.	PROBLEEMSTELLING	6
4.	ONDERZOEKSOPZET	8
	4.1 Onderzoeksvragen	8
	4.2 Onderzoeksstrategie	8
5.	RESULTATEN	10
	5.1 Stakeholderanalyse	10
	5.2 Technisch ontwerp	11
	5.3 Visualisaties	12
	5.4 Afzetmarkt	14
	5.5 Locatie en logistieke mogelijkheden	16
	5.6 Kosten en opbrengsten	16
	5.7 Benodigde vergunningen	19
6.	CONCLUSIE EN DISCUSSIE	22
7.	AANBEVELINGEN	24
8.	LITERATUURLIJST	25
9.	BIJLAGE	27

Verkenning naar toepassing van een slibdistributiehub



Datum: 30 oktober 2020

Datum revisie: 11 december 2020

Auteurs:

Dhr. Ing. E. Groenendal – Ohpen Ingenieurs en Innovators

Mw. Ir. J. Wittebol – Ohpen Ingenieurs en Innovators

Dhr. J. de Groot MSc. - Ohpen Ingenieurs en Innovators

Dhr. Ing. R. Garlich – Ohpen Ingenieurs en Innovators

Mede Auteurs:

Dhr. J. Kranenburg – Netics

Dhr. T. Nusselein – K3 Delta

Dhr. R. Ragelink – GrondbankGMG

1. Samenvatting



Het is duidelijk dat verschillende havens rond de Waddenkust beheerproblemen hebben door overtollig slib. Er is nog geen scherp beeld over hoe dit probleem opgelost kan worden. Eerdere onderzoeken (Dodde, 2017; van Dungen, 2014; Ring Advies, 2015) hebben uitgewezen dat er voldoende toepassingen mogelijk zijn met slib. Toch is er nog onvoldoende bekend over welke afzetmarkten er voor dit slib zijn, welke financiële aspecten er bij komen kijken en wat een effectieve manier is om dit slib op te slaan zodat het makkelijk toegepast kan worden in werken.

In het verleden was slib erg waardevol en werd het voor tal van toepassingen gebruikt (o.a. voor ophoging, verrijken en constructie). De waarde is niet verdwenen, echter grotendeels vergeten. Door het opnieuw toe te passen in werken en landbouw kan het slib in waardering groeien. Het toepassen van overtollig slib heeft een aantal voordelen. Het opbrengen van slib is een kans om meerdere klimatologische en bodemkundige aspecten aan te pakken. Slib biedt verrijking voor het bodemleven door de sporenelementen en organische stofgehalte (Mol, Spijker, van Gaans, & Römken, 2012).

Waddenslib dat vrijkomt bij haven- en geulonderhoud via een natuur inclusief distributiepunt, een zogeheten slibdistributiehub, kan nuttig worden toegepast. Dit onderzoek richt zich op de haalbaarheid en toekomstbestendigheid om waddenslib een nuttige toepassing te geven.

Er is een verkennend onderzoek gedaan naar de haalbaarheid op vier verschillende vlakken:

- Technisch haalbaarheid om een hub te bouwen, waaruit slib getransporteerd wordt naar een plek waar het toegepast kan worden
- Volume afzetmarkt voor het overtollige slib
- Benodigde vergunningen voor het toepassen van slib en de bijbehorende slibdistributiehub
- Financiële haalbaarheid en toekomstbestendigheid van het inrichten en exploiteren van een slibdistributiehub.

Dit onderzoek toont aan dat het technisch haalbaar is om een hub te bouwen, waaruit slib getransporteerd kan worden voor verschillende toepassingen. Deze toepassingen bevinden zich in twee verschillende markten, namelijk de landbouw en de weg- en waterbouw. Binnen deze afzetmarkten is er een stijgende interesse, dan wel behoefte, naar het toepassen van slib. Echter, het huidige beleid omtrent het toepassen van slib is vervlochten in verschillende wetten en beleidskaders. Deze zijn beschreven in dit onderzoek. Daarnaast bevat het onderzoek een business case, waarbij verschillende financiële scenario's uitgewerkt zijn. Al met al kan worden geconcludeerd dat het een haalbaar en toekomstbestendig idee is om waddenslib, vrijkomend bij haven- en geulonderhoud, via een natuur inclusief distributiepunt een nuttige toepassing te geven.

Vervolgonderzoek is nodig om de generaliseerbaarheid van dit onderzoek aan te geven, aangezien dit onderzoek gericht is op twee specifieke havens, namelijk die van Schiermonnikoog en Noordpolderzijl e.o. Daarnaast is er meer data nodig om de haalbaarheid van een slibdistributiehub te bevestigen.

2. Inleiding



In opdracht van diverse overheden in Nederland is het Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW) opgesteld. PRW is een organisatie die ‘tussen de linies van beleid en beheer’ opereert en die complementair is aan de bestaande organisaties in het Waddengebied. Het doel van het programma is om ideeën, kansen en opgaven te ontwikkelen om het Waddengebied te verbeteren. Inmiddels is dit programma de derde periode ingegaan en komt het accent meer te liggen op de lange termijn opgaven van het Waddengebied (Programma naar een rijke Waddenzee, 2018).

Het waddengebied kent een grote natuurwaarde en staat dan ook niet voor niets op de werelderfgoedlijst van Unesco (Waddenzee, sd). Het waddengebied staat eveneens bekend als broedterrein voor vele vogelsoorten, maar niet alle soorten hebben voldoende geschikte broedplaatsen (Programma naar een rijke Waddenzee, 2018). Naast natuur kent het waddengebied ook diverse havenlocaties voor veerboten naar de Waddeneiland en tal van kleinere havens voor met name pleziervaart.

De natuurlijke dynamiek van de Waddenzee zorgt er mede voor dat havens dichtslibben. Om toegang te kunnen blijven bieden voor de verschillende vaartuigen die gebruik maken van deze havens moet de aangevoerde sliblaag geregeld worden verwijderd. Het verwijderen van dit slib wordt baggeren genoemd. Er is per haven en/of vaargeul een baggerprogramma opgesteld waarbij de werkzaamheden jaarlijks of soms frequenter worden uitgevoerd, Maar er zijn ook gebieden waar minder frequent wordt gebaggerd. Aanslibbing varieert per locatie en wordt beïnvloed door veel variabelen; o.a. stromingsrichting, stromingssnelheid, vaarintensiteit, windkracht. Het slib wordt of in een dieper gelegen gebied in zee gestort of het wordt op land gebracht om te scheiden en of rijpen voor verschillende toepassingen.

Eén van de thema's uit het PRW is gericht op deze natuurlijke dynamiek. Hierbij wordt onder andere gekeken naar de vraag of er kansen zijn om slib dat vrijkomt bij beheer (centraal) te verzamelen en nuttig en integraal toe te passen voor natuur en duurzaam gebruik. Daar waar het slib ecologisch of beheermatig een probleem geeft het te laten consolideren.

Ohpen Ingenieurs en Innovators (Ohpen) heeft van het PRW de opdracht gekregen een verkennend haalbaarheidsonderzoek te doen naar de toepassing van een slibdistributiehuis die tevens dienst doet als vogelterp. Dit idee heeft als werktitel “Vogelterp” meegekregen. Omdat beschouwing van het gehele gebied een te ruime opgave zou zijn is ervoor gekozen om twee specifieke havenlocaties te gebruiken als casus. Te weten: Noordpolderzijl e.o. en Schiermonnikoog. Deze eilandhaven en deze kusthaven zijn samen kenmerkend voor tal van andere havens in het waddengebied, vanwege hun regionale ligging en slibproblematiek. Hoewel het onderzoek zich dus richt op deze twee locaties is het de bedoeling dat de uitkomsten breder toepasbaar zijn langs de noordelijke en noordwestelijke kust.

3. Probleemstelling

De probleemstelling van de opgave kan worden teruggebracht tot één vraag: *Is het haalbaar en toekomstbestendig om waddenslib, vrijkomend bij haven- en geulonderhoud, via een natuur inclusief distributiepunt, een nuttige toepassing te geven.*

Om een conclusie aan deze probleemstelling te verbinden, zijn een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden relevant. Het eerste uitgangspunt is het programmaplan 2019-2022 van het Programma naar een Rijke Waddenzee (Programmaplan 2019-2022 Wad Veerkrachtig). Daarnaast gaan we uit van gerealiseerde of in ontwikkeling zijnde technieken. Dit zijn broedrots Balgzandpolder, broedeilanden (Kreupel, Eems, Holwerd Oost, Kroonspolders Vlieland), bouwblokken uit geperst Eemsslib en de Kleirijperij Eems-Dollard. Tot slot zullen we bij het beantwoorden van de probleemstelling uitgaan van twee specifieke locaties als cases, namelijk Schiermonnikoog en Noordpolderzijl e.o. De status haalbaar wordt toegekend indien het concept een sluitend businessmodel oplevert.

Schiermonnikoog

Op Schiermonnikoog is jarenlang baggerslib 'op de kant gezet'. Hierbij is er ook jarenlang gepleit om dat in een kweldervariant te doen. Dit lijkt echter wel een eenmalige oplossing. Zeven boeren op het eiland, de gemeente en Natuurmonumenten hebben gezamenlijk een meer natuur inclusieve richting ingeslagen voor de landbouw op Schiermonnikoog. Mogelijk helpt het periodiek slib op het land brengen daarbij en mogelijk helpt slib op de landbouwgronden ook tegen de ganzendruk op de weilanden. In een onderzoek van de Ridder (2016) is getracht om een oplossing te bedenken om het baggeren te beperken tot één keer in de zeven jaar door middel van een door getijkracht aangedreven semicontinu slibverwijderingssysteem (de Ridder, 2016). Echter, bij deze oplossing wordt het slib 'teruggegeven' aan de Waddenzee. Ohpen opteert voor een meer circulaire oplossing door middel van een slibdistributiehuis. Natuurmonument ziet ook mogelijkheden om het idee van Ohpen in te passen in het gebied van de Westerplas. Deze plas is in de loop van de jaren dichtgeslibd. Het goed verkennen van de belangen en kansen en eventuele belemmeringen is hierbij belangrijk.

Noordpolderzijl

Het haventje van Noordpolderzijl heeft een slibprobleem. Dit probleem wordt op dit moment opgelost door periodiek te baggeren, om de 4-5 jaar. Wel wordt er jaarlijks geploegd om het open te houden. Het gebaggerde slib komt in depot bij de haven. Onderzoek door adviesbureau Arcadis en Hysas geeft aan dat baggeren op de lange termijn geen houdbare oplossing is ('Spoelmeer' helpt in Noordpolderzijl, 2017). Dit baggeren is 'peperduur' en moet daarnaast ook herhaald worden, waardoor het schadelijk is voor natuur en milieu. Er is de afgelopen jaren gewerkt aan een concept van een spoelzee (naar voorbeeld van Nesmerziel) (Project Haven Noordpolderzijl, sd). Besluitvorming daarover loopt nog, maar loopt stroef. Gemeente het Hogeland heeft dit jaar (2020) nog een ultieme poging gedaan om de spoelzee mogelijk te maken. Verwacht wordt dat er nog dit jaar duidelijkheid komt. Het is daarom belangrijk om te beseffen dat een casus waarin een ander oplossing wordt aangedragen kan gaan leiden tot verwarring bij betrokken partijen rondom het idee van de spoelzee. Toch is de situatie Noordpolderzijl het waard om als casus te onderzoeken, ook voor andere getijdhavens en – geulen aan de vastelandskust.

Hoewel het primaire doel is om met behulp van een slibdistributiehub een vogelterp te creëren moet ook de financiële haalbaarheid niet uit het oog worden verloren. Immers het ontgraven, verwerken en opslaan van slib gaat gepaard met kosten. Voor de financiële haalbaarheid zijn in het startgesprek nog expliciet de volgende aandachtspunten aangedragen:

- Het moet een businesscase worden. Dit vergt naast de beschreven aanpak naar aanleiding van de uitvraag, ook een deel bureaustudie.;
- De financiële haalbaarheid is niet doorslaggevend voor het bedenken van een mooie creatieve oplossing.;
- In het kosten-baten plaatje moet naast het financiële beeld ook maatschappelijke meerwaarde (MKBA) worden meegenomen.

4. Onderzoeksopzet

4.1 Onderzoeksvragen

Het haalbaarheidsonderzoek naar de slibdistributiehuis is in eerste instantie en conform het plan van aanpak ingestoken met een onderzoeksstrategie waarbij gekozen is voor het zoeken naar antwoorden op een zestal onderzoeksvragen, verdeeld over drie hoofdcategorieën:

Slib & Fauna

1. Is er een volhoudbare vraag naar het vrijkomende slib aanwezig of te ontwikkelen? Wie zijn de afnemers? Wat zijn hun wensen?
2. Is er een slib distributie hub te ontwikkelen die goed functioneert in de keten van aanbod-rijping-afzet en tegelijkertijd geschikt is als broedplaats voor belangrijke wadvogels?

Technisch & Vergunningen

3. Hoe kan zo'n hub ('vogeltep') er dan technisch uit zien? Is circulair gebruik van materialen voor de slibopvang daarbij mogelijk? Wat vraagt de functie 'broedgebied' van de inrichting?
4. Welke logistiek en infrastructuur is nodig om aanvoer, broeden en afvoer in samenhang in te regelen?
5. Welke regelgeving speelt er en wat moet er geregeld worden om het projectdaadwerkelijk te kunnen realiseren (milieutechnisch, locatie, vergunningen etc.)

Financiering

6. Is er een sluitend financieringsmodel te maken voor de realisatie en exploitatie van een slibdistributiehuis?

Naast deze 6 hoofdvragen is er een groslijst met diverse deelvragen opgesteld. Deze groslijst is als bijlage 1 aan deze rapportage toegevoegd.

4.2 Onderzoeksstrategie

Om antwoord te geven op bovenstaande onderzoeksvragen is gekozen voor een aanpak gebaseerd op vijf stappen:

Stap 1: Bepalen afzetmarkt/producten voorgerijpt slib.

Stap 2: Inventariseren behoefte aan mogelijke producten, zo nodig bijstellen van stap 1.

Stap 3: Inventariseren locaties en logistieke mogelijkheden.

Stap 4: Maken kostenbegroting op basis van uitkomsten stap 1 t/m 3.

Stap 5: Inventariseren benodigde vergunningen en subsidiemogelijkheden.

Gedurende het proces is de onderzoeksstrategie in overleg met PRW gewijzigd. De stappen die we in eerste instantie hebben gedefinieerd zijn te lezen in bijlage 2. In overleg met de opdrachtgever is besloten om in afwijking van de oorspronkelijke onderzoeksstrategie eerst een verkennend gesprek te hebben met de twee primaire stakeholders, te weten Natuurmonumenten en het Groninger Landschap. Daarnaast is besloten om voorafgaand aan deze gesprekken de (technische)

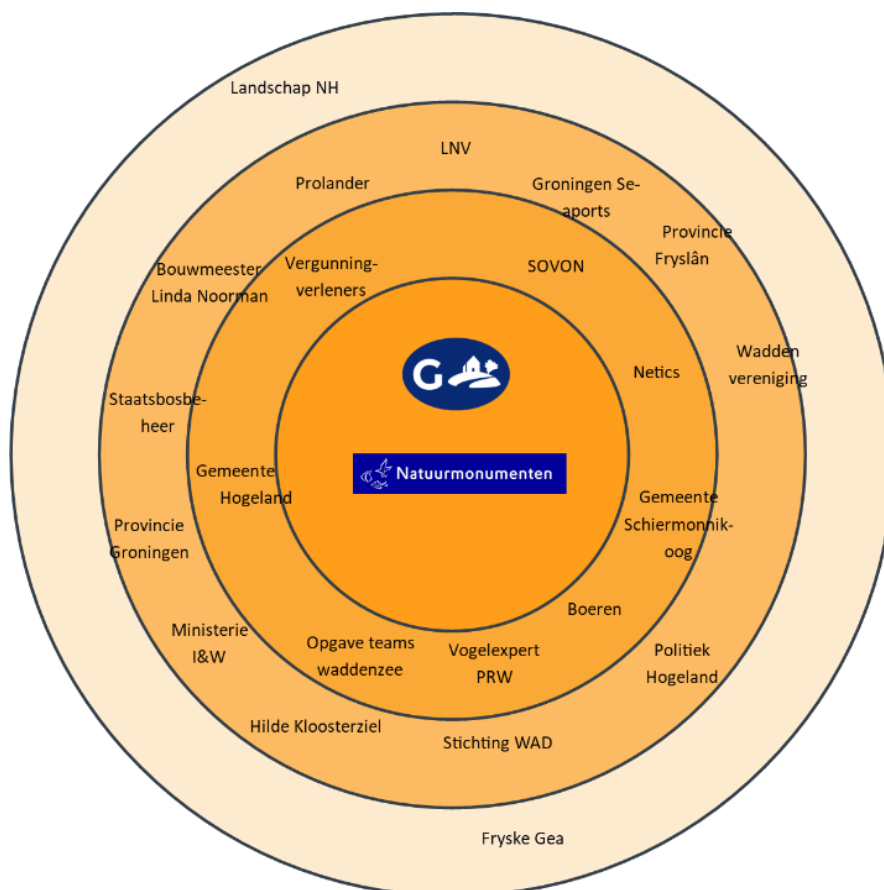
mogelijkheden van een slibdistributiehuis (tevens geschikt als vogelterp) in beeld te brengen middels een aantal schetsen en visualisaties. Hiervoor is een kenniscafé georganiseerd met diverse specialisten op het gebied van slib, natuur en techniek. Dit kenniscafé heeft geleid tot een eerste schetsmatige uitwerking van een primair idee van hoe een vogelterp in combinatie met een slibdistributiehuis eruit zou kunnen komen te zien. Tevens is in overleg met Netics, ingenieurs bureau op gebied van sediment, een technische analyse uitgevoerd waarbij een eerste verkenning is uitgevoerd naar de technische haalbaarheid van een slibdistributiehuis (Kranenburg & Boon, 2020).

Bij de scopewijziging is de nadruk met name komen te liggen op de mogelijkheden van de afzetmarkt en het hiermee in beeld krijgen van de gehele slibketen. Om deze afzetmarkt te verkennen is besloten om gesprekken aan te gaan met ondernemers in de omgeving van Schiermonnikoog (met name landbouwers) en Noordpolderzijl. De gewijzigde onderzoeksstrategie laat zich het beste vertalen in het stroomschema in bijlage 3 waarbij de te nemen stappen parallel worden doorlopen voor zowel de casus Noordpolderzijl alsmede de casus Schiermonnikoog.

5. Resultaten

5.1 Stakeholderanalyse

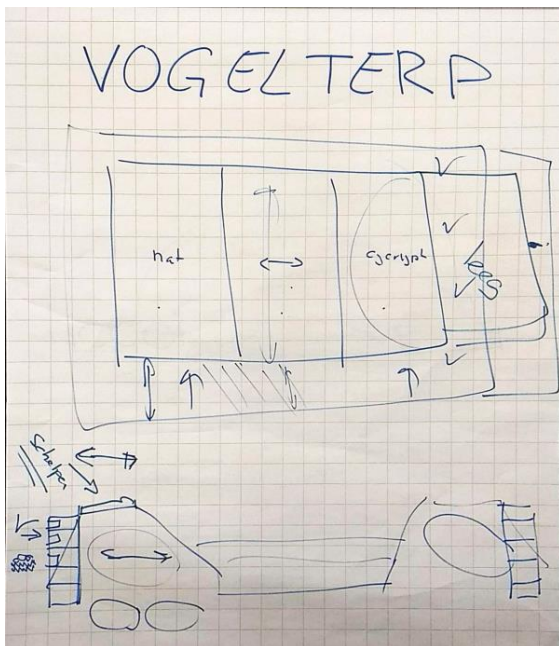
In het kader van de opdracht is een eerste stakeholder analyse gemaakt. Ohpen heeft dit gevisualiseerd in figuur 1. In dit diagram nemen het Groninger Landschap en Natuurmonumenten een belangrijke positie in, maar ook blijkt dat er naast deze twee stakeholders veel andere stakeholders zijn die moeten worden geïnformeerd of betrokken moeten worden bij het onderzoek. Groninger Landschap heeft als doel om de Groningse schatten op het gebied van natuur, landschap en cultuurhistorie te beschermen, beheren en behouden. De eerder beschreven haventjes is zo'n 'Groningse schat'. Natuurmonumenten heeft een zelfde soort functie en beheert zo'n 100.000 hectare natuur in Nederland. Vandaar dat deze twee stakeholders als meest prominent zijn aangeduid. Deze stakeholder analyse is een belangrijk middel geweest om vast te stellen welke stakeholders geïnterviewd moesten worden.



Figuur 1 Stakeholdersanalyse

5.2 Technisch ontwerp

Het interne kenniscafé, zoals beschreven na de herijking van de onderzoeksstrategie, heeft een aantal schetsen opgeleverd waarin het principe van een slijb-distributiehuis in een tweetal varianten schetsmatig is uitgewerkt (zie figuur 2 en 3). In figuur 2 is het initiële idee van de hub geschetst, een vierkante hub met vier vakken. Uiteindelijk was de conclusie tijdens het kenniscafé dat de hub rond moest zijn, vanwege natuurlijke inpasbaarheid in het landschap. De schetsen zijn vervolgens uitgewerkt in een aantal visualisaties.



Figuur 2 Schets vogel terp I



Figuur 3 Schets vogel terp II

De slijb-distributiehuis bestaat uit een ronde 'hub' waarbij het slijb in diverse omstandigheden (van nat naar droog) wordt opgeslagen in drie kamers. Voor een ronde variant is gekozen omdat die enerzijds een sterk bouwwerk oplevert en organisch toepasbaar is, zodat het landschapstechnisch niet teveel opvalt en een historisch karakteristieke uitstraling geeft van een Wierde of terp. Daarbij is één kamer vrijgelaten voor extra opslag. De kamers worden gescheiden door waterdichte wanden. De ronde wal om de slijb-distributiehuis kan worden opgebouwd uit Geotubes® (gevuld met slijb) en aan de buitenkant afgewerkt met slijb-blokken (Netics). Echter is een volledige bouw van slijb en zand van locatie ook een optie. Daarmee is het doel een duurzaam en circulair systeem te creëren waarbij het slijb niet alleen wordt gewonnen maar ook kan worden toegepast voor de bouw van de slijb-distributiehuis.

Het slijb wordt vanuit de Waddenzee aangevoerd via een buizensysteem en is afsluitbaar. De slijb-distributiehuis kan opgenomen worden in het landschap en kan afhankelijk van de plek een meer industriële of landelijke uitstraling krijgen. De hub lijkt in eerste instantie geschikt om ook als broedplaats te dienen voor vogelsoorten. Met name de ringsloot rondom de hub lijkt hiervoor geschikt om predatoren buiten het broedgebied te houden. Echter, nader onderzoek heeft uitgewezen dat er teveel transportbewegingen rondom de hub plaatsvinden waardoor de vogels niet genoeg rust krijgen. Het slijb dient namelijk met een kraan omgezet te worden om rijping en ontwatering te stimuleren. Hiermee richt het onderzoek zich met name op de ontwikkeling van de slijb-distributiehuis en de afzet van dit slijb en niet op het ontwikkelen van een broedgebied voor vogels.

Nadere uitwerking technisch ontwerp

Er hoeven geen bouwmaterialen te worden aangesleept om de slibdistributiehubs vorm te geven. Wel zijn uiteraard machines nodig om de kadeconstructie te bouwen. De kades zijn 2 meter hoog ten opzichte van het maaiveld en geven minimale belemmeringen in het uitzicht of vogelvliegeroutes doordat voor de kades een grondlichaam wordt aangebracht. Daarmee wordt een natuurlijke overgang van de hub naar het landschap gemaakt. De hele constructie is 226 meter breed, over een terrein van 5 ha.

Het slib wordt middels een pijpleidingstelsel ingespoten in de hub, dit zorgt voor minimale overlast voor de omgeving. Na circa een half jaar is een groot deel van de baggerspecie ontwaterd waardoor de zandfractie al kan worden uitgescheept en gebruikt (SIKB, 2018). Het slib heeft dan een groter oppervlak en een dikte van 1 meter om te rijpen. De dikte van het baggerslib is afgenomen van 1,5 naar 1,0 meter, dit zal het rijpingsproces in combinatie met omspitten doen versnellen. Het omspitten zorgt voor homogeniteit van het slib, een goede opmenging van het plantaardig materiaal dat op het slib groeit en een zuurstof toevoer dat zorgt voor een optimale rijping.

Uitgaande van baggeren iedere 5 jaar heeft het slib een maximale rijpingsperiode van circa 15-20 jaar. Na deze periode wordt het slib/ de klei ontgraven en is het geschikt voor verder hoogwaardig gebruik. In het leeg gegraven vak is nu ruimte voor een nieuwe lading baggerspecie.

5.3 Visualisaties

Op basis van de hierboven beschreven uitwerking van het technisch ontwerp en de schetsontwerpen is door Ohpen een aantal visualisaties gemaakt om de slibdistributiehubs ook in een ruimtelijke context te plaatsen en om een beeld te schetsen hoe een dergelijke hub eruit zou kunnen komen te zien. Daarbij is de haven in Schiermonnikoog als voorbeeld genomen.

Met de volgende aandachtspunten is rekening gehouden bij de totstandkoming van het schetsontwerp en visualisaties:

- Veiligheid voor omwonenden/recreanten etc.;
- Inpassing in het landschap;
- Inbreng van slib (hydraulisch);
- Schaalgrootte (4x hoeveelheid te ontvangen slib);
- Is geen jaarcyclus maar meerjarig cyclus (wordt bepaald door baggercyclus).



Figuur 4 Mogelijk potentiële visualisatie vogelterp

Scheiding en rijping van slib

Om het gebaggerde slib te kunnen gebruiken zijn er verschillende technieken: scheiding en/of rijping. Een scheidingsbekken wordt ingezet om een gradiënt scheiding te verkrijgen. Het zoute slib kan middels ontwatering en rijping worden ontzout (Dijk, 2018). De zandige grove fractie circa 30% kan worden toegepast als zand en de fijne fractie indien milieukundig schoon als klei, al dan niet gerijpt (van Dijk, 2018). Zandwinning in de Waddenzee is niet toegestaan (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015). De zandige fractie mag alleen gebruikt worden indien dit vrijkomt bij onderhoudswerkzaamheden van vaargeulen (Nicolai, 2016). Bij rijping wordt het slib in een depot gebracht en ontwaterd. Ontwatering geschiedt door verdamping en het regelmatig omzetten

van het slib. Ook zal een deel van het water via de ondergrond afvloeien middels drains naar een lozingspunt. Wanneer voldoende water weg is en het slib steekvast is, moet het opnieuw gekeurd worden en kan het als grond hergebruikt worden. De samenstelling van het gebaggerde slib verandert hierbij niet.

Toepasbaarheid slib

Wanneer het te baggeren slib op voorhand al voldoet aan de milieu hygiënische kwalificatie verspreidbaar dan kan ook direct op de plek van toepassing een eenmalig depot aangelegd worden. Hierbij wordt het (akker of gras)land opgehoogd en verbeterd. Het slib hoeft dan na rijping niet verder afgevoerd te worden. Dit wordt ook wel een weilanddepot genoemd. Wordt slib in een vast depot gebracht die meerdere keren wordt gebruikt en waarbij het gerijpte slib (grond) telkens naar elders wordt afgevoerd dan is sprake van een doorgangsdepot.

5.4 Afzetmarkt

De vaargeulen en havens dienen op diepte gehouden te worden. Voor het slib dat vrijkomt bij deze baggerwerkzaamheden zijn baggerspreidingslocaties op de Waddenzee in gebruik (Nicolai, 2016). Het is toegestaan om slib en zand op land te brengen en nuttig toe te passen.

Het nuttig en hoogwaardig toepassen is echter een uitdaging. Er komen meer geluiden uit de markt om slib op een steeds hoogwaardiger manier toe te passen (Bodembreed Symposium, 2017). Hier spelen kansen, kosten en transportafstanden een rol. Slib en zand zijn primaire (bouw)stoffen die veel kansen bieden voor zowel de landbouw en als bouwstof, zeker omdat het overgrote deel her inzetbaar is.

Om een scherp beeld te krijgen van de huidige toepassingen is in het kader van het onderzoek een literatuurstudie uitgevoerd. Tevens zijn de ideeën voor toepassing van slib geïnventariseerd tijdens de diverse keukentafelgesprekken met een groot aantal stakeholders (akkerbouwers in de omgeving, aanbieders van grond verbeter producten en vertegenwoordigers van natuurorganisaties), zie bijlage 7 voor de verslagen van deze gesprekken. In dit onderzoek hebben we getracht om een duidelijk overzicht te geven van de toepassingen van (gerijpt) slib.

Op basis van literatuuronderzoek en de gesprekken met de verschillende stakeholders kunnen grofweg vijf nuttige toepassingen van slib worden gedefinieerd (Dungen, 2014; Ring Advies, 2015; Klei op veen als deeloplossing veenweide, 2020; Firet, 2018):

- Persen van bouwelementen
- Verbeteren van (landbouw)gronden
- Ophogen van (landbouw)gronden
- Versterken van dijken
- Herstel cultuurhistorische elementen (oude dijken, terpen, wierden e.d.)

Iedere toepassing zal nader worden toegelicht in de volgende paragrafen.

Persen van bouwelementen

Er is een pilot uitgevoerd met het persen van bouwelementen met slib uit de Eems-Dollard. Uit deze pilot is gebleken dat het goed mogelijk is om bouwelementen te maken van gerijpt slib. Echter moeten er wel in meer of minder mate een aantal (chemische) stoffen aan het slib worden

toegevoegd. Dit biedt mogelijkheden om slib toe te voegen in meerdere bouwprojecten op grote schaal. Onderzoek wijst uit dat er behoefte is aan bouwelementen van slib, onder andere vanuit verschillende overheden (Dijk, 2018). Zo hebben KWS en Netics onlangs een concept gepresenteerd waarbij bouwelementen worden geperst uit baggerspecie om bijvoorbeeld een geluidswal te maken (AanbestedingsNieuws, 2020). De pilot van een slibdistributiehuis is een unieke kans om deze van slib geproduceerde bouwelementen toe te passen. Door de slibdistributiehuis te bouwen van deze bouwelementen kan de (conservatieve) bouwwereld zien dat deze manier van bouwen in de praktijk goed werkt.

Verbeteren van landbouwgrond

Een andere toepassing van slib is het gebruiken om landbouwgrond te verbeteren. Het slib bevat lutum, nutriënten, sporenelementen en organische stof (Lieten & Zuiddam, 2020). Daarnaast is het slib fytosanitair schoon. Eerder onderzoek (Dodde, 2017) heeft uitgewezen dat het uitrijden van vloeibaar slib de teelt van suikerbieten kan verbeteren. Het slib bevat nog een relatief hoog chloride gehalte. Ideaal voor een akkerbouwgewas met de hoogste zouttolerantie, namelijk suikerbieten (Ring Advies, 2015). Daarnaast kan het slib ook toegepast worden voor akkerbouwgewas met lagere zouttolerantie (Laan, 2019). Uit gesprekken met de boeren bleek dat de kwaliteit van het slib de belangrijkste karakteristiek is om de afweging te maken of het gebruikt kan worden om landbouwgrond te verbeteren. Het lutum gehalte en de eventuele milieu hygiënische vervuiling in het slib zijn hierbij de belangrijkste items. Daarnaast is onderzocht of het type landbouw (biologische landbouw vs. conventionele landbouw) van belang is. Hieruit kwam niet een eenduidig antwoord. Een stakeholder gaf aan dat het slib niet gebruikt kon worden voor de biologische landbouw. Andere stakeholders stelden dat dit geen probleem was, indien het slib gecertificeerd werd.

Ophogen van landbouwgrond

De derde toepassing van slib is het ophogen van landbouwgrond. Uit onze gesprekken met stakeholders bleek dat er bijvoorbeeld in Groningen en Friesland problemen ontstaan als gevolg van bodemdaling (Bodemdaling heeft impact op Friese regio, 2016). Het mechanisch ophogen van deze gronden was vroeger niet noodzakelijk, omdat er via een natuurlijk proces slib werd aangevoerd in de kwelders. Tegenwoordig is dit niet meer het geval, als gevolg van inpoldering, waardoor landbouwgrond kunstmatig opgehoogd moet worden. Het gebaggerde slib kan hier een uitkomst in bieden (Lama Landscape Architects, 2020). Wel moet hierbij worden vermeld dat het slib moet rijpen tot bewerkbare landbouwgrond. Dit is een nadeel, omdat het rijpen en ontzouten tijd kost (tot 4 jaar afhankelijk van de slibdikte) voordat de grond gebruikt kan worden. Ook kan ervoor worden gekozen om geleidelijk op te hogen, waarbij de (landbouw)grond nog wel in gebruik is.

Versterken van dijken

Overtollig slib kan gebruikt worden voor het versterken van dijken. Door de veranderende klimaatomstandigheden en de sterkte van de huidige dijken is het noodzakelijk om de dijken te versterken. Het ophogen en versterken van dijken is een lange termijn traject, de overige toepassingen zijn meer korte termijn gericht. Op dit moment wordt met de pilot kleirijperij onderzocht om van slib op een rendabele manier klei te maken voor dijkversterking (Pilot Kleirijperij, sd). In 2021 zal de gerijpte klei toegepast worden.

Herstellen Cultuurhistorische elementen

Tot slot kan slib gebruikt worden om cultuurhistorische elementen in het landschap te herstellen, denk hierbij aan terpen, wierden, of dobben. Het gerijpte slib en zand is geschikt als bouw materiaal en kan dienen als lokale bouwstof.

Al met al kunnen we stellen dat alle vijf toepassingen hoogwaardige mogelijkheden bieden voor het slib. De rijpheid van het slib zal niet bij elke toepassing hetzelfde zijn. Voor het persen van bouwelementen en versterken van dijken zal het slib gerijpt moeten zijn. Maar voor het verbeteren en ophogen van landbouwgrond zal het slib ook in vloeibare vorm uitkomst kunnen bieden. Een slibdistributiehuis kan een oplossing bieden voor alle vijf de toepassingen.

5.5 Locatie en logistieke mogelijkheden

De slibdistributiehuis wordt aangelegd op een locatie welke geschikt is voor het gebruik uitgaande van een levensduur van 50 jaar. De verschillende stakeholders zijn eenduidig, wanneer het gaat om de locatie van de hub, namelijk zo dicht mogelijk bij de plek waar het slib vandaan komt. Bij de twee pilotlocaties die we hebben gekozen, zal dit neerkomen op het bouwen van de hub buitendijks omlandbouwgrond niet onnodig te belasten. Er zitten wel een aantal voorwaarden aan het bouwen buitendijks. Buitendijkse terreinen kunnen bij hoge waterstanden namelijk overstromen, hierdoor is het veiligheidsaspect bij de bouw van de hub enorm belangrijk. Daarnaast heb je te maken met wetgeving rondom buitendijks bouwen. De meest relevante wetgevingen zijn de Waterwet en de Wet ruimtelijke ordening (Woning, 2009). We hebben ook onderzoek gedaan naar het bouwen van de hub binnendijks. De slibdistributiehuis zal dan niet meer zo dicht mogelijk bij de plek staan waar het slib vandaan komt, omdat het deels afhankelijk is van de oevereigenaren. Het voordeel is dat je de hub dan wel kan bouwen op de plek waar het slib toegepast kan worden. Uit gesprekken met stakeholders bleek dat het een mogelijkheid is om een hub te bouwen op het land van een akkerbouwer tegen huurprijs. Op deze manier kan het slib makkelijk verspreid worden over de verschillende landerijen. Echter, het slib moet dan van haven naar hub verplaatst worden. Dit zal vele transportbewegingen betekenen ten opzichte van het buitendijks bouwen en het hydraulisch inbrengen van het slib middels een pijpleiding.

Op het gebied van logistieke mogelijkheden zijn de meningen verdeeld. De logistieke keuze zal vooral afhangen van de financiële haalbaarheid en de mogelijkheden op het gebied van vergunningen. Om het slib te vervoeren van hub naar de locatie waar het slib toegepast wordt, hebben we een drietal mogelijkheden gedefinieerd. Ten eerste kan het slib per schip vervoerd worden, echter is dit een dure manier van slibvervoer. Daarnaast is het bij dit vervoersmiddel noodzakelijk dat de hub op een locatie komt te liggen waar een schip makkelijk bij kan komen. Ten tweede kan het slib vervoerd worden door middel van vrachtwagens. Tot slot kan het slib ook via een pijpleiding gebracht worden op de plek waar het toegepast moet worden. Het aanleggen van een pijpleiding is een dure bijkomstigheid, maar hiermee kan wel op een vrij eenvoudige manier slib verspreid worden over bijvoorbeeld landbouwgrond. Het slib moet dan wel in vloeibare vorm aangeleverd worden. Het verspreiden van slib door een pijpleiding kan dus alleen maar met vloeibaar slib, bij gerijpt slib is deze logistieke mogelijkheid geen optie. Een ander nadeel is dat er geen fractiescheiding plaats kan vinden als het direct in vloeibare vorm vervoerd wordt.

5.6 Kosten en opbrengsten

Eén van de doelen van dit onderzoek is om de kosten, eventuele opbrengsten en marktwaarde van een slibdistributiehuis te onderzoeken. Daarvoor zijn de investeringskosten, onderhoudskosten en

exploitatiekosten in beeld gebracht op basis van een meer uitgewerkt model van het eerder getoonde ontwerp. Voor het ontwerpen, aanleggen en exploiteren van de slibdistributiehub zijn een aantal uitgangspunten aangehouden. De uitgangspunten en calculaties zijn gedaan op basis van de huidige kennis van de casus, en voortschrijdend inzicht, expertise en ervaring binnen Ohpen ingenieurs.

De calculaties van de aanleg, exploitatie en terugverdientijd zijn opgenomen in bijlagen 4 en 5.

De uitgangspunten van deze businesscase zijn:

- Het slib voldoet aan milieu-hygiënische eisen (achtergrond waarde).
- De techniek die wordt gebruikt om het slib te baggeren is of m.b.v. sleepopperzuiger of m.b.v. snijkopzuiger incl. drijvende leiding.
- Het slib wordt hydraulisch ingebracht in de hub.
- De slibdistributiehub wordt buitendijks ingericht (max 100 meter vanaf de loskade) op een terrein van 5 hectare.
- De afmetingen van de hub zijn: 2 meter hoog t.o.v. maaiveld, 226 meter totale diameter hub, de kade is 5 meter breed, een ringsloot van 3 meter breed ligt om de hub heen.
- Het water uit de ringsloot van de hub kan worden geloosd op een aanliggende watergang.
- Uitkomende grond is geschikt voor aanleg van de kades (gesloten grondbalans).
- Het slib heeft een dikte van 1,5 meter, na gedeeltelijke bezinking en afscheiding van zandfractie (28%) blijft circa 1 meter over.
- De periode van maximaal 15-20 jaar is voldoende om het slib natuurlijk te laten rijpen, inclusief mechanisch spitten.
- Slib hub gedimensioneerd op 16.000 m³ slib, waarbij iedere 4-5 jaar gemiddeld 13.000 m³ slib in Noordpolderzijl vrijkomt en 16.000 m³ op Schiermonnikoog.
- Toeslag voor het hydraulisch persen is € 2,00 per m³. Dit is de toeslag voor het verspreiden in zee ten opzichte van het hydraulisch inbrengen in depot. Dit is afhankelijk van de locatie en baggermaterialen.
- De slibdistributiehub is tevens een scheidingshub waar zand en slib worden gescheiden en beiden worden afgezet. 28% bestaat uit zand, dit kan toegepast worden als ophoogzand.
- Levensduur van de hub is minimaal 50 jaar, mits goed onderhouden. (kosten amoveren zijn niet meegenomen).
- De kosten van het transport van de gerijpte baggerspecie naar het akkerland en het verspreiden over land, zit in de marktprijs voor gebruik in de landbouw verwerkt.

Investeringskosten

De bouw en aanleg omvat meerdere werkzaamheden, onder andere het grondwerk, leidingwerk en stortkisten en enkele staartposten. Voor de bouw en aanleg van de slibdistributiehub is een initiële investering nodig van circa **€ 170.000**. De uitwerking van de bouwkosten is opgenomen in bijlage 4. De calculatie is gebaseerd op de huidige eenheidsprijzen (2020).

Er is tevens door Netics een kostencalculatie gemaakt om het slib in te zetten als bouw materiaal voor de slibdistributiehub. Van het slib worden slibblokken geperst om de slibdistributiehub deels mee op te bouwen (met name de omranding en als afscheiding tussen de kamers). Uit de raming

is gebleken dat de kosten voor toepassing van slibblokken voor de bouw van de slibdistributiehubs ten opzichte van de traditionele opbouw, dusdanig hoger uitvallen dat deze optie niet in de investeringsraming is meegenomen. Bestaande betonnen blokken zijn op dit moment dusdanig scherp geprijsd dat het gebruik van slibblokken ruim boven de marktprijs uitkomt en de investering op dit moment niet kan worden terugverdiend. Gelet op de meerwaarde van slibblokken in de zin van bevordering van de circulaire economie en nuttige toepassing van slib, worden zeker mogelijkheden gezien voor de toekomst. Dit is in het kader van dit onderzoek echter niet nader beschouwd.

Exploitatiekosten

Ieder jaar kan uit de hoeveelheid van 16.000 m³ nat slib een hoeveelheid van circa 7.680 m³ (=13.824 ton) slib/klei gewonnen worden en circa 4.480 m³ (=7.616 ton) zand. De totale kostprijs per m³ af te zetten slib of zand is **€ 9,09**. De uitwerking van de exploitatiekosten is opgenomen in bijlage 5.

De marktwaarde van gerijpt slib is gemiddeld € 10 per ton, voor ophoogzand €5 per ton. De marktprijs voor het gebruik in de landbouw is nog in een primair stadium. Er is een pilot uitgevoerd door Groningen Seaports waarin een marktprijs in overleg is vastgesteld (Groningen seaports, 2016). Echter op basis van de kwaliteit van het slib en waarde voor de boer van het slib is de prijs vooraf lastig te bepalen.

Door Groningen Seaports is in 2016-2017 een initiatief gestart waarbij boeren het slib konden afnemen. Groningen Seaports was ook op zoek naar een werkend businessmodel; de boeren hadden interesse in het slib. Dus hebben ze een prijs afgesproken: eerste 160 ton gratis, tot 1.000 ton betaal je twee euro per ton slib vanaf 1.000 ton betaal je drie euro per ton. Boeren namen tot 1.500 ton slib af. In de winter 2017 heeft Groningen Seaports 8.000 ton slib afgezet bij boeren, schattingen geven aan dat 100.000 ton mogelijk moet zijn (Groningen seaports, 2016).

Op basis van bovenstaande getallen zijn een drietal calculaties uitgevoerd, te weten:

Casus 1. inclusief afzet naar de landbouw, 8.000 ton initieel, 13.824 ton na 5 jaar

Casus 2. helft van het slib 6.000 ton naar de landbouw

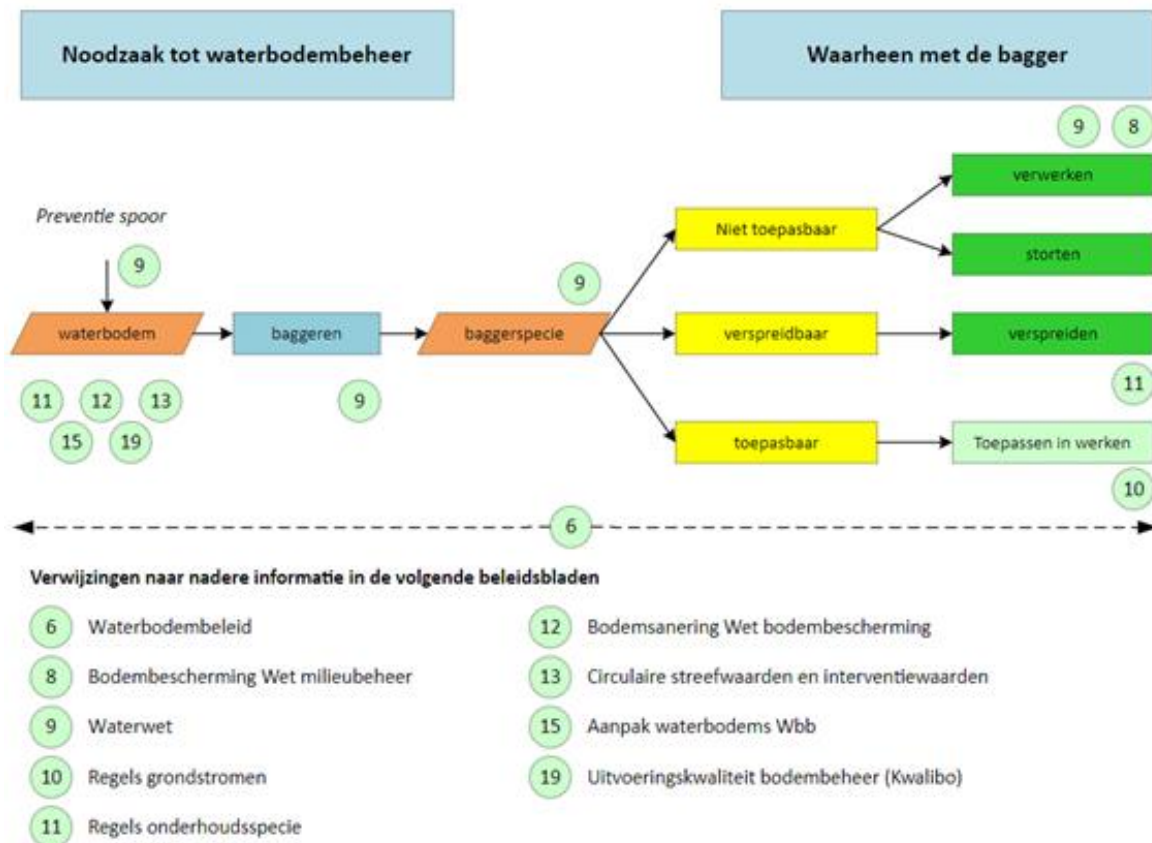
Casus 3. marktprijs naar landbouw 5€/ton, helft van het slib 6.000 ton naar de landbouw

De uitwerking van de casussen is opgenomen in bijlage 6. Uit de berekende scenario's kan worden geconcludeerd dat de investering in aanleg en exploitatie terugverdiend kunnen worden, afhankelijk van de marktprijs in de landbouw en het aandeel dat naar de landbouw gaat.

5.7 Benodigde vergunningen

Het huidige beleid omtrent het toepassen van slib is vervlochten in verschillende wetten en beleidskaders (Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit, sd). Zie figuur 5.

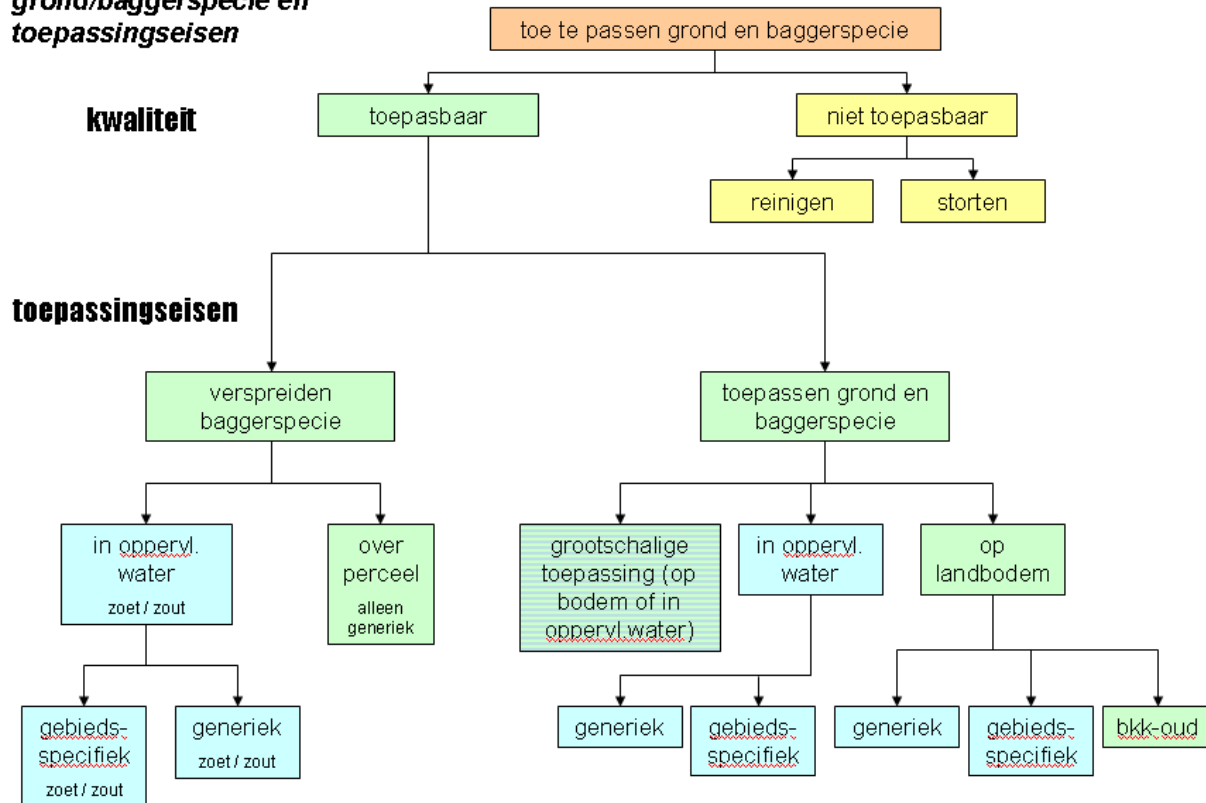
Schema baggerketen



Figuur 5 Schema baggerketen (Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit, sd)

De kwaliteit van het slib bepaalt de hergebruiksmogelijkheden. Als de kwaliteit aan de eisen van het besluit bodemkwaliteit voldoet (10 regels grondstromen) is het geschikt om verspreid te worden of nuttig toegepast te worden. Dit geldt voor zowel nat als gerijpt slib (gerijpt slib wordt daarbij als grond beschouwd). Bij het verspreiden (11 regels onderhoudsspecie) dient er rekening gehouden te worden met de Wet Milieubeheer (Wabo). De toepassing kan vervolgens weer opgedeeld worden in generiek of gebied specifiek zie figuur 6 (Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit, sd).

**mogelijkheden toepassen
grond/baggerspecie en
toepassingseisen**



Figuur 6 Mogelijkheden toepassen
grond/baggerspecie en toepassingseisen

Praktijkvoorbeeld

Voor toepassing op grond moet het slib voldoen aan wet- en regelgeving voor landbouwkundige toepassing. Dit is logisch maar kan ook beperkend werken. Nu wordt slib automatisch als afvalstof gezien, met een aanpassing in de wet kan het gebruik worden vergemakkelijkt. Het slib moet minimaal de kwaliteit hebben van de ontvangende bodem, met andere woorden er mag geen verslechtering optreden. In het haalbaarheidsonderzoek, Waddenslib voor zandgrondverbetering, is een traject doorlopen waarbij vergunningverlenende partijen, bevoegde gezagen en specialisten nauw zijn betrokken, onder andere van Omgevingsdienst Groningen, Regionale Uitvoeringsdienst Drenthe en Waterschap Hunze en Aa's (Groningen seaports, 2016). Er is gedetailleerde informatie verstrekt over kwaliteit en milieu hygiënische aspecten van het slib. Daarnaast is aanvullend onderzoek verricht op de ontvangende bodems, i.v.m. borging verbetering ontvangende zandbodern. Op gebiedsniveau kunnen er lokaal afspraken worden gemaakt over lokale verschillen, dus een uitzondering op het landelijk beleid, dit mag uiteraard geen risico's met zich meebrengen.

Het Besluit Bodemkwaliteit (BBK) maakt onderscheid tussen verschillende toepassingsmogelijkheden met bijbehorende toetsingskaders. Voor de toetsingskaders wordt onderscheid gemaakt tussen het generieke beleid en het gebied specifieke beleid. Voor het toepassen of het verspreiden van een partij baggerspecie bestaan de volgende mogelijkheden:

Zoals te zien is in figuur 6. gelden voor toepassen op de landbodem of in het oppervlaktewater, waaronder grootschalige toepassingen, dezelfde regels (Afalstoffase baggerspecie, sd). In de omgevingswet wordt het verspreiden over aangrenzende percelen aangepast, dan mag het tot maximaal 10 km.

K3 Delta heeft ervaring met het realiseren van weilandslibdepots. Ze verwachten dat in de toekomst meer mogelijkheden voor het gebruik van slib ontstaan door de genoemde aanpassing in de omgevingswet.

Het toepassen van nat extractief gereinigde grond is mogelijk, echter moet getoetst worden aan *BRL SIKB 7500 Procesmatige ex situ reiniging en immobilisatie van grond en baggerspecie*. De toepassing is tevens afhankelijk van de aanwezigheid van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS), zoals omschreven in het Landelijk Afval beheerplan (Landelijk afvalbeheerplan, 2017). Bij het gebruik van gerecycled materiaal is het streven de ZZS te verwijderen uit het systeem, echter noodzaakt de vraag naar (bouw)grondstoffen tot meer recycling (SIKB, 2018).

De benodigde vergunningen voor het realiseren van een slibdistributiehub zijn een omgevingsvergunning (milieu, bestemming, aanleg) en een watervergunning (lozing) en mogelijk een wet natuurbeschermingsvergunning (Flora & Fauna, stikstof). In de uitvoering van de slibdistributiehub is het verplicht een partij te betrekken die gecertificeerd is conform de BRL7511 (rijpen/ontwateren van bagger). Belangrijk is ook draagvlak vanuit de omgeving en belanghebbenden. Goede communicatie speelt hierbij een belangrijke rol. Het imago van slib is slecht en goede communicatie kan bijdragen aan het succes van het hele traject. Er zijn al voorbeelden in de praktijk uitgevoerd. Door kritische stakeholders te laten zien hoe het werkt en hoe de kwaliteitsborging geregeld is, ook m.b.t geur, geluidshinder ed. van machines kan draagvlak gecreëerd worden.

Over het algemeen is het dus al mogelijk en zijn er al praktijk toepassingen bekend voor het gebruik van baggerslib in een hoogwaardige toepassing maar het streven van Rijkswaterstaat is om daar meer van te maken.

6. Conclusie en discussie



De focus van dit onderzoek ligt bij het inventariseren of er iets met het overtollige slib, afkomstig uit de havens van Schiermonnikoog en Noordoostpolderzijk, gedaan kan worden. Om dit te kunnen onderzoeken is de volgende vraag opgesteld: 'Is het idee haalbaar en toekomstbestendig om waddenslib, vrijkomend bij haven- en geulonderhoud, via een natuur inclusief distributiepunt, een nuttige toepassing te geven?'. De gehanteerde onderzoeksstrategie in dit onderzoek was gebaseerd op vijf stappen:

Stap 1: Bepalen afzetmarkt/producten voorgerijpt slib.

Op basis van eerdere literatuur en dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat er voldoende afzetmogelijkheden zijn voor overtollig slib. Echter, de mate waarin het slib ook daadwerkelijk wordt afgenomen, hangt af van een aantal factoren. De prijs van het slib is de factor die het meest bepalend is. Er zijn twee verschillende afzetmarkten gedefinieerd voor het toepassen van slib uit de hub, namelijk: landbouw en de bouwmarkt. Hierbij is de rijpheid van het slib verschillend voor beide afzetmarkten. De landbouw heeft het slib het liefst in vloeibare vorm, waarbij de bouwmarkt het slib het liefst gerijpt ontvangt. Het is haalbaar om een hub te ontwikkelen die goed functioneert in de keten van aanbod-rijping-afzet. Naar aanleiding van de gevoerde gesprekken met de stakeholders en opdrachtgever is geconstateerd dat de combinatie van een slibdistributiehub en vogelbroedplaats onhaalbaar lijkt.

Stap 2: Behoeftte aan mogelijke producten

Op basis van literatuuronderzoek en de gesprekken met de verschillende stakeholders zijn grofweg vier nuttige toepassingen van slib gedefinieerd: persen van bouwelementen, verbeteren van landbouwgrond, ophogen van landbouwgrond en versterken van dijken. Alle vier toepassingen bieden hoogwaardige mogelijkheden voor het slib. De rijpheid van het slib zal niet bij elke toepassing hetzelfde zijn. Voor het persen van bouwelementen en versterken van dijken zal het slib gerijpt moeten zijn. Maar voor het verbeteren en ophogen van landbouwgrond zal het slib ook in vloeibare vorm uitkomst kunnen bieden. Een slibdistributiehub kan een oplossing bieden voor alle vier de toepassingen.

Stap 3: Inventariseren locaties en logistieke mogelijkheden.

Dit onderzoek heeft uitgewezen dat de hub aangelegd moet worden op een locatie welke geschikt is voor het gebruik uitgaande van een levensduur van 50 jaar. De verschillende stakeholders zijn eenduidig met betrekking tot de locatie, namelijk zo dicht mogelijk bij de plek waar het slib vandaan komt. Bij de twee pilotlocaties die we hebben gekozen, zal dit neerkomen op het bouwen van de hub buitendijks.

Op het gebied van logistieke mogelijkheden is meer onderzoek nodig. De logistieke keuze zal vooral afhangen van de financiële haalbaarheid en de mogelijkheden op het gebied van vergunningen. Om het slib te vervoeren van hub naar de locatie waar het slib toegepast wordt, hebben we een drietal mogelijkheden gedefinieerd. Ten eerste kan het slib per schip vervoerd worden. Ten tweede kan het slib vervoerd worden door middel van vrachtwagens. Tot slot kan het slib ook via een pijpleiding gebracht worden op de plek waar het toegepast moet worden.

Stap 4: Kosten en opbrengsten

De realisatie van slibdistributiehubs is circa 170.000 euro, wanneer uit wordt gegaan van de bouw met enkel grond. Het meest gunstige scenario is het scenario 3 waarbij een deel naar de landbouw gaat tegen een marktprijs van 5 euro/ton en een deel wordt verkocht als bouwstof.

Stap 5: Benodigde vergunningen en subsidiemogelijkheden

Het huidige beleid omtrent het toepassen van slib is vervlochten in verschillende wetten en beleidskaders. In het hele proces van baggeren tot toepassing heb je te maken met het waterbodembesluit. Bij het baggeren moet de waterwet in acht worden genomen. Bij het verwerken van slib in de slibdistributiehubs krijg je ook te maken met deze waterwet en ook de bodembeschermingswet milieubeheer. Bij het verspreiden van slib zijn de regels van onderhoudsspecie van toepassing. Tot slot zijn de regels van grondstromen van belang in bij het toepassen van slib in werken. Er zijn tal van hoogwaardige toepassingen mogelijk, echter wordt gesteld door experts; dat het huidige beleid niet bijdraagt tot het hoogwaardig toepassen. Er zou te veel nadruk worden gelegd op de milieukundige kwaliteit van het slib en minder naar de toegevoegde waarde. Zo zijn er toepassingen mogelijk voor het ophogen van cultuurhistorische landerijen en/of landbouwgrond en het verrijken van akkerland/ zandgrondverbetering met slib (Groningen seaports, 2016). Het bredere maatschappelijk kader is hierbij belangrijk en het betrekken van actoren, breder dan de huidige rollen van boer, consument, ketenpartijen, waterschap, gemeente, etc. is van belang. Moeten deze rollen deels veranderen en/of moeten er nieuwe rollen bijkomen? Er zijn nieuwe gebiedsorganisaties, transacties en afspraken nodig. De Omgevingswet biedt daarbij nieuwe aanknopingspunten (Schipper, Zijlstra, Sloot, Spronck, & van Bekkum, 2020).

Op basis van de bevindingen in dit rapport kan er gesteld worden dat het een haalbaar en toekomstbestendig idee is om waddenslib, vrijkomend bij haven- en geulonderhoud, via een natuur inclusief distributiepunt een nuttige toepassing te geven. In meerdere bronnen is de nut en noodzaak van het aanpakken van verdroging, verzilting, bodemdaling en verarming van landbouwgrond aangeduid. Het opbrengen van slib is een kans om meerdere klimatologische en bodemkundige aspecten aan te pakken. Slib biedt verrijking voor het bodemleven door de sporenelementen en organische stof gehalte. Daarnaast biedt het slib een verbinding met de verleden en de toekomst. In het verleden was slib erg waardevol en werd voor tal van toepassingen gebruikt (ophoging, verrijken, constructie etc). De waarde is niet verdwenen, echter grotendeels vergeten. Door het opnieuw toe te passen in werken en landbouw kan het slib in waardering groeien. Een slibdistributiehubs kan een economische bijdrage leveren in krimpregio's en zo ook een bijdrage leveren aan de socio-economische aspecten.

7. Aanbevelingen



Naar aanleiding van dit onderzoek kunnen er een aantal aanbevelingen gedaan worden voor vervolgonderzoek. Allereerst is er aanvullend technisch onderzoek nodig om het ontwerp van de slibdistributiehuis verder te specificeren (Kranenburg & Boon, 2020), zoals de cruciale aansluiting tussen de geotextiele tubes voor grondkerende functie. Vervolg onderzoek kan zich focussen op de bouw van een circulaire hub.

Naast de technische haalbaarheid is de financiële haalbaarheid van de hub een belangrijk kenmerk. Dat het financieel haalbaar is om een slibdistributiehuis te bouwen en te onderhouden heeft dit onderzoek geconcludeerd. Echter, er is meer onderzoek nodig om er achter te komen wat potentiële klanten voor het slib willen betalen. Verder onderzoek moet zich nog verder specificeren op de mogelijke afzetmarkt, hierdoor kan er een businesscase ontwikkeld worden die duidelijk maakt in welke hoeveelheid afnemers slib af willen nemen. Hierna kan het onderzoek zich specifiek toespitsen op de verkopers van het slib en in welke verschillende productvorm dit verkocht kan worden.

Daarnaast kan vervolgonderzoek zich richten op de vergunningsprocedures rondom het toepassen en baggeren van slib. De overheid wil circulariteit stimuleren, het toepassen van overtollig slib in bedrijfsprocessen is hier een goed voorbeeld van. De vergunningsprocedure is hier nog niet voldoende op ingericht. Vandaar dat we aanbevelen om in vervolg onderzoek ook hier op te richten.

Tot slot zal vervolgonderzoek zich moeten richten op een bredere scope om algemene conclusies te trekken over de haalbaarheid van de toepassing van overtollig slib. Dit onderzoek heeft zich gericht op twee specifieke havens, maar om een algemene conclusie te trekken moet de scope voor vervolgonderzoek uitgebreid moeten worden.

8. Literatuurlijst



AanbestedingsNieuws. (2020, Juli 7). *Netics en KWS winnen Prorail wedstrijd met slib blokken*. Opgehaald van AanbestedingsNieuws: <http://www.aanbestedingsnieuws.nl/netics-en-kws-winnen-prorail-wedstrijd-met-slib-blokken/>

Afvalstoffase baggerspecie. (sd). Opgehaald van Bodemrichtlijn: <https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bouwstoffen-en-afvalstoffen/baggerspecie-en-slootslib/afvalstoffase-baggerspecie111045>

Bodem breed Symposium. (2017, November 8). Opgehaald van <https://bodembreedsymposium.nl/wp-content/uploads/8629-BBS-PROGRAMMABOEKJE-def-1.pdf>

Bodemdaling heeft impact op Friese regio. (2016, maart 9). Opgehaald van Boerderij: <https://www.boerderij.nl/Home/Foto-Video/2016/3/Bodemdaling-heeft-impact-op-Friese-regio-2773046W/>

de Ridder, H. (2016). *Het slibvrij houden van de jachthaven van Schiermonnikoog*.

Dijk, v. (2018). *Circulair sturen op hoogwaardig hergebruik van toegepaste en toe te passen materialen*.

Dodde, H. (2017, April 19). *Havenslib verbetert zandgrond*. Opgehaald van Nieuwe Oogst: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2017/04/19/havenslib-verbetert-zandgrond>

Dungen, M. v. (2014). *Slib als grondstof*.

Firet, M. (2018). *Groeidoc pilots natuurverbetering en duurzaam medegebruik*. Leeuwarden.

Groningen seaports. (2016). *Waddenslib voor zandgrondverbetering*.

Klei op veen als deeloplossing veenweide. (2020, augustus). *Fries Dagblad*.

Kranenburg, J., & Boon, I. (2020). *Technische analyse Vogelterp van Bagger*. NETICS.

Laan, P. (2019). *Verkenning verwaardiging van zuiveringsslib met behulp van biologische methoden*. Amersfoort: Stowa.

Lama Landscape Architects. (2020). *Slib, Het Grijze Goud*. Leeuwarden.

Landelijk afvalbeheerplan. (2017, November 29). Opgehaald van Bodem+: <https://www.bodemplus.nl/actueel/nieuwsberichten/2017/nieuwe-landelijk/>

Lieten, S., & Zuijdam, J. (2020). Hoogwaardiger gebruik van bagger - Hoe doe je dat? *Water governance*, 36-41.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2015). *Nationaal Waterplan*. Den Haag.

Mol, G., Spijker, J., van Gaans, P., & Römken, p. (2012). *Geochemische bodematlas van Nederland*. Wageningen: Academic Publishers.

Nicolai. (2016). *Natura 2000-beheerplan Waddenzee: periode 2016-2022*.

Pilot Kleirijperij. (sd). Opgehaald van Eemsdollard2050:
<https://eemsdollard2050.nl/project/pilot-kleirijperij/>

Programma naar een rijke Waddenzee. (2018). *Actieplan broedvogels Waddenzee*. Leeuwarden. (sd). *Programmavlan 2019-2022 Wad Veerkrachtig*. Opgehaald van
https://rijkewaddenzee.nl/wp-content/uploads/2018/12/PRW_web.pdf

Project Haven Noordpolderzijl. (sd). Opgehaald van Waterschap Noorderzijlvest:
[https://www.noorderzijlvest.nl/ons-werk/projecten/projecten-\(lopend\)/haven-noordpolderzijl/](https://www.noorderzijlvest.nl/ons-werk/projecten/projecten-(lopend)/haven-noordpolderzijl/)

Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit. (sd). Opgehaald van Bodemrichtlijn:
<https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/beleid/algemeen/schema-baggerketen>

Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit. (sd). Opgehaald van Bodemrichtlijn:
<https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bodemsaneringstechnieken/h-behandelen-en-bestemmen-va9446/h1-algemene-aspecten-van-behandelen-en-bestemmen-van-baggerspecie/behandelen-en-bestemmen-van-baggerspecie-wettelijk-kader-voor-bes9467>

Ring Advies. (2015). *Waddenslib voor zandgrondverbetering*. Groningen.

Schipper, L., Zijlstra, R., Sloot, P., Spronck, E., & van Bekkum, O. (2020). Tijd voor een gebiedsbenadering vanuit een gezonde bodem. *Bodem*, 38-40.

SIKB. (2018). *Bewerken van verontreinigde grond en baggerspecie*.

SIKB. (2018). *Ontwateren en rijpen van baggerspecie*.

'Spoelmeer' helpt in Noordpolderzijl. (2017, oktober 2). *Dagblad van het Noorden*.

van Dijk, E. (2018). *Circulair sturen op hoogwaardig hergebruik van toegepaste en toe te passen materialen : circulair sturen op hoogwaardig hergebruik*. Nijmegen.

Waddenzee. (sd). Opgehaald van Werelderfgoed:
<https://www.werelderfgoed.nl/nl/werelderfgoed/waddenzee>

Woning, M. (2009). *Adaptief Bouwen in Buitendijks Gebied*. Deltares.

9. Bijlage



Bijlage 1: Groslijst aan deelvragen

Bij de “keukentafelgesprekken is het van belang dat alle betrokken personen met wie een gesprek gevoerd wordt dezelfde vragen voorgelegd krijgen. Vanuit die vragen zullen vervolgens gesprekken op gang komen waarbij er diverse ideeën ontstaan voor de mogelijke afzet van het slib en hoe dan kan worden vermarkt en georganiseerd. De basisvragen die zijn gesteld zijn:

1. Is er een indicatie te geven van hoeveelheden slib waar in uw omgeving behoefte aan is?
2. Is er behoefte aan landophoging of juist landverbetering in uw eigen omgeving?
3. Slib kan op verschillende manieren ingezet worden als nuttige toepassing. Welke mate van rijpheid moet het slib voor u hebben om geschikt te zijn. (vloeibaar, steekvast of gerijpt)
4. Wat zijn voor uw situatie de randvoorwaarden waar het slib aan moet voldoen, naast dat het milieukundig schoon moet zijn? Bijvoorbeeld: zand/luthumfracties, aanwezigheid specifieke nutriënten, zoutgehalte etc.
5. Zijn er in uw omgeving landschappelijk historische waarden die met behulp van slib kunnen worden verbeterd of hersteld? (herstel slaperdijken, in ere herstellen van wierden etc.)
6. Bent u bekend met eventuele ander initiatieven waarbij de toepassing van slib tot een meerwaarde kan leiden.
7. Zou u bereid zijn om slib in te zetten als verbetering van de broedgelegenheid door het creëren van broedeilanden/wierden?
8. Zou slib positief kunnen bijdragen in de biologische landbouw?
9. Het idee van een slibdistributiehuis is gebaseerd op meervoudig aan- en afvoer van slib over een langere periode. Ziet u reële kansen om over meerdere jaren verdeeld slib te ontvangen voor één of meerdere toepassingen?
10. Heeft een geschikte locatie op oog in uw directe omgeving voor de slibdistributiehuis (tijdelijke opslag) of bent u zelf eventueel bereid om bij te dragen in het beschikbaar stellen van ruimte voor een slibdistributiehuis.
11. Zou u bereid zijn om te betalen voor ontvangst van (gerijpt) slib? Of ziet u mogelijkheden voor andere vormen van verdienmodellen of financieringsmogelijkheden?
12. Wij hebben een ontwerp voor een hub. Heeft u adviezen vanuit uw gebiedskennis voor de ruimtelijk inpasbaarheid? (plaatje laten zien van ons ontwerp)
13. Meerdere partijen samen brengt meer mogelijkheden voor een diverse afzetmarkt. Wij zitten hierbij te denken aan een collectief voor de inname van (gerijpt) slib. Vind u dat een kansrijk idee?
14. Hoe kan het slib in uw beleving het beste worden aangevoerd op de locatie? Over land of hydraulisch (verpompen) welke mogelijkheden ziet u?
15. Welke aanvullende toepassingen ziet u voor het gebruik van slib? Men kan bijvoorbeeld al grote “legoblokken” maken van slib, maar misschien ziet u nog wel hele andere nuttige toepassingen?

Bijlage 2: Oorspronkelijke onderzoeksstrategie en aanpak

De aanpak zoals bij de start van het project is overeengekomen bestaat uit een 2-tal fasen en een aantal stappen per fase.

1^e fase stappenplan

Stap 1: Verzamelen van informatie + startoverleg opdrachtgever

Voordat de start van het onderzoek is een startoverleg met de opdrachtgever ingepland. In dit overleg zijn de onderzoeksvragen besproken om na te gaan of beide partijen de vragen op dezelfde manier interpreteren. Tijdens dit overleg zijn tevens diverse (informatieve) documenten verstrekt en is de scope van het onderzoek vastgesteld. De resultaten zijn verwerkt in een geoptimaliseerd plan van aanpak..

Resultaat na Stap 1:

- Geconcretiseerde deelvragenlijst op basis van de keuzes over welke vragen we gaan onderzoeken en welke niet;
- Een gezamenlijk vastgestelde begrippenlijst;
- Overzicht van beschikbare relevante informatie;
- Geoptimaliseerd plan van aanpak.

Stap 2: Stakeholders en partners

In deze fase is gekeken of de voorlopige inschatting van mogelijke stakeholders toereikend is om het onderzoek uit te voeren. De lijst is in het overleg in stap 2 besproken en waar nodig is de stakeholderlijst aangepast. Deze lijst vormt de basis voor gesprekken in het vervolgtraject en kan worden geraadpleegd als naslagwerk. De voorlopige stakeholderlijst bevat (in willekeurige volgorde):

- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- Staatsbosbeheer
- Rijkswaterstaat
- Provincie Noord-Holland
- Provincie Fryslân
- Provincie Groningen
- De Waddenvereniging
- Vogelbescherming Nederland
- Stichting Wad
- Natuurmonumenten
- Landschap Noord-Holland
- It Fryske Gea
- Stichting het Groninger Landschap
- Prolander
- Gemeenten in het Waddengebied
- LTO-Noord

Naast bovenstaande stakeholder worden door Ohpen, indien nodig, partners ingeschakeld voor specifieke kennis op het gebied van o.a. uitvoering, milieukunde, ecologie, planologie etc. nodig is. Deze partners zijn:

- Diverse werkmaatschappijen binnen onze holding, voor technische kennis;
- Ingenieursbureau Wiertsema & Partners, voor geotechniek;
- BugelHajema Adviseurs, voor planologie en vergunningen;
- Eco Reest Milieu Adviesbureau, voor ecologie en milieu;
- Netics, in verband met de mogelijk voor gebruik van hun "legoblokken" van baggerspecie.

Resultaat na Stap 2:

- Stakeholder lijst
- Lijst met kennispartners die bereid zijn hun kennis en kunde te leveren aan dit haalbaarheidsonderzoek

Stap 3: Organiseren en houden van bijeenkomsten voor het delen van kennis (kenniscafés)

In stap 3 worden bijeenkomsten georganiseerd waar we middels een gerichte brainstormsessie antwoorden inventariseren op de onderzoeksvragen. Met behulp van deze brainstormsessies willen we tot haalbare oplossingen komen. Deze brainstormsessies worden door Ohpen ‘kenniscafés’ genoemd en dienen om specifieke kennis voor een bepaald onderwerp of vraagstuk bij elkaar te brengen. Afhankelijk van het vraagstuk zullen partners, onderwijsinstellingen, opdrachtgevers, overheden en andere stakeholders worden betrokken.

Voor dit onderzoek staan 3 kenniscafés gepland waarbij we een of meerdere onderzoeksvragen per sessie behandelen.

Alle drie de kenniscafés kennen dezelfde indeling:

1. Introductie van het probleem
2. Brainstormfase
3. Verzamelen resultaten

Introductie van het probleem.

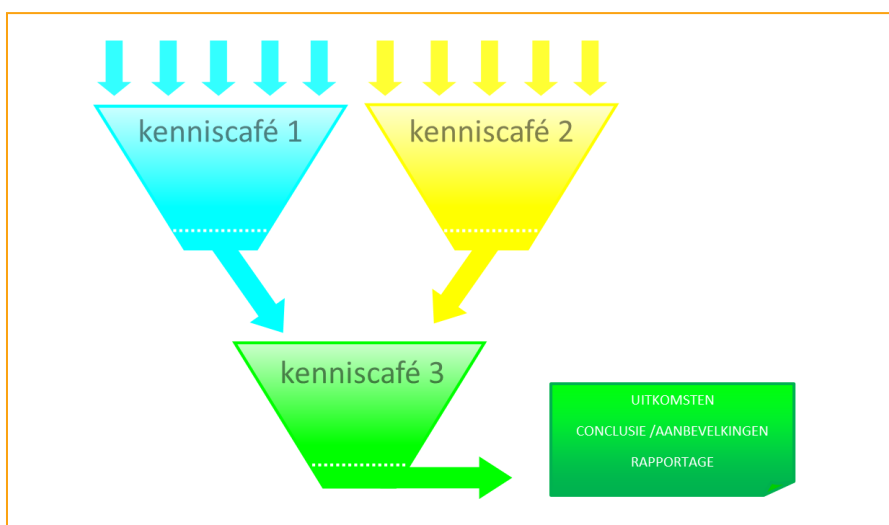
Bij de introductie van het probleem zal de gespreksleider van het kenniscafé aan de deelnemers uitleggen wat de probleemstelling is, wat de onderzoeksvragen zijn voor het kenniscafé en welke deelvragen worden behandeld. De gespreksleider zorgt er tevens voor dat de deelnemers geactiveerd raken om mee te gaan denken in oplossingen.

Brainstorm fase

Na de introductie begint de brainstormfase. Hierin zullen de vastgestelde deelvragen plenair of in groepjes worden behandeld. De exacte invulling hiervan is afhankelijk van het aantal deelnemers en de aanwezige kennis. Belangrijk is in ieder geval dat de juiste kennisvelden wordt gebundeld met een zo breed mogelijke invalshoek. Tijdens de brainstorm laten we de deelnemers nadenken over de deelvragen en met oplossingen komen. De oplossingen mogen volledig out-of-the-box zijn, sterker nog dat heeft onze voorkeur, want dit leidt meestal tot verrassende ideeën.

Verzamelen resultaten

Aan het laatste deel van het kenniscafé zullen de aangedragen oplossingen in groepsverband worden besproken/gepresenteerd en gezamenlijk verdeeld naar mate van haalbaarheid. Dit noemen we trechteren. De getrechterde uitkomsten (meest haalbare) uit de kenniscafés 1 en 2 worden gebruikt als input voor het derde kenniscafé. Dit staat visueel weergegeven in onderstaand schema.



Figuur 7 Trechtermodel kenniscafé

De verzamelde resultaten (oplossingen) van elk kenniscafé afzonderlijk worden vastgelegd in een korte notitie/verslag. Een kenniscafé zal maximaal een dagdeel bestrijken. Daarbij is gekozen voor onderstaande indeling:

Kenniscafé 1: Slib en Fauna

In dit kenniscafé worden antwoorden gezocht op de onderzoeksvragen 1 en 2. Voor dit kenniscafé worden onder andere de volgende partijen uitgenodigd:

- Een in samenspraak met u te bepalen vertegenwoordiging van uw organisatie passend bij het te behandelen thema;
- LTO-Noord;
- Eco Reest Milieu Adviesbureau;
- Ohpen en specialisten werkzaam binnen de holding.

Kenniscafé 2: Techniek en vergunningen

In dit kenniscafé worden antwoorden gezocht op de onderzoeksvragen 3, 4 en 5. Voor dit kenniscafé worden onder andere de volgende partijen uitgenodigd:

- Een in samenspraak met u te bepalen vertegenwoordiging van uw organisatie passend bij het te behandelen thema;
- Ingenieursbureau Wiertsema & Partners;
- BugelHajema Adviseurs;
- Eco Reest Milieu Adviesbureau;
- Ohpen en specialisten werkzaam binnen de holding.

Kenniscafé 3: Financiering

In dit kenniscafé wordt een antwoord gezocht op onderzoeksvraag 6. Hierbij is vooraf getrechterd op de uitkomsten uit de eerste twee kenniscafés. Voor dit kenniscafé worden onder andere de volgende partijen uitgenodigd:

- Een in samenspraak met u te bepalen vertegenwoordiging van de opdrachtgever passend bij het te behandelen thema;
- Ohpen en specialisten werkzaam binnen de holding;
- Financiële expertise.

2^e fase stappenplan

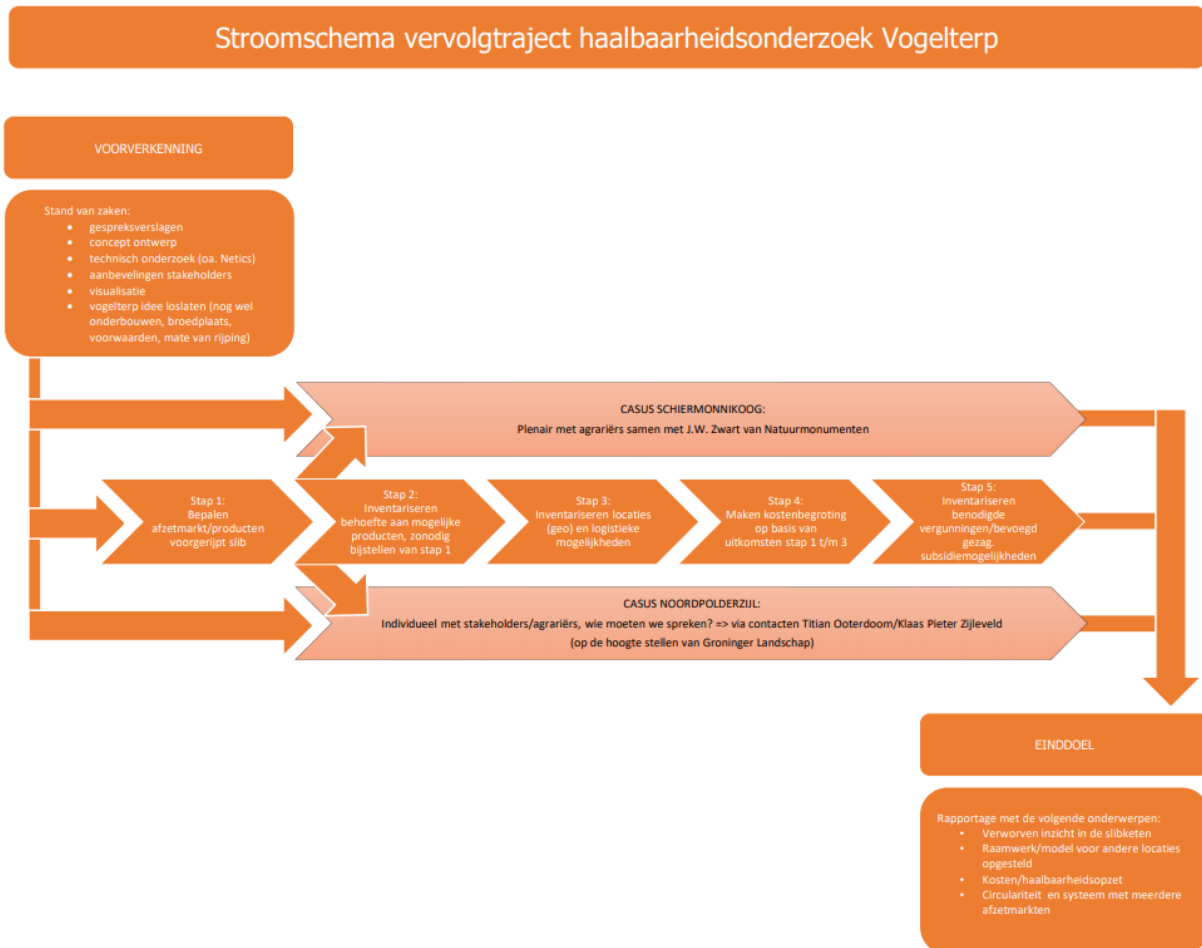
Stap 4: Opleveren onderzoeksrapport en eindpresentatie

In deze laatste stap worden op basis van de gefilterde resultaten uit de drie kenniscafés realiseerbare oplossingsrichtingen en vervolgstappen aangedragen. De meest kansrijke oplossingsrichting van het gehele proces wordt daarnaast verduidelijkt met een visualisatie (impressie) van deze oplossing. Dit geheel wordt gebundeld in een onderzoeksrapportage.

In een vierde afsluitende bijeenkomst zal het concept onderzoeksrapport worden gepresenteerd en worden de oplossingsrichtingen en vervolgstappen nader toegelicht. Uiteraard is er de mogelijkheid tot het stellen van vragen en plaatsen van opmerkingen op het concept rapport.

Na de laatste bijeenkomst wordt het onderzoeksrapport zo nodig aangepast en definitief gemaakt.

BIJLAGE 3 STROOMSCHEMA VERVOLGRAJEC HAALBAARHEIDSONDERZOEK VOGELTERP



Bijlage 4 Bouwkosten

RAMINGSSTAAT				
omschrijving	hv.	eh.	ehprijs	totaal
GRONDWERK				
Grondwerk				
Ontgraven ondergrond ca 20 cm (incl vooraf frezen)	40000	m2	€ 0,33	€ 13.332,00
Ontgraven sloot rondom	775	m1	€ 2,25	€ 1.743,75
Grond vervoeren intern	3390	m3	€ 2,20	€ 7.458,00
Grond verwerken in kades incl verdichten	8715	m3	€ 1,80	€ 15.687,00
Afwerken en inzaaien kades	12500	m2	€ 0,59	€ 7.375,00
Profileren ondergrond slibbekkens	40000	m2	€ 0,29	€ 11.732,00
LEIDINGWERK EN STORTKISTEN				€ -
Leidingwerk				€ -
Leveren en leggen ontvangend leidingwerk PE 250	350	m1	€ 69,29	€ 24.250,00
Leveren en plaatsen verdeelwerk	1	st	€ 3.525,00	€ 3.525,00
Leveren en leggen beschermconstructies bij verdeelwerk	4	st	€ 860,00	€ 3.440,00
Stortkisten				€ -
Leveren en plaatsen stortkisten	4	st	€ 6.440,00	€ 25.760,00
Leveren en leggen leidingwerk stortkist-> sloot	20	m1	€ 142,50	€ 2.850,00
STAARTPOSTEN				€ -
Eenmalige kosten				€ -
Inrichten werkterrein	1	EUR	€ 880,00	€ 880,00
Opruimen werkterrein	1	EUR	€ 880,00	€ 880,00
Aan- en afvoer materieel	1	EUR	€ 2.944,00	€ 2.944,00
Verkeersvoorzieningen	1	EUR	€ 1.320,00	€ 1.320,00
Bouwplaatsvoorzieningen	5	wk	€ 525,00	€ 2.625,00
Surveywerkzaamheden	5	wk	€ 600,00	€ 3.000,00
Uitvoeringskosten	5	wk	€ 2.640,00	€ 13.200,00
Algemene kosten	10	EUR	€ 1.420,00	€ 14.200,00
Winst en risico	10	EUR	€ 1.420,00	€ 14.200,00
RAMING				€ 170.401,75

Bijlage 5 exploitatiekosten

Raming exploitatie slibhub					
code	omschrijving	hv.	eh.	ehprijs	totaal
1	Huur				
11	Huur Terrein				
110010	Huur terrein per jaar	50000	m2	€ 0,10	€ 5.000,00
2	GRONDWERK				€ -
21	Inbrengen baggerspecie				€ -
210010	Inbrengen baggerspecie hydraulisch	16000	m3	€ 2,00	€ 32.000,00
22	Spitten tbv rijpen				€ -
	Spitten baggerspecie tbv rijpen (2 keer per				
220010	jaar 2 bassins)	51200	m3	€ 0,68	€ 34.816,00
220020	Onderhoudskosten	1	pm	€ 5.200,00	€ 5.200,00
23	Ontgraven en afvoeren				€ -
230010	Ontgraven gerijpte baggerspecie	7680	m3	€ 0,85	€ 6.527,99
240020	Opbrengst gerijpte baggerspecie	7680	m3		€ -
9	STAARTPOSTEN				€ -
	Uitvoeringskosten/begeleiding				
929990	werkzaamheden	5	EUR	€ 1.080,00	€ 5.400,00
939990	Algemene kosten	10	EUR	€ 1.080,00	€ 10.800,00
949990	Winst en risico	10	EUR	€ 1.080,00	€ 10.800,00
	RAMING EXPLOITATIE PER JAAR				€ 110.543,99
	Kostprijs per m3 af te zetten klei/zand	12160	m3	€ 9,09	€ 110.543,99
	(geen kapitaalslasten gerekend ,enkel OPEX- kosten)				

Bijlage 6 Business berekeningen 3 casussen

Casus 1. inclusief afzet naar de landbouw, 8000 ton initieel, 13824 ton na 5 jaar				jaar	1	5	10	20
a Opbrengsten								
marktwaaarde slib/klei	10 €/ton	3232 ton		€	58.240	€ -	€ -	€ -
marktwaaarde landbouwklei	3 €/ton	8000 ton		€	24.000	€ 33.696	€ 33.696	€ 33.696
marktwaaarde ophoogzand	5 €/ton	6188 ton		€	38.080	€ 38.080	€ 38.080	€ 38.080
totale opbrengsten		21440 ton		€	120.320	€ 71.776	€ 71.776	€ 71.776
b Operationele kosten								
Exploitatie en onderhoud				€	110.544	€ 110.544	€ 110.544	€ 110.544
c Operationele winst (a-b)								
				€	9.776	€ -38.768	€ -38.768	€ -38.768
Kapitaalkosten								
d Bouw slibhub								
				€	170.402	€ 156.770	€ 139.729	€ 105.649
e aflossing								
		50 jaar		€	3.408	€ 3.408	€ 3.408	€ 3.408
f rente over lening								
		0,02		€	3.408	€ 3.135	€ 2.795	€ 2.113
Winst voor belasting en afschrijving (=c-e-f)								
				€	2.960	€ -45.311	€ -44.971	€ -44.289

Casus 2. helft van het slib 6000 ton naar de landbouw				jaar	1	5	10	20
a Opbrengsten								
marktwaaarde slib/klei	10 €/ton	7824 ton		€	78.240	€ 78.240	€ 78.240	€ 78.240
marktwaaarde landbouwklei	3 €/ton	6000 ton		€	18.000	€ 18.000	€ 18.000	€ 18.000
marktwaaarde ophoogzand	5 €/ton	7616 ton		€	38.080	€ 38.080	€ 38.080	€ 38.080
totale opbrengsten		21440 ton		€	134.320	€ 134.320	€ 134.320	€ 134.320
b Operationele kosten								
Exploitatie en onderhoud				€	110.544	€ 110.544	€ 110.544	€ 110.544
c Operationele winst (a-b)								
				€	23.776	€ 23.776	€ 23.776	€ 23.776
Kapitaalkosten								
d Bouw slibhub								
				€	170.402	€ 156.770	€ 139.729	€ 105.649
e aflossing								
		50 jaar		€	3.408	€ 3.408	€ 3.408	€ 3.408
f rente over lening								
		0,02		€	3.408	€ 3.135	€ 2.795	€ 2.113
Winst voor belasting en afschrijving (=c-e-f)								
				€	16.960	€ 17.232	€ 17.573	€ 18.255

Casus 3. marktprijs naar landbouw 5€/ton, helft van het slib 6000 ton naar de landbouw				jaar	1	5	10	20
a Opbrengsten								
marktwaaarde slib/klei	10 €/ton	7824 ton		€	78.240	€ 78.240	€ 78.240	€ 78.240
marktwaaarde landbouwklei	5 €/ton	6000 ton		€	30.000	€ 30.000	€ 30.000	€ 30.000
marktwaaarde ophoogzand	5 €/ton	7616 ton		€	38.080	€ 38.080	€ 38.080	€ 38.080
totale opbrengsten		21440 ton		€	146.320	€ 146.320	€ 146.320	€ 146.320
b Operationele kosten								
Exploitatie en onderhoud				€	110.544	€ 110.544	€ 110.544	€ 110.544
c Operationele winst (a-b)								
				€	35.776	€ 35.776	€ 35.776	€ 35.776
Kapitaalkosten								
d Bouw slibhub								
				€	170.402	€ 156.770	€ 139.729	€ 105.649
e aflossing								
		50 jaar		€	3.408	€ 3.408	€ 3.408	€ 3.408
f rente over lening								
		0,02		€	3.408	€ 3.135	€ 2.795	€ 2.113
Winst voor belasting en afschrijving (=c-e-f)								
				€	28.960	€ 29.232	€ 29.573	€ 30.255

Bijlage 7 Samenvatting gespreksverslagen stakeholders

(Interviews met akkerbouwers, verkopers van producten van o.a. bodemverbetering, onderdeel van Vereniging van oever eigenaren, medewerkers Natuurmonumenten, medewerkers Groningen Landschap en vertegenwoordigers Schiermonnikoog en Noordpolderzijl)

Op het gebied van behoefte waren vrijwel alle stakeholders duidelijk. In de landbouw is er behoefte aan slib van een bepaalde kwaliteit, bijvoorbeeld voor bodemvruchtbaarheid, het ophogen van landbouwgronden of het versterken van de bodemstructuur. Tevens is de slempgevoeligheid een punt die van belang is. Op het gebied van bouwmaterialen waren de stakeholders iets minder overtuigd, vanwege het feit dat het bouwen met slib vrij nieuw is en de bouwwereld een conservatieve wereld is.

Op de vraag of er behoefte is aan landophoging of juist landverbetering kwamen verschillende antwoorden. Op het gebied van landverbetering kwamen vooral de zandgronden in de veenkoloniën naar boven. Op het gebied van landophoging kwam niet een eenduidig gebied naar voren, maar enkele stakeholders gaven wel aan dat slib een goed middel was voor landophoging.

Het slib kan toegepast worden op drie verschillende manieren, namelijk vloeibaar, steekvast of gerijpt. In welke vorm de stakeholders het slib het liefst ontvangen, dan wel verkopen, hangt mede af van het transportmiddel. Als je gebruik maakt van een pijpleiding dan kan het alleen maar vloeibaar worden aangevoerd, maar als je het met vrachtwagens vervoert, zal het slib gerijpt aangeleverd kunnen worden. De akkerbouwers gaven aan dat ze het liefst het slib in vloeibare vorm (zonder al te veel water) aangeleverd krijgen, zodat het in één keer over het land verspreid kan worden. Als het slib voor ophoging dient dan kan het ook gerijpt aangeleverd worden.

De randvoorwaarden die bij het slib van belang zijn: luthumfractie en de kwaliteit van het slib. Het slib moet niet vervuild zijn, want dan wil een (biologische) boer het absoluut niet over het land hebben. Daarnaast is het kalk gehalte van belang bij het slib. Een hoog lutumgehalte, zorgt voor een hoog kalk gehalte. Ontkalkte klei is te zwaar en niet geschikt voor de akkerbouwers.

Het slib kan, net zoals vroeger, gebruikt worden om landschappelijk historische waarden (slaperdijken, wierden etc.) te herstellen, maar de stakeholders gaven aan dat hier niet een grote hoeveelheid slib toegepast kan worden. Wel werd er aangegeven dat slib vroeger ook werd gebruikt voor het herstellen/bouwen van deze landschappelijk historische waarden, dus het slib kan hier zonder al te veel problemen worden ingezet.

Eén stakeholder gaf aan dat slib niet toegepast kan worden in de biologische landbouw. Andere stakeholders zagen hier geen probleem in, mits het slib gecertificeerd kan worden.

Op de vraag op welke plek de hub gebouwd moet worden, waren de stakeholders eenduidig: zo dicht mogelijk bij waar het slib vandaan komt. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het transport, omdat het niet wenselijk is om heel veel transportbewegingen te maken rondom een haven waar veel natuur gehuisvest is.

Bij het ontwerp van de hub is één ding belangrijk, het mag niet teveel afsteken van de rest van de omgeving. De hub moet in het landschap passen.

Sommige stakeholders waren van mening dat er best betaald ging worden voor het slib, maar ook een aantal stakeholders zeiden dat boeren een probleem van gemeenten oplossen dus waarom zouden ze er voor moeten betalen. Of er betaald gaat worden, hangt ook vooral af van de meerwaarde van het product. Als blijkt dat slib een ander bodemverbeteraar product vervangt, dan willen boeren best betalen voor het slib. Maar in eerste instantie is dit geen zekerheid.

Bij de bouw van de hub moet rekening gehouden worden met toeristen. Er zijn veel toeristen aanwezig bij de verschillende havens en een slibdepot kan gevaarlijk zijn voor mensen. Hier moet goed over nagedacht worden bij de bouw.

Uit gesprekken met stakeholders bleek dat rondom de haven van Schiermonnikoog nu 1 keer per 4 jaar gebaggerd werd. Afgelopen jaar de laatste keer. Dit baggerslib wordt geanalyseerd en na goedkeuring in het depot gestort. Met vergunning van Rijkswaterstaat. Ongeveer 16.000 m³. Er wordt geen slib afgevoerd, na uitspoeling blijft zand over. Dat mag gebruikt worden voor de wegen, bouw. Ook de boeren mogen het gebruiken. Het is zeer schoon zand. De overige 3 jaren wordt de jachthaven geploegd en het slib wordt via stroming naar het Wad afgevoerd. Uiteraard met instemming van nu de Provincie. Vergunning is niet nodig omdat de werkzaamheden alleen in de jachthaven worden verricht. Ook bleek dat bij de haven van Noordpolderzijl om de 4-5 jaar gebaggerd werd.

COLOFON

Programma naar een Rijke Waddenzee

Rijkskantoor Middelzeehuys
Zuidersingel 3 8911 AV Leeuwarden

Huis voor de Wadden
Ruiterskwartier 121A 8911 BS Leeuwarden

Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

088 - 797 44 00
secretariaatprw@minezk.nl
www.rijkewaddenzee.nl
🐦 RijkeWaddenzee

Opdrachtgevers:

Eindredactie:

Opmaak:

Fotografie:



PROGRAMMA **NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE**

WWW.RIJKEWADDENZEE.NL

 [@RIJKEWADDENZEE](https://twitter.com/RIJKEWADDENZEE)

