

Monitoringsstrategie Hallumerryt

Effectmonitoring herstel zoet-zout gradiënt Hallumerryt bij gemaal
Vijfhuizen

MOOIWERK
MOOIWAD

PROGRAMMA NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE



Monitoringsstrategie Hallumerryt

Effectmonitoring herstel zoet-zout gradiënt Hallumerryt bij
gemaal Vijfhuizen

**PROGRAMMA NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE**

Datum: 2-8-2016

Opdrachtgevers: It Fryske Gea, Wetterskip Fryslân.

Auteur: Wilco de Bruijne (PRW)

Redactie: Sietske Rintjema, Jan Roelsma,

Roelof Veeningen, Herman Wanningen & Hein Sas

Status: Definitief



Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doelstellingen en monitoringsvragen	5
1.3 Planning en resultaat	6
1.4 Beschrijving van het project.....	6
1.5 Overkoepelende randvoorwaarden	8
2. Monitoringsstrategie	9
2.1 Algemeen.....	9
2.2 Biotiek	9
2.2.1 Vis	9
2.2.2 Vegetatie.....	11
2.2.3 Macrofauna.....	12
2.2.4 Vogels.....	13
2.3 Abiotiek	15
2.3.1 Sedimentatie, erosie en sedimentsamenstelling.....	15
2.3.2 Hydraulisch functioneren vispassage	16
2.3.3 Zoet-zout gradiënt en waterkwaliteit.....	17
2.3.4 Inundatiefrequentie en -duur.	17
3. Organisatie	19
3.1 Projectorganisatie, -partners en belanghebbenden	19
3.2 Planning en rapportage	19
3.3 Financiering	19
3.4 Communicatie.....	19
Literatuur.....	21
Bijlage 1. Overzichtstabel monitoringsactiviteiten	22

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Aan de noordelijk Friese kust wordt nabij Hallum een zoet-zout overgang gerealiseerd (Figuur 1). In dit unieke project komen twee plannen samen: het omvormen van 33 ha buitendijkse zomerpolders naar kwelder, met daarin een zoet-zoutgradiënt in de vorm van een slenk met vistrap ("Fan Swiet nei Sâlt", trekker It Fryske Gea) en de bouw van een tweezijdig vispasseerbaar gemaal "Vijfhuizen" (trekker Wetterskip Fryslân). Deze plannen vormen samen **project Hallumerryt**. Voor de uitvoering van beide plannen is een bijdrage van het Waddenfonds verkregen. Na realisatie zal het zoete polder en boezemwater worden uitgeslagen naar het heringerichte gebied van Noard-Fryslân Bûtendyks (NFB). In dit buitendijkse gebied wordt een slenk aangelegd en vindt verkwelding plaats doordat de zee weer vrij spel krijgt in het gebied. Hiermee wordt een estuariën milieu gecreëerd dat in Nederland en ook elders in Europa schaars is geworden. De zoete lokstroom van het gemaal zal naar verwachting in het voorjaar diadrome vissoorten aantrekken (voor voltooiing van de levenscyclus afhankelijk van migratie tussen zoet en zout). Deze soorten kunnen via de vistrap naar de boezemvaart en polderwateren landinwaarts van gemaal Vijfhuizen trekken. Via de tweezijdige vistrap kunnen de vissen ook weer terugzwemmen naar de Waddenzee (It Fryske Gea et al, 2015). Het project zal in 2018 gerealiseerd zijn, in paragraaf 1.4 is het project nader beschreven.

Aangezien estuaria met een geleidelijke zoet-zout gradiënt zeldzaam geworden zijn is het herstel daarvan, zoals in project Hallumerryt, van regionaal, nationaal en internationaal belang. Migrerende diadrome trekvisen en trekvogels maken van de natuurlijke overgangen tussen zoet en zout water gebruik en estuariene flora en fauna hebben deze specifieke omstandigheden nodig als leefomgeving. Door het belang van het herstellen van zoet-zout overgangen en gezien de integraliteit van het project bestaat de wens om de ontwikkeling van het gebied vanaf de nulsituatie te monitoren. Met de resultaten kunnen de effecten van herstel- en mitigatiemaatregelen in estuariene gebieden beter begrepen worden. De kennis die hiermee wordt opgedaan is van groot belang voor toekomstige estuariaherstelprojecten. Door hogeschool Van Hall Larenstein (hierna VHL) is in 2014 de nul-situatie deels vastgelegd (Huisman & Da Graca, 2014). Daarnaast is door VHL een CoE Deltatechnology voorstel ingediend om de nul-situatie voor aanvang van de werkzaamheden volledig (jaarrond) vast te leggen in de jaren 2016 en 2017 (Hogeschool VHL, 2015). De voorliggende monitoringsstrategie sluit aan op de reeds deels uitgevoerde en voorgenomen nulmonitoring en geeft invulling aan de effectmonitoring.



Figuur 1 Projectlocatie

1.2 Doelstellingen en monitoringsvragen

Doelstellingen

Dit integrale project is geïnitieerd door It Fryske Gea en Wetterskip Fryslân. Voor het project zijn eerder de doelstellingen in tabel 1 vastgesteld. Hierbij geldt de afbakening dat binnendijs het Wetterskip verantwoordelijk is en buitendijs It Fryske Gea. In tabel 1 is per onderdeel de belanghebbende/verantwoordelijke partij opgenomen.

Het overkoepelende doel van de voorliggende monitoringsstrategie is het beschrijven van de meerjarige monitoring van de resultaten van de maatregelen in en rond het Hallumerryt voor de periode 2019-2022.

Tabel 1 Doelstellingen project Hallumerryt. (bron: Laansma et al.2015, en Wetterskip Fryslân, 2016)

Doelstellingen project		Belanghebbende / Verantwoordelijke
1	Realisatie van een zoet-zout gradiënt in het buitendijkse gebied, incl. het verkweldden van 33 ha zomerpolder.	Rijk, It Fryske Gea, Provincie (deels uitvoering door Gebiedscommissie)
2	Realisatie N2000 doelstellingen in het buitendijkse gebied.	Rijk, Provincie, It Fryske Gea
3	Realisatie van een vispassage tussen Friese Boezem en Waddenzee.	Rijk, Wetterskip, Provincie
4	Realisatie van berging door uitbreiding boezemwateroppervlakte met 12 ha en een natte natuurvriendelijke oever van 4.200 meter t.b.v. de KRW-opgave.	Wetterskip, Provincie (uitvoering door Gebiedscommissie)
5	Realisatie van een gemaal met vergroting van de bemalingscapaciteit voor de Friese Boezem (4,2 m ³ /s), waarvan (1,2 m ³ /s) mogelijke inzet voor polderbemaling. Het gemaal bepaalt ook de zoetwaterstroom en de lokstroom voor de vispassage.	Wetterskip (voorts integraal belang voor alle andere doelstellingen)
6	Uitbreiding van 1,5 ha polderberging.	Wetterskip (uitvoering door Gebiedscommissie)
7	Verbeteren verziltingsbestrijding in de polder.	Wetterskip
8	Uitbreiding en verbetering van infrastructurele en recreatieve voorzieningen. NB: De Gemeente staat er ook op dat de landbouwkundige mogelijkheden in de zomerpolders tenminste gelijk blijven of verbeteren.	Gemeente, Provincie (uitvoering door Gebiedscommissie)

Monitoringsvragen

De doelstellingen in bovenstaande tabel hebben betrekking op drie deelgebieden: de sloten binnendijs, de vispassage in de waterkering en het buitendijkse gebied dat onder invloed staat van de te nemen maatregelen. Daarnaast zal er een referentiemeetpunt op het Wad worden gemaakt. De effecten van de maatregelen kunnen zowel biotisch als abiotisch van aard zijn, bijvoorbeeld op het vlak van kweldervorming, een geleidelijke zoet-zout overgang, herstel van vismigratieroutes en ontwikkeling van kweldervegetatie. Aan de doelstellingen zijn daarom monitoringsvragen gekoppeld. In voorliggende monitoringsstrategie is ervoor gekozen de vragen te koppelen per onderwerp (en daarbinnen per deelgebied). Zie paragraaf 2.2 Biotiek en 2.3 Abiotiek. Voor ieder onderwerp worden

eerst de monitoringsvragen opgesomd waarna de monitoringsstrategie om deze te beantwoorden wordt beschreven.

1.3 Planning en resultaat

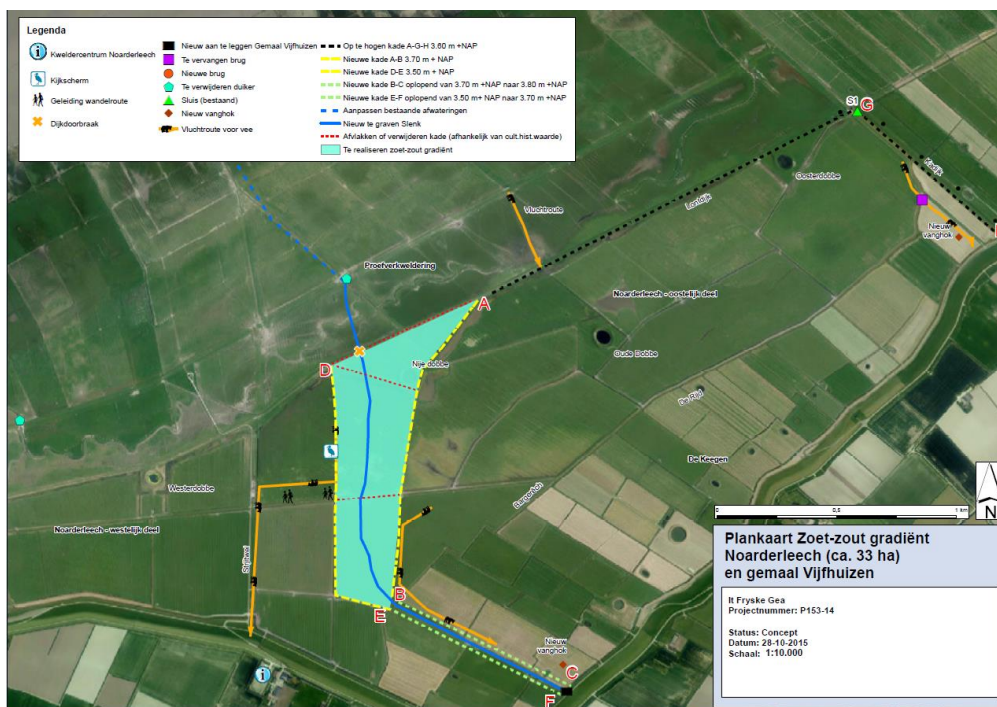
Voor het inrichtingsproject inclusief monitoring is de volgende planning voorzien:

- Testmonitoring 2014
- Nulmonitoring 2016-2017 (onder aanvraag CoE Deltatechnology)
- Uitvoering inrichting buitendijkse kwelder en slenk (2017-2018)
- Uitvoering bouw gemaal 2017-2018
- Effectmonitoring 2019-2022 (voorliggend plan)

It Fryske Gea en het Wetterskip hebben Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW) gevraagd mee te denken in het derde onderdeel: 'Effectmonitoring 2019-2022'. Het resultaat is voorliggend compact, praktisch en overzichtelijke monitoringsstrategie, gericht op de evaluatie van de hoofddoelstellingen van inrichtingsproject 'Zoet-zout gradiënt Hallumerryt en visvriendelijk gemaal Vijfhuizen'. Hierin worden, naast een beschrijving van de verantwoordelijkheden, de kosten en de financiering, de hoofdvragen en de eisen en randvoorwaarden van de opdrachtgevers en de financiers op een rij gezet. De reeds opgestelde monitoringsdocumenten van Hogeschool Van Hall Larenstein, Altenburg en Wymenga (A&W) en PRW zijn hierbij gebruikt als input.

1.4 Beschrijving van het project

Het deelplan Fan Swiet nei Sâlt ligt in de Bokkenpollenpolder, iets ten oosten van de Strjitwei. Het gaat om ongeveer 33 hectare van deze zomerpolder uit het Noarderleech, waarin de meest intensieve herinrichting plaatsvindt, waaronder het vergraven van kades en de aanleg van een slenk. Het omringende gebied waarin maatregelen ten behoeve van kwelderbroedvogels en veeveiligheid worden genomen is ongeveer 400 hectare groot. Het gebied is in eigendom van It Fryske Gea. Voor het beheer werkt It Fryske Gea hier samen met twee pachters.



Figuur 2 Inrichting zoet-zout gradiënt: "Fan swiet nei Sâlt"

Het project Fan Swiet nei Sâlt kent een vijftal hoofddoelstellingen:

1. Het creëren van een zoet-zoutovergang die de basis is voor het realiseren van een dynamische, buitendijkse brakke biotoop van ongeveer 33 hectare.
2. Het versterken van broedgelegenheid van weidevogels en wadvogels in en rondom het projectgebied door inrichtingsmaatregelen en extensieve beweidingsstrategieën.
3. Het opzetten van een eenduidig monitoringsprogramma voor het krijgen van inzicht in de natuurlijke werking en rijkdom van de brakke biotoop én de broedgelegenheden voor weide- en wadvogels.
4. Het beleefbaar maken van het gebied Fan Swiet nei Sâlt.
5. Het planmatig verspreiden van opgedane kennis en inzichten.

Voor het creëren van de zoet-zoutgradiënt zijn de volgende inrichtingsmaatregelen nodig:

- Doorbreken van de Lontdyk op één plek, afvlakken van de Lontdyk over de breedte van de nieuwe pionierskwelder/brakke habitat.
- Aanleg van de centrale slenk dwars door het gebied, voldoende diep en watervoerend zodat vis bij de nieuw aan te leggen vispassage (project Gemaal Vijfhuizen) kan komen. Afmetingen van de slenk wordt afgestemd op de beoogde afmeting van het afvoerkanaal voor het gemaal Vijfhuizen. Na de aanleg zorgt naar verwachting de afvoer van water uit de boezem voor het handhaven van een voldoende grote dimensionering. De slenk fungeert tevens als tweedeling van het gebied ten behoeve van beweiding.
- Om de slenk optimaal te laten functioneren als o.a. vismigratievoorziening is het noodzakelijk gebleken in de slenk nog een vistrap in te bouwen, die zorgt voor een geleidelijker verval en droogval voor het gemaal voorkomt.
- Verwijderen van de duiker in de bestaande proefverkweldering. De verdere verkweldering en aansluiting op het gemaal Vijfhuizen heeft tot gevolg dat er meer (zee)water wordt af- en aangevoerd via de bestaande slenk in de proefverkweldering. De afmeting van de aanwezige duiker is hierop niet berekend.
- Verwijderen of afvlakken van kades op het tracé van de slenk. Daar waar mogelijk wordt de cultuurhistorische waarde van het kadepatroon behouden of versterkt.
- Ten behoeve van bescherming van de te handhaven zomerpolders worden kades aangelegd rondom het gebied op een hoogte van 3.60 m + NAP. Deze kades sluiten aan op de kades van het afvoerkanaal gemaal Vijfhuizen.
- Het nieuw te bouwen gemaal wordt gerealiseerd in de primaire kering, nabij de Westerhúslânne. De wateraanvoer binnendijs vindt plaats vanaf de maalkom door middel van instroomkokers onder de Zeedijk door naar het gemaal. Aan de buitendijkse zijde van de primaire kering wordt de uitstroomconstructie van het gemaal gebouwd.
- Geïntegreerd in het gemaal wordt een vispassage gerealiseerd tussen de Friese Boezem en de Waddenzee. De inkomende vis vanuit de Waddenzee wordt (periodiek) via vrij verval in de maalkom in de Friese Boezem gebracht. De uittrekkende vis kan via een vijzelconstructie in het gemaal de Friese Boezem verlaten en naar de Waddenzee trekken.

De werking van de vispassage op hoofdlijnen

Vistrek van zoet naar zout.

Vissen die van het zoete polderwater naar de Waddenzee willen, trekken zwemmend met de waterstroom mee. Denk hierbij aan de volwassen paling (schieraal) die tegen het einde van de zomer en het najaar naar zee zwemt. Ook jonge driedoornige stekelbaars trekt in deze periode naar zee om daar volwassen te worden.

Bij het gemaal Vijfhuizen kunnen de vissen via een visveilige 'Hydrostal' pomp (capaciteit: 0,4-0,8 m³/s) en bij afvoer van overtollig boezemwater via 2 vijzels (capaciteit van beide: 1,85 m³/s) naar zee zwemmen. De Hydrostal pomp is zo ontworpen dat vissen niet worden beschadigd. Ook de twee vijzels van het gemaal worden als visveilig beschouwd. Ze hebben daartoe een grote diameter en een laag toerental. Als de vissen eenmaal het gemaal zijn gepasseerd kunnen ze hun weg via de afwateringsvaart en de slenk vervolgen naar zee.

Vistrek van zout naar zoet.

Vissen die naar het zoete water willen trekken, zwemmen vanaf de Waddenzee naar de slenk. Deze vistrek vindt doorgaans in het voorjaar plaats. Ze komen af op het zoete water dat door het gemaal en de pomp van de vispassage wordt aangevoerd. Via de slenk en de afwateringsvaart kunnen de vissen direct het opvangbassin van de vispassage inzwemmen. Tussen het opvangbassin en de terugstroomduiker is een schuif geplaatst die periodiek opengezet kan worden. De vissen worden samen met het water, onder vrij verval, via de terugstroomduiker getransporteerd naar het boezemwater en kunnen nu hun weg landinwaarts vervolgen.

Vissluis

De vis kan landinwaarts trekken via de boezem en via de naastliggende polder. De polder is vanaf de boezem bereikbaar via een zogenaamde sluisvispassage, direct achter het gemaal Vijfhuizen. Via een sluiswerking kunnen vissen hier worden geschut (elk uur) tussen de boezem en de polder. Vissen hebben bij het gemaal Vijfhuizen dus de mogelijkheid om te allen tijde en in alle richtingen te migreren.

1.5 Overkoepelende randvoorwaarden

- De monitoring betreft de monitoring van effecten van inrichtingsmaatregelen. Het betreft daarmee toegepast onderzoek en geen fundamenteel onderzoek. Een aantal monitoringsaspecten worden daarom pragmatisch - op grond van "expert judgement" - en zo mogelijk statistisch getoetst (beschreven onder de koppen '*Wanneer geslaagd?*').
- Gedurende de uitvoering van de monitoring dient rekening te worden gehouden met de aanwezige natuurwaarden in de projectgebieden. Zo dient vogelverstoring in het broedseizoen (ca. 1 april t/m 31 augustus) te worden vermeden.
- De resultaten dienen gecommuniceerd te kunnen worden naar een breed publiek.

2. Monitoringsstrategie

2.1 Algemeen

Zoals beschreven in 1.2 is het project opgedeeld in drie deelgebieden. De slenk buitendijks, de vispassage in het gemaal en de sloten en boezem binnendijks (Figuur 3). De monitoring is echter ingedeeld op onderzoeksgroep, namelijk biotiek en abiotiek, welke verder zijn onderverdeeld in de soortgroepen vis, vegetatie, macrofauna en vogels (biotiek) en de factoren sedimentatie/ erosie, hydraulisch functioneren en zoet-zout gradiënt (abiotiek). Voor deze indeling is gekozen omdat de meeste parameters niet specifiek zijn voor één deelgebied maar in alle deelgebieden van toepassing. Zo worden bijvoorbeeld vismigratie en zoet-zout gradiënt zowel gemeten in de slenk als in de vispassage en/ of de poldersloten. Daarom wordt voor ieder monitoringsonderwerp de wijze van monitoring integraal beschreven voor de drie deelgebieden.

In de volgende paragrafen wordt per deelonderwerp geschetst wat we willen meten en aan welke randvoorwaarden dit moet voldoen. In de paragrafen 2.2 *Biotiek* en 2.3 *Abiotiek* worden voor ieder onderwerp eerst de monitoringsvragen benoemd, waarna de monitoringsstrategie om deze te beantwoorden wordt beschreven. De beschreven monitoring betreft de effectmonitoring na realisatie en sluit aan op de nulmonitoring zoals beschreven in de CoE aanvraag (Hogeschool VHL, 2015).



Figuur 3 Deelgebieden en onderzoeksgroepen monitoring

2.2 Biotiek

2.2.1 Vis

Algemeen

Vissen worden gemonitord in alle drie de deelgebieden. Zowel in de slenk buitendijks, de vispassage in het gemaal en de sloten en de boezemvaart binnendijks is de visstand of vismigratie een goede indicator voor het functioneren en de ontwikkeling van de inrichtingsmaatregelen. In de slenk buitendijks en de sloten en de boezem binnendijks zijn het voorkomen van soorten en de abundantie belangrijke parameters, voor de vispassage is met name passage in aantallen en soorten van belang.

Buitendijks wordt ook op een referentie meetpunt op het wad gemonitord. Bezien moet worden of monitoring verder de boezem in nuttig is.

Doelstellingen t.a.v. vis

- Realisatie van vismigratie tussen de slenk buitendijks en de polder en boezem binnendijks.
- Verbetering van de visstand binnendijks t.b.v. KRW-opgave en -doelen.
- Verbetering van de estuariene visstand buitendijks bijhorende bij een natuurlijke zoet-zout gradiënt t.b.v. N2000 doelstellingen.

Monitoringsvragen

- In welke mate vindt na aanleg vismigratie plaats via de vispassage van buitendijks naar binnendijks en vice versa? Het gaat daarbij om aantallen, soorten en lengte van migrerende vissen.
- Hoe verandert de visstand binnendijks na realisatie van de maatregelen?
- Hoe verandert de visstand buitendijks na realisatie van de maatregelen?

Wanneer geslaagd?

Bij welke toename van abundantie en verandering van soortensamenstelling is de maatregel succesvol?

- Vispassage: Wanneer ca. 80% passage-efficiëntie wordt bereikt. Dat wil zeggen dat 80% van het geschatte aanbod, vissen die willen migreren, erin slaagt de vispassage te passeren.
- Sloten en boezem binnendijks: er is een significante toename van het aandeel diadrome vissoorten in de visstand, zowel in biomassa als in aantal soorten.
- Slenk buitendijks: Er is een toename van het aantal soorten en biomassa van estuariene residente soorten en diadrome trekvissoorten op de monsterlocaties in de slenk. Er ontstaat een stabiele visstand, gekoppeld aan de zoet-zout overgang.

Aanpak

Binnendijks

De visstand in de boezem wordt frequent gemeten door Wetterskip Fryslân volgens de gestandaardiseerde methode van de Kaderrichtlijn Water (KRW), welke beschreven is in het handboek hydrobiologie. Het beïnvloedingsgebied van de maatregelen is echter groter en reikt tot ver in de poldersloten. Voorgesteld wordt om ook in de sloten op een aantal vaste meetpunten de visstand te inventariseren volgens de KRW-systematiek. Het wordt aanbevolen dit tweemaal per jaar te doen, namelijk zowel in het voorjaar (periode april-mei) als in het najaar (sept-okt).

De focus ligt op trekvisserij, waarvan verwacht wordt dat deze na aanleg van de vispassage de boezem en polder kunnen bereiken, een verschuiving in de visstand beïnvloedt echter ook residente niet migrerende vissen. Daarom is het van belang de gehele visstand te bemonsteren. De te verwachten trekvisserij (driedoornige stekelbaars, glasaal en spiering) zijn echter klein, daar dient rekening mee te worden gehouden bij de vangstmethoden. De KRW-methodiek schrijft elektrovisserij voor bij kleine lijnvormige wateren, indien te brak met kleine zegen. Eerdere onderzoeken bij andere Friese vis-intreklocaties Zwarte Haan en Roptazijl zijn weliswaar uitgevoerd met schepnet en fuik, maar geadviseerd wordt om toch aan te sluiten bij de KRW-methodiek.

Slenk

Ook buitendijks in de slenk wordt geadviseerd de visstand jaarlijks te bemonsteren om zo verschuivingen in de toestand waar te kunnen nemen. Elektrovisserij is in zout en (te) brak water niet mogelijk, zodat voor de buitendijkse bemonstering gewerkt moet worden met fijnmazige fuiken

(minimaal twee plaatsen in de geulen) en schepnet en/of kruisnet op vaste punten zoals voor het gemaal. Buitendijk is het systeem dynamischer dan binnendijks, daarom vindt bemonstering jaarrond plaats in plaats van alleen in het voor- en najaar. Voor de nulmonitoring is voorgesteld ieder springtij te vissen conform onderzoek naar kwelders van de Universiteit van Hamburg (Hogeschool VHL, 2015). Er wordt met de monitoring aangesloten bij de eerder gekozen meetpunten in de reeds uitgevoerde nulmonitoring. Buitendijks wordt ook op een referentiemeetpunt op het wad gemonitord.

Vispassage

De geëigende periodes voor vismigratie zijn het (vroeg) voorjaar (februari-mei) en het najaar (september-oktober). In het voorjaar wordt landinwaartse migratie van diadrome soorten als driedoornige stekelbaars, spiering en glasaal (paling) verwacht. In het najaar uittrek van volwassen paling (schieraal), maar ook van broed van andere diadrome soorten. Het komt ook voor dat juist in het najaar vissen naar het binnenwater willen migreren, zoals juveniele haring. Daarom wordt de vispassage zowel in het voorjaar als in het najaar tweezijdig bemonsterd. Dit vindt plaats met een fijnmazige fuik die de vispassage volledig afsluit en continu in staat. Het lichten van de fuik dient frequent plaats te vinden, minimaal eens in de drie dagen maar bij voorkeur dagelijks in verband met vervuiling van de fuik en dierenwelzijn. Naast de fuik achter de vispassage wordt m.b.v. aanbodsfuiken het aanbod van migrerende vissen bemonsterd. Alleen wanneer dit tegelijkertijd plaatsvindt kan een passage-efficiëntie worden bepaald. Ten slotte worden ook de cascades voor het gemaal en de vistrap gemonitord. Deze (buitendijkse) cascades moeten een minimaal peil voor het gemaal garanderen. Ook van deze cascades wordt de passage efficiëntie bepaald middels fuiken voor en achter de cascades.

Fuiken of telemetrie?

Bovenstaand is beschreven dat de cascades en vispassage met fuiken worden gemonitord. Hier is voor gekozen in verband met de grootte van de doelsoorten. Verwacht wordt dat met name driedoornige stekelbaars, spiering en glasaal van de vispassage gebruik zullen maken. Telemetrische methodes kunnen geschikter zijn om de passage efficiëntie van de cascades en vispassage te bepalen. Dit is echter afhankelijk van de grootte van de doelsoorten i.v.m. formaat van de tags. Indien mogelijk kan er alsnog voor telemetrie worden gekozen, afhankelijk van specialistisch advies. Voor het monitoren van uittrekkende schieraal wordt wel gebruik gemaakt van PIT-tag telemetrie.

2.2.2 Vegetatie

Algemeen

Vegetatie wordt gemonitord in de deelgebieden slenk en sloten binnendijks. Voor de vispassage is vegetatie niet van belang omdat de vispassage een technische compacte variant betreft en niet een natuurlijk ingericht passage.

Doelstellingen t.a.v. vegetatie

- Realisatie van 4.200m natte natuurvriendelijke oever t.b.v. de KRW-opgave.
- Realisatie van een natuurlijke zoet-zout gradiënt met bijbehorende vegetatie in de geulen en op de kwelders t.b.v. N2000 doelen.

Wanneer geslaagd?

Bij welke vegetatiesamenstelling en abundantie zijn de maatregelen geslaagd?

- Binnendijks: 4.200m natuurvriendelijke oever aangelegd conform de handreiking natuurvriendelijke oevers (Stowa rapport 37, 2009).
- De volgende kenmerkende soorten komen minimaal voor: zwanenbloem, kattenstaart, gele plomp.
- Buitendijks: er is een rijke kweldervegetatie aanwezig behorende bij een estuariene omgeving. De volgende kenmerkende soorten komen voor: zoutmelde, lamsoor, zeekraal. Daarnaast is het areaal N2000 habitattypen behorende bij herstel van kwelders toegenomen van 0 naar 100% bedekking van de 33 ha.: zilte pionier begroeiingen; slijkgraslanden; schorren en zilte graslanden (RWS, 2013). Alle verschillende stadia, van pioniers- tot eindstadium.

Monitoringsvragen

- Hoe ontwikkelt zich de vegetatie in en langs de achterliggende polders binnendijks? Het gaat hierbij om de nieuw aan te leggen natuurvriendelijke oever maar ook om andere sloten binnen het beïnvloedingsgebied.
- Hoe ontwikkelt zich de vegetatie buitendijks in de geulen en kwelders?

Aanpak

Binnendijks

Tussen maart en augustus wordt jaarlijks de soort samenstelling en bedekkingsgraad van water- en oevervegetatie bepaald op vaste trajecten in de poldersloten en boezemvaart. Dit is reeds eenmalig uitgevoerd in 2014 op een beperkt aantal trajecten.

Buitendijks

In 2014 is gebleken dat buitendijks nagenoeg geen vegetatie aanwezig is. Net als binnendijks wordt tussen maart en augustus jaarlijks de soort samenstelling en bedekkingsgraad van vegetatie bepaald middels PK-raaien zoals uitgezet in de nulmonitoring. In 2016 wordt waarschijnlijk een vegetatiekartering gedaan door Rijkswaterstaat (VEGWAD-programma), vanuit kosten- en efficiëntieoogpunt is het aan te raden de nulmonitoring in 2016-2017 af te stemmen met of op deze geplande kartering.

2.2.3 Macrofauna

Algemeen

Macrofauna wordt gemonitord in de deelgebieden slenk, sloten en boezem binnendijks. Voor de vispassage is macrofauna niet van belang omdat de vispassage een technisch compacte variant betreft en niet een natuurlijk ingericht passage. Buitendijks wordt ook op een referentiemeetpunt op het wad gemonitord, net als voor het onderdeel vis.

Doelstellingen t.a.v. macrofauna

- Verbetering van de macrofauna populatie binnendijks t.b.v. KRW-opgave en doelen.
- Verbetering van de estuariene macrofauna populatie buitendijks, bijhorende bij een natuurlijke zoet-zout gradiënt t.b.v. N2000 doelstellingen.

Monitoringsvragen

- Hoe verandert de macrofauna populatie binnendijks na realisatie van de maatregelen?
- Hoe verandert de macrofauna populatie buitendijks na realisatie van de maatregelen?

Wanneer geslaagd?

Bij welke toename van abundantie en verandering van soortensamenstelling is de maatregel succesvol?

- Sloten/boezem binnendijks: er is een significante toename van de biomassa en het aantal soorten in het sediment.
- Slenk buitendijks: Er is een significantie toename van het aantal soorten en biomassa van macrofauna soorten behorend bij een estuariën milieu.

Aanpak

Buitendijks

De bodemfauna zal bemonsterd worden met een steekbuis die ook onder water kan bemonsteren. De verzamelde monsters worden in het lab van hogeschool VHL gedetermineerd. Hierbij zal per individu ook de lengte worden bepaald. Met behulp van beschikbare empirisch vastgestelde formules kan vervolgens de biomassa (uitgedrukt in het asvrijdrooggewicht) berekend worden. Ook zal een macrofauna bemonstering op het wad worden gedaan om inzicht te krijgen in de biodiversiteit gradiënt van de dijk tot en met het wad. Inspanning: 5 dagen monsternamen en determinatie (Hogeschool VHL, 2015).

Binnendijks

In de sloten binnendijks wordt de macrofauna bemonstering uitgevoerd conform de KRW-methodiek zoals beschreven in het handboek hydrobiologie. Hiervoor worden vaste meetpunten bepaald, het meetnetwerk van het Wetterskip wordt hiermee uitgebreid.

Naast de sessiele macrofauna (bodemleven), wordt ook de mobiele macrofauna meegenomen in de bemonsteringen (krabben en kreeftachtigen, garnalen etc.). Deze vormen eveneens een belangrijkere bron voor voedsel van vissen en vogels. Bemonstering kan met fijnmazige sleep- of duwnetten over de bodem op vaste trajecten. Daarnaast is de mobiele macrofauna erg geschikt om educatie te verzorgen voor bijvoorbeeld basisscholen in de omgeving.

2.2.4 Vogels

Algemeen

Vogels, zowel broedvogels als wintergasten, worden buitendijks al decennialang gemonitord door de Wadvogelwerkgroep. Nadat de maatregelen zijn uitgevoerd is het van belang het deelgebied “de buitendijkse kwelder + slenk” apart te onderscheiden. I.v.m. de doelstelling om ook rondom het projectgebied de omstandigheden voor weidevogels te verbeteren blijft het van belang niet alleen binnen het projectgebied maar ook daarbuiten te blijven tellen.

Zowel binnen- als buitendijks zullen daarnaast (al tijdens de nulmonitoring en met hulp van studenten van het HVHL) teltransecten worden uitgezet in sloten en slenken, teneinde het (foerageer)gedrag vast te leggen.

Voor de vispassage zijn vogeltellingen niet van belang omdat de vispassage een technisch compacte variant betreft en niet een natuurlijk ingericht passage. Mogelijk zijn waarnemingen in en nabij de vispassage wel van belang om eventuele predatie van vis door visetende vogels in kaart te brengen.

Doelstellingen t.a.v. vogels

- Verbetering van de broedvogelpopulatie in het buitendijkse projectgebied, behorend bij een estuarium met een natuurlijke zoet-zout gradiënt t.b.v. N2000 doelstellingen.
- Verbeteren van de kwelder- en weidevogelpopulaties in de buitendijkse polders rondom het projectgebied.
- Verbetering van de foerageermogelijkheden voor vogels als lepelaar, kluut, krombekstrandloper, groenpootruiter en zwarte ruiters zowel buitendijks als binnendijks na verbetering habitat (buitendijkse slenk en binnendijks 4.200m natuurvriendelijke oever) en voedselaanbod (meer diadrome vissoorten en macrofauna).

Monitoringsvragen

- Hoe verandert het terreingebruik door vogels binnendijks en buitendijks na realisatie van de maatregelen (o.a. foerageergedrag)?
- Hoe verandert de trek- en broedvogelpopulatie buitendijks na realisatie van de maatregelen, zowel binnen het projectgebied (kweldervogels) als daarbuiten (kweldervogels en weidevogels).

Wanneer geslaagd?

- Het aantal kwelderbroedvogels (soorten en aantallen) in het buitendijkse projectgebied is verdubbeld in 3 jaar tijd.
- Het aantal weidevogels in de polders rondom het buitendijkse projectgebied is stabiel gebleven of toegenomen.
- Er foerageren meer visetende vogels in de heringerichte sloten binnendijks.
- De slenk met zoet-zoutgradiënt wordt door diverse vogels gebruikt als nieuw rust- en foerageergebied.

Aanpak

Broedvogels worden buitendijks al heel lang geïnventariseerd door vrijwilligers van de Wadvogelwerkgroep. Dit blijft zo, waarbij er ieder jaar samen met de Wadvogelwerkgroep en Sovon wordt bekeken hoe vacante telgebieden weer kunnen worden opgevuld en waarbij de gebiedsindeling zo goed mogelijk is aangepast aan de nieuwe inrichting van het gebied.

Verder zal met hulp van studenten van het Van Hall een reproductieonderzoek buitendijks worden opgestart (Hogeschool VHL, 2015). De bedoeling is dat dit ook een onderdeel wordt van het resultaatonderzoek. Reproductie (van kweldervogels en weidevogels) is immers een belangrijke indicator voor het broedsucces en dus voor hoe het gaat met een vogelpopulatie.

Ook voor de niet-broedvogels geldt dat de maandelijkse tellingen door de Wadvogelwerkgroep zullen worden vervolgd, waarbij de gebiedsindeling zo goed mogelijk is aangepast aan de nieuwe inrichting van het gebied. Met studenten van het Van Hall zullen daarnaast enkele vaste teltrajecten worden vastgelegd, zowel binnen- als buitendijks, die wekelijks worden geteld op doelsoorten (o.a. krombekstrandloper, kluut, lepelaar, groenpootruiter, zwarte ruiters). Hierbij worden soort, aantal en gedrag/terreingebruik genoteerd.

De monitoring zal worden uitgevoerd door vrijwilligers (van de Wadvogelwerkgroep), aangevuld door studenten van het VHL.

IFG zal samen met Sovon de inspanningen van de vrijwilligers coördineren en verzamelde data gecontroleerd aanleveren aan VHL voor verdere analyse.

Een ander aspect m.b.t. vogels is de mogelijke predatie door visetende vogels die optreedt bij de visvoorziening in het gemaal. Het is nog niet duidelijk of - en hoe - dit aspect moet worden gemonitord.

2.3 Abiotiek

2.3.1 Sedimentatie, erosie en sedimentsamenstelling.

Algemeen

Deze parameters zijn alleen van belang voor het buitendijkse deelgebied, de slenk waar kreek- en kwelderontwikkeling is voorzien. De mate en intensiteit van sedimentatie en erosie en de sedimentsamenstelling zijn belangrijke randvoorwaarden voor kwelderontwikkeling. Daarnaast is het van belang dat de geul in het voor- en najaar open is voor vismigratie.

Doelstellingen t.a.v. sedimentatie, erosie en sedimentsamenstelling

- De doelstelling is het verkrijgen van natuurlijke sedimentatie, erosie en sedimentsamenstelling behorend bij een natuurlijke zoet-zoutovergang.
- Het achterliggende doel is vergroting van het areaal N2000 habitattypen behorend bij herstel van kwelders (zilte pionierbegroeiingen; slijkgraslanden; schorren en zilte graslanden; RWS, 2013).

Monitoringsvragen

- In welke mate en met welke intensiteit vindt erosie en sedimentatie plaats na realisatie van de maatregelen buitendijks?
- Wat is de sedimentsamenstelling op verschillende afstanden van het gemaal?
- Blijft de geul in het voor- en najaar open voor migrerende vissen? Of slijbt deze dicht, opdat frequent onderhoud nodig is?

Wanneer geslaagd?

Bij welke toename van het areaal N2000 habitattypen behorend bij herstel van kwelders met natuurlijke erosie en sedimentatie is de maatregel geslaagd?

- Minimaal 33 ha. kwelders en kreken met een natuurlijk evenwicht van erosie en sedimentatie en met een natuurlijke sedimentsamenstelling voor de bijbehorende habitattypen.

Aanpak

Elk jaar worden voorafgaande aan de visbemonsteringen hoogtebepalingen uitgevoerd, sedimentatie en erosie gemeten m.b.v. sedimentvallen en platen en de sedimentsamenstelling bepaald. Dit wordt uitgevoerd in raaien dwars over de kreek en de kwelders zodat dwarsdoorsneden kunnen worden gemaakt. Er is reeds een pandjeskartering uitgevoerd door IMARES waarbij erosie en sedimentatie zijn gemeten met ingegraven platen, deze kunnen mogelijk als aanvulling op de nulmonitoring worden gebruikt. Het is efficiënt om voor de sedimentsamenstelling bemonstering aan te sluiten bij de macrofauna bemonsteringen.

2.3.2 Hydraulisch functioneren vispassage

Algemeen

Deze parameter is vooral van toepassing op de vispassage zelf, maar kan worden uitgebreid naar het buitendijkse deelgebied, de slenk. Het hydraulisch functioneren is een belangrijke parameter voor vismigratie; de stroomsnelheid, turbulentie en debiet kunnen bijvoorbeeld van grote invloed zijn op het passagesucces van vissoorten.

Doelstellingen t.a.v. hydraulisch functioneren vispassage

- Herstel van vismigratie tussen het zoute buitendijkse gebied en het zoete binnenwater voor alle aanwezige estuariene residente soorten en diadrome trekvissoorten, van alle leeftijdsklassen.

Wanneer geslaagd?

- Wanneer de hydraulische omstandigheden ca. 330 dagen per jaar (90% van de tijd) geschikt zijn voor passage van de doelsoorten, zonder onacceptabele vertraging of uitputting. (Voor randvoorwaarden zie onderstaande opsomming bij 'Aanpak').

Monitoringsvragen

- Wat is de gemiddelde en maximale stroomsnelheid in de vispassage (en in de slenk)?
- Wat is het debiet van de vispassage t.o.v. het debiet van het gemaal?
- Wat is de waterkwaliteit van het water dat via het gemaal en de vispassage de slenk bereikt?
- Wat is de waterdiepte gemiddeld in de vispassage en valt de vispassage (en slenk) soms droog?
- Is de vindbaarheid van de lokstroom voldoende?
- Is de lichtinval van de vispassage voldoende en geen belemmering voor migrerende vissen?
- Zijn er onderwater hinderlijke trillingen en geluiden in en om de vispassage? Bijvoorbeeld van het gemaal?

Aanpak

Het hydraulisch functioneren van de vispassage kan direct na ingebruikname geëvalueerd worden. Hierbij dient te worden gekeken naar vuistregels uit het handboek vismigratie en eisen van de verschillende doelsoorten, bijvoorbeeld (niet uitputtend):

- Stroomsnelheid in doorzwemopening max. 1 m/s
- Stroomsnelheid in bekkens ca. 0,3 m/s
- Debiet minimaal 15% van hoofdstroomgemaal
- Waterdiepte ten minste 0,5 m
- Verval van bekken tot bekken max. 5 cm
- Energiedemping maximaal 100 W/m³ (maat voor turbulentie)

Vervolgens kan een jaarlijkse meting volstaan om bovenstaande parameters te controleren. Dit kan uitgebreid worden met stroomsnelheidsmetingen in de slenk en op de drempels benedenstrooms van het gemaal.

2.3.3 Zoet-zout gradiënt en waterkwaliteit

Algemeen

De zoet-zout gradiënt wordt gerealiseerd in het buitendijkse deelgebied, de slenk. Zoutmetingen binnendijs zijn echter ook gewenst omdat het zoutgehalte daar niet mag toenemen, de netto extra zoutlast dient nul te zijn.

Doelstellingen t.a.v. zoet-zout gradiënt

- Realisatie van een geleidelijke zoet-zout gradiënt in het buitendijkse gebied.
- Geen extra zoutlast binnendijs.
- In de perioden maart-juni en september-november: ieder getij een lokstroom van ca. 500 l/s zoet water (reeds voorzien bij uitwerking gemaal Vijfhuizen).

Wanneer geslaagd?

- Indien er sprake is van een geleidelijke overgang van zout naar zoet over de gehele lengte van de slenk.
- Indien er binnendijs geen toename van het chloridegehalte meetbaar is.
- Indien er in het voorjaar en najaar bij ieder getij een zoete lokstroom aanwezig is.

Monitoringsvragen

- Hoe ontwikkelt zich de zoet-zout overgang gedurende het getij van het gemaal tot in de Waddenzee?
- Wat is de ontwikkeling van het zoutgehalte binnendijs in polder en boezem?

Aanpak

Binnendijs wordt het waterkwaliteitsmeetnet van het Wetterskip uitgebreid met enkele meetpunten waar tweewekelijks het zoutgehalte (en andere fysisch-chemische parameters) worden gemeten. Dit moet een normaal meetpunt worden waar ook standaardvariabelen (o.a. nutriënten en fysisch chemische parameters) gemeten worden. Wetterskip Fryslân levert een detailkaartje van het zoutmeetnet in de omgeving van Vijfhuizen. Aan de Waddenzee kant wordt gedurende 1 jaar tweewekelijks in een raai vanaf het gemaal tot in de Waddenzee om de 10 meter het zoutgehalte gemeten voor ten minste 1 getij (ca. 12 uur). Dit kan door een raai te maken van steigerbuis meetpalen waaraan een mobiele zoutmeter met log-apparatuur kan worden bevestigd.

2.3.4 Inundatiefrequentie en -duur.

Algemeen

Deze parameters zijn met name van belang voor het buitendijkse deelgebied, de slenk waar kreek- en kwelderontwikkeling is voorzien. De inundatiefrequentie en -duur zijn bepalend voor het vegetatietype dat zich kan ontwikkelen, maar ook voor het predatiesucces van vogels op schelpdieren, vissen en kreeftachtigen.

Doelstellingen t.a.v. inundatiefrequentie -duur

- In het buitendijkse gebied is een grote variatie aanwezig in inundatiefrequentie en -duur van verschillende meetpunten. Dit zorgt voor een variatie in begroeiing, habitat en voedselaanbod die behoort bij een natuurlijke situatie. Naarmate de afstand tot het gemaal toeneemt, neemt de inundatiefrequentie en -duur toe.

Wanneer geslaagd?

- Grote variatie aanwezig in inundatiefrequentie en -duur bij verschillende meetpunten in de gradiënt vanaf het gemaal, zoals in een natuurlijke situatie.

Monitoringsvragen

- Wat is de inundatiefrequentie op de vaste meetpunten?
- Wat is de inundatieduur op de vaste meetpunten?

Aanpak

Deze parameters kunnen continu gemonitord worden aan de hand van de nauwkeurige hoogtekaart (AHN) en gemeten waterstanden. De punten waar waterstanden gemeten worden liggen mogelijk op enige afstand van het projectgebied, na aanleg worden daarom eenmalig in het veld de inundatiefrequentie en -duur gemeten om zo te kunnen corrigeren voor de continue metingen op afstand.

3. Organisatie

3.1 Projectorganisatie, -partners en belanghebbenden

It Fryske Gea en het Wetterskip zijn penvoerder en hebben de coördinatie over de effectmonitoring. Voor de uitvoering worden externe partijen ingehuurd, It Fryske Gea en het Wetterskip zijn controlerend. Het is raadzaam één gezamenlijke coördinator aan te wijzen die de inhoud, proces en voortgang bewaakt. Dit kan een medewerker van It Fryske Gea of het Wetterskip zijn, of een ingehuurde externe coördinator. Hier kan in een later stadium over besloten worden.

De coördinator wordt gestuurd door een begeleidingsgroep, de leden daarvan zijn verantwoordelijk voor het overzicht op het overkoepelende plan. Hiervoor zijn vooralsnog de volgende partijen en personen betrokken:

- Wetterskip: Jan Roelsma (opdrachtgever);
- Fryske Gea: Sietske Rintjema (opdrachtgever);
- PRW: Wilco de Bruijne (schrijver monitoringsstrategie, betrokken vanuit PRW-strategie 'Verzachten randen van het Wad')

Naast de coördinator en begeleidingsgroep is er een groep van experts op verschillende gebieden die (ad hoc, tezamen of ieder afzonderlijk) geconsulteerd kunnen worden over de opzet en verloop van de monitoring (te beslissen door de begeleidingsgroep). Deze zogenaamde klankbordgroep kan bestaan uit:

- Van Hall Larenstein: Jeroen Huisman
- Wetterskip Fryslân, Richard Feenstra (cluster gegevensbeheer)
- Peter Esselink
- Altenburg & Wymenga: Allix Brenninkmeier
- Wadvogelwerkgroep: Jacob Hanenburg en/of Meinte Engelmoer
- RWS (Frans Maas is procesmatig betrokken geweest bij, en op de hoogte van het plan)
- Provincie Fryslân (Roef Mulder). Voor het project is eerder overlegd met J. Kramer, E. Lourens, R. Kern, K. Wesselius, W. Drenth en J. Grijpstra

3.2 Planning en rapportage

Planning (tussen)rapportages: voor het Waddenfonds is één eindrapport nodig, op te leveren in 2023. Tussenrapportages zouden kunnen worden afgestemd op het communicatieplan, zodat er bij de communicatiemomenten ook iets te vertellen is over de monitoring. De rapportages dienen zoveel mogelijk aan te sluiten bij behoeften en eisen van bestaande monitoringsprogramma's (bv KRW-, SNL- en N2-monitoring). De rapportages worden verzorgd door de projectcoördinator.

3.3 Financiering

Vertrouwelijk

3.4 Communicatie

Voor de communicatie rond de projecten gemaal Vijfhuizen en zoet-zoutgradiënt Hallumerryt is een apart communicatietraject opgestart. Hiervoor is door een werkgroep die bestaat uit medewerkers van It Fryske Gea, Provincie Fryslân, gemeente Ferwerderadiel en Wetterskip Fryslân inmiddels een

concept-communicatieplan gemaakt voor het gemaal. Voor de communicatie betreffende monitoring wordt vooralsnog aangesloten bij de communicatie die vanuit beide projecten wordt gevoerd. Na realisatie van de maatregelen neemt de communicatie rondom deze projecten af. Vanaf dat moment wordt ernaar gestreefd om een vijftal informatiebijeenkomsten te houden waarop de monitoringsresultaten en ontwikkelingen worden gepresenteerd.

Literatuur

- Communicatieplan: project Vijfhuizen CONCEPT (v2. Nov 2015).
- Hogeschool VHL, 2015. Samenwerken over grenzen heen – projectaanvraag CoE Deltatechnology.
- Huisman, Jeroen & da Graca, Tristan, 2014. 'Tusken Swiet en Sâlt', Een referentie onderzoek naar ecologie van poldersloten en kweldersloten. Hogeschool van Hall Larenstein.
- It Fryske Gea, Wetterskip Fryslan, Hogeschool VHL, Altenburgh en Wymenga, 2015. Tusken Swiet en Salt – nulmonitoring Noarderleech.
- Laansma, Klaas. Vliet van, Elsiëna. Bakker, Chris 2015. Fan Swiet nei Sâlt – Brakke Natuur in het Noarderleech. Plan voor het realiseren van een buitendijkse zoet-zout gradiënt.
- Rijkswaterstaat, 2013. Richtlijn projectmonitoring – inrichtingsprojecten Rijkswateren.
- Wetterskip Fryslân, 2016. Ontwerp projectplan “project Vijfhuizen”. 16 februari 2016.

Bijlage 1. Overzichtstabel monitoringsactiviteiten

Onderstaande tabel betreft een samenvattend voorstel, nader in te vullen nadat de monitoringstrategie volledig is uitgewerkt tot een definitieve uitvoeringsversie.

Onderdeel	Sub onderdeel	Methode	frequentie	Verantwoordelijk	
Biotiek	Vis	Vispassage	Fuik	Jaarlijks voor- en najaar	Wetterskip
		Aanbod trekvisseren	Aanbodsfuiken	Jaarlijks voor- en najaar	Wetterskip
		Visstand binnendijks	KRW-visstand-bemonstering	Jaarlijks voor- en najaar	Wetterskip
		Visstand buitendijks	Fuiken/ schepnet/ kruisnet	Jaarrond	IFG
	Vegetatie	NVO binnendijks	Vegetatieopname	Jaarlijks zomer	Wetterskip
		Kwelders buitendijks	Vegetatieopname	Jaarlijks zomer	IFG
	Macrofauna	Populatie binnendijks	KRW-methoediek	Jaarlijks zomer	Wetterskip
		Populatie buitendijks	Steekbuis	Jaarlijks zomer	IFG
	Vogels	Trekvogels buitendijks	Maandelijks watervogeltellingen	Maandelijks	IFG i.s.m. WWV
		Broedvogels buitendijks	BMP-onderzoek	Jaarlijks	IFG i.s.m. Sovon en WWV
		Terreingebruik en gedrag binnen- en buitendijks	Tellingen in vaste transecten	2-wekelijks	IFG i.s.m. WWV en VHL
		Reproductieonderzoek	Legselonderzoek in vast proefvlak	2x per jaar	WWV i.s.m. VHL
	Abiotiek	Sedimentatie/ erosie	Erosie	Erosieplaat	Jaarlijks voor- en najaar
Sedimentatie			Sedimentval	Jaarlijks voor- en najaar	IFG
Samenstelling			Fractie bepaling	Jaarlijks voor- en najaar	IFG
Hydraulica vispassage		Stroomsnelheid	Stroomsnelheidsmeter	Jaarlijks voorjaar	Wetterskip
		Waterdiepte	Meetstok	Jaarlijks voorjaar	Wetterskip
		Energiedemping	Turbulentiemeting	Jaarlijks voorjaar	Wetterskip
Zoet-zout		Gradiënt buitendijks	Raai chloridemetingen	1 jaar tweewekelijks	IFG
		Chloride in sloten	Chloridemetingen meetnet	Tweewekelijks	Wetterskip
Inundatie		Frequentie	AHN en waterstand/ visueel	Continu (RWS-metingen) en eenmalig visueel	IFG
		Duur	AHN en waterstand/ visueel	Continu (RWS-metingen) en eenmalig visueel	IFG