



ALTEERRA

WAGENINGEN UR



# Natuurboerderij Hoeve Stein

van Boeren-met-natuur naar Natuur-met-boeren

Alterra-rapport 2203  
ISSN 1566-7197

Th.C.P. Melman, J.J.H. van den Akker, A.G.M. Schotman, F.G.W.A. Ottburg, H.P.J. Huiskes en M. Kiers



---

Natuurboerderij Hoeve Stein  
van Boeren-met-natuur naar Natuur-met-boeren

---

---

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van helpdeskvraag HD3327 van het ministerie van EL&I.  
Projectcode BO-11-011-002.

---

---

# Natuurboerderij Hoeve Stein van Boeren met natuur naar natuur met boeren

Th.C.P. Melman, J.J.H. van den Akker, A.G.M. Schotman, F.G.W.A. Ottburg, H.P.J. Huiskes en M. Kiers

**Alterra-rapport 2203**

Alterra, onderdeel van Wageningen UR  
Wageningen, 2011

---

## Referaat

Th.C.P. Melman, J.J.H. van den Akker, A.G.M. Schotman, F.G.W.A. Ottburg, H.P.J. Huiskes en M. Kiers, 2011. *Natuurboerderij Hoeve Stein, van Boeren-met-natuur naar Natuur-met-boeren*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2203. 84 blz.; 8 fig.; 6 tab.; 41 ref.

Voorde planvorming van een natuurboerderij nabij Reeuwijk is een aantal adviezen opgesteld, gericht op de versterking van het natuurresultaat in combinatie met een agrarische bedrijfsvoering. In dit geval staat het bedrijf in dienst van de natuur en niet andersom. Het bedrijf is gelegen in het Natura 2000-gebied 'Broekvelden, Vettenbroek en polder Stein'. De adviezen gaan over aanleg en beheer van slootkanten, inrichting van sloten, weidevogelbeheer en het toepassen van onderwaterdrainage rond bedrijfsgebouwen. Bij de advisering is de te realiseren natuur randvoorwaardelijk, gestreefd is naar functionele inpassing van natuur in het bedrijf.

Trefwoorden: Natura 2000, Broekvelden, Vettenbroek en polder Stein, slootkanten, sloten, weidevogels, onderwater drainage

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl) (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op [www.rapportbestellen.nl](http://www.rapportbestellen.nl).

© 2011 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)  
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

**Alterra-rapport 2203**  
Wageningen, juli 2011

# Inhoud

Samenvatting en conclusies	7
1 Inleiding	15
2 Adviesvragen	17
3 Werkwijze	19
4 Resultaten	21
4.1 Mogelijkheden natuuroptimalisatie slootkanten	21
4.1.1 Inleiding	21
4.1.2 Zijn verbrede slootkanten effectief?	21
4.1.3 Uit de praktijk rond Reeuwijk	22
4.1.4 Uit de praktijk rond polder Biesland	23
4.1.5 Aandachtspunten bij realisatie; combinatie met bedrijfsvoering	23
4.1.6 Vrijwaring verlaagde slootkanten van vertrapping	24
4.1.7 Waar terrasseren wel/niet inzaaien?	25
4.1.8 Kosten	27
4.1.9 Conclusies	27
4.1.10 Literatuur	28
Bijlage 1 bij 4.1	31
4.2 Mogelijkheden natuuroptimalisatie sloten	34
4.2.1 Inrichtingsmaatregelen voor poldervissen	35
4.2.2 Verbinden van peilvakken	35
4.2.3 Natuurvriendelijke oevers	36
4.2.4 Slootkruisingen	38
4.2.5 Dood slooteinde	40
4.2.6 Overwinteringsplekken	41
4.2.7 'Dichte' en open sloten vertaald naar de praktijk	42
4.2.8 Peilvakscheidingen	44
4.2.9 Baggerpomp met of zonder vleugels	45
4.2.10 Literatuur	46
4.3 Mogelijkheden voor effectief weidevogelbeheer	47
4.3.1 Inleiding	47
4.3.2 Vraag 1: Wat is de betekenis van de nu beschikbare plannen voor weidevogels?	47
4.3.3 Vraag 2: Hoe kan de weidevogelpopulatie optimaal profiteren?	53
4.3.4 Conclusies	57
4.3.5 Hoeve Stein (en aangrenzende gebied) kerngebied weidevogels?	57
Bijlagen bij 4.3	59

4.4	Onderwaterdrainage: mogelijkheden, kosten, effecten	70
4.4.1	Inleiding	70
4.4.2	Algemene informatie over de effecten van onderwaterdrains	71
4.4.3	Aanleg van onderwaterdrains	75
4.4.4	Toepassing van onderwaterdrains bij de Natuurboerderij Hoeve Stein	78
4.4.5	Voorlopige conclusie	81
4.4.6	Literatuur	81
	Bijlage 1 bij 4.4	83



# Samenvatting en conclusies

Voor het nabij het Reeuwijkse plassengebied gelegen Natura 2000-gebied Broekvelden-Vettenbroek en het aanliggende EHS-gebied wordt verkend wat de mogelijkheden zijn om grote gebiedsdelen te laten exploiteren door een Natuurboerderij, gericht op de realisatie van de vigerende natuurdoelstellingen. Daarbij kan het bedrijf gebruik maken van de gangbare regelingen voor natuurbeheer enerzijds en inkomen onttelen aan productie van melk en vlees en eventueel uit maatschappelijke activiteiten anderzijds. De hoofdvraag is of het mogelijk is een particulier bedrijf zodanig in te richten dat de natuurdoelstellingen worden gerealiseerd. De verkenning wordt getrokken door Watersnip Advies en PPP-Agro Advies. Voor een aantal specifieke vragen is Alterra om advies gevraagd. De vragen hebben betrekking op de inrichting en het beheer van de slootkanten, de inrichting van de sloten, het weidevogelbeheer en de onderbemaling van een deel van de huiskavel.

De vragen zijn gericht op het benutten van actuele wetenschappelijke inzichten bij de optimalisatie van de natuurwaarde van genoemde elementen en de praktische toepassing daarvan in de bedrijfspraktijk, waarbij ondernemerschap de basis is. Om de vragen zo goed mogelijk te beantwoorden is intensief met Watersnip Advies overlegd en zijn enkele veldbezoeken gedaan. Antwoorden zijn opgesteld op basis van parate kennis, en waar nodig is specifieke deskundigheid binnen Alterra ontsloten.

Voor de slootkanten en sloten zijn adviezen opgesteld voor de inrichting, het beheer, de te gebruiken techniek en de wijze van afrastering. Voor de weidevogels is een eerste beoordeling gemaakt van de plannen zoals die op dit moment voorliggen en is daarnaast een meer algemene visie opgesteld voor verdere verbetering van het beheer.

Voor de onderwaterdrainage is in kort bestek uitgewerkt onder welke omstandigheden deze drainage effectief is en wat de gevolgen voor water- en bodemkwaliteit kunnen zijn.

De inhoudelijke beoordeling en adviezen zijn als volgt:

## Slootkanten

- Het aanleggen van verlaagde, brede slootkanten (zachte gradiënt) is één van de belangrijkste onderdelen van het plan om de natuurwaarde in het bedrijf een stevige basis te geven. De breedte varieert tussen de 2 en 6 meter, het 'maaiveld' zal 3 á 10 cm boven het zomerslootpeil liggen.
- De vrijkomende specie wordt op het perceel verwerkt. De verhoging van het maaiveld is voor het agrarisch gebruik welkom. De veenfractie van het opgebrachte veen verteert vrij snel (naar schatting vijf jaar). De kleifracie zorgt voor een bescheiden permanente verhoging.
- Met de verlaagde slootkanten zijn belangrijke natuurwaarden te realiseren. Er ontstaan vochtig-drasse zones met matig-voedselrijke tot voedselrijke omstandigheden. Hier liggen belangrijke potenties voor kenmerkende veenweidevegetaties met soorten als dotter, koekoeksbloem, moeraswederik, penningkruid, slanke waterbies, diverse zeggensoorten e.a. Deze soorten zijn van ouds in het gebied bekend en zijn in hun voortbestaan in dit gebied zeer gebaat bij de voorgenomen ingrepen.
- Al of niet inzaaien van de ingerichte kanten is een principe keuze. Overwegingen om daar toe over te gaan, zijn beschikbaarheid zaden/diasporen in de zaadbank of in de directe omgeving (dit lijkt bij Hoeve Stein beperkend te zijn), gewenste snelheid van effecten (bij inzaaien snelle effecten), bescherming nieuw ingerichte kanten tegen erosie en vertrapping (bij inzaaien snel vermindering erosiegevoeligheid). Als tot inzaaien wordt overgegaan is het vanuit geo-botanische overwegingen van belang dat zoveel mogelijk zaadmengsels uit de directe omgeving worden gebruikt.
- Voor de realisatie van de natuurdoelstellingen moet beweiding en bemesting van de verlaagde slootkanten vermeden worden. Integraal uitrasteren is niet realistisch/praktisch, vanwege de grote lengte aan kanten. Het geleiden van koeien met GPS of een ingegraven signaaldraad is op dit moment technisch niet mogelijk.

Het meest doelmatig is het graven van een 0.5-1m brede greppel tussen perceel en verlaagde slootkant. Deze greppel komt als eigenstandig element de natuurbetekenis sterk ten goede (amfibieën, insecten zoals libellen en juffers en als opgroeiplek voor vissen).

- Adequaat beheer van de verlaagde slootkant is essentieel. Afhankelijk van de nagestreefde structuur varieert dat van één- of tweemaal per jaar maaien, tot eenmaal per twee jaar maaien, waarbij in alle gevallen het maaisel afgevoerd moet worden. Van belang is dat er apparatuur beschikbaar is die de volledige breedte van de verlaagde slootkant kan overspannen. De verlaagde kant blijft hiermee intact en bovendien is dit qua arbeidskosten aantrekkelijk.
- Bij het schonen van de sloot is het van belang de breedte van het aangelegde talud intact te laten en niet 'af te snoepen'. Verder is van belang dat het schoningsmateriaal niet op de verlaagde kant wordt gelegd (voorkomen verruiging).

Aandacht voor zogenaamd gefaseerd beheer (het maaien over het seizoen verdelen, zodat korter en langer gewas naast elkaar voorkomen) kan de betekenis voor natuur versterken, het voorkomen van veel soorten is aan bepaalde gewasstadia gebonden. Dit gefaseerde beheer is in het huidige plan nog niet herkenbaar. Aanbevolen wordt dit bij de verdere uitwerking mee te nemen.



*Een geterrasseerde slootkant, ca. 6 m breed, ruim tien jaar geleden aangelegd. Het terras is destijds ingezaaid met een mengsel afkomstig van een soortenrijk, nat hooiland. De huidige vegetatie is soortenrijk, met o.a. koekoeksbloem, moeraswederik en dotter. Ook de rietorchis staat her en der (inzet).*

### Sloten en watergangen

- Het uitgebreide stelsel van sloten en watergangen, zoals dat in het projectgebied voorkomt, is zeer kenmerkend voor het Hollandse veenweidegebied. Dit stelsel heeft een grote potentie als habitat voor vissen, amfibieën en water- c.q. moerasplanten en, al of niet in combinatie met de slootkanten, voor (dag)vinders, libellen, juffers en andere insecten.
- Met de inrichting en het beheer van dit stelsel kan in belangrijke mate op deze waarden worden gestuurd. Belangrijke factoren waarop kan worden gestuurd zijn in- en externe verbindingen, watertype, -kwaliteit, -diepte, vegetatiestructuur, aanwezigheid paai- en opgroeiplekken (plekken die vaak ondiep zijn en snel opwarmen), enz. Voor al deze aspecten gelden andere aandachtspunten. In het gebied moet een integrale afweging over de doelen worden gemaakt. In de praktijk betekent dit waarschijnlijk dat accenten gelegd

worden op basis van lokale omstandigheden en praktische realiseerbaarheid en naar vermogen rekening wordt gehouden met de overige aspecten.

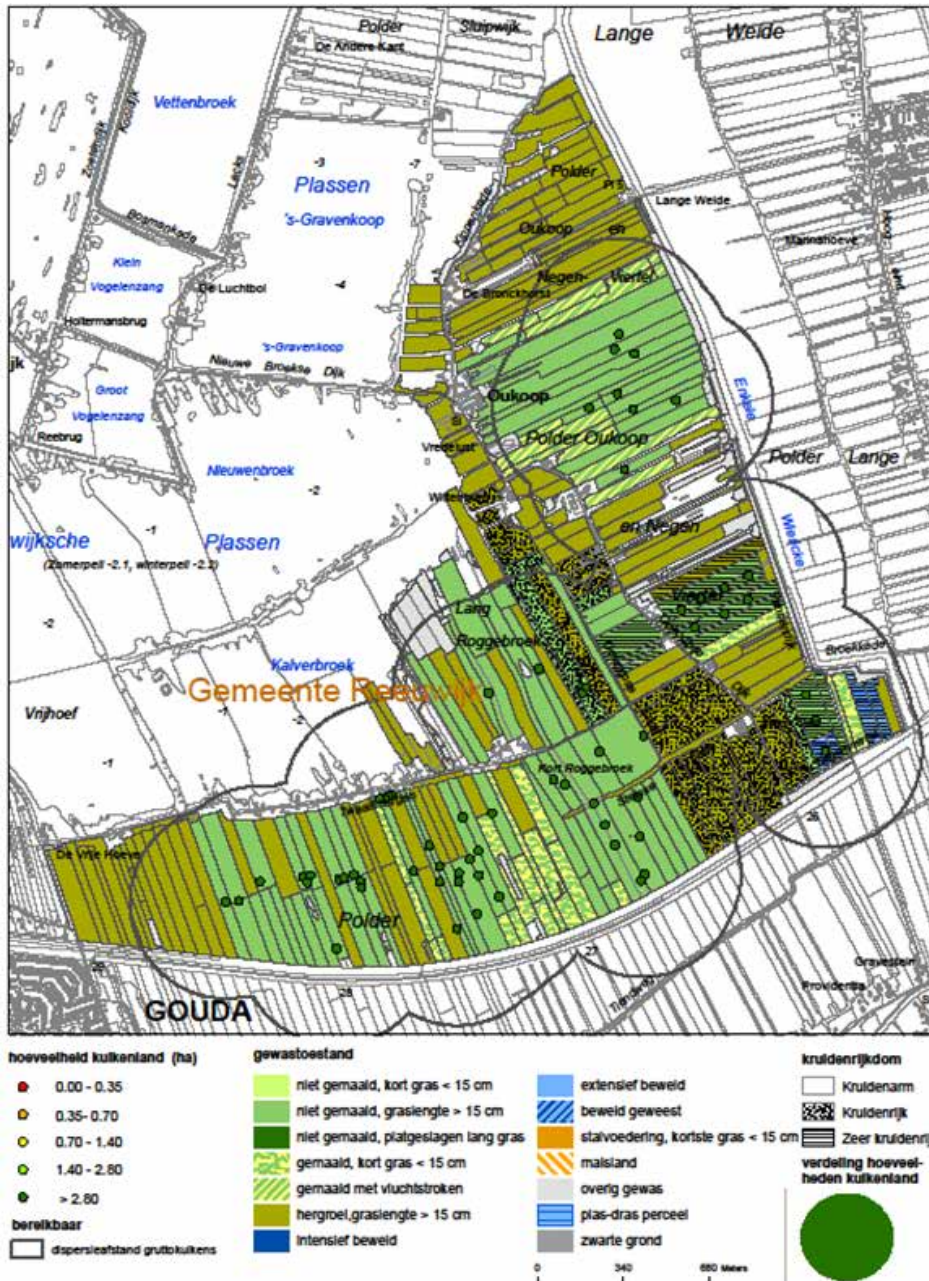


*Terras zoals aangelegd in polder Biesland. Vanwege de kleiige ondergrond is betreding - anders dan bij Hoeve Stein - door koeien niet problematisch. De drasse delen zijn aangelegd met het oog op vissen (paaigelegenheid) en amfibieën*

- Belangrijke elementen zijn:
  - o Verbindingen met open buitenwater (o.a. vismigratie).
  - o Watertype en waterkwaliteit, deze worden bepaald door de herkomst van het water en het grondgebruik (basisvoorwaarden voor aan- en afwezigheid van soorten).
  - o Locaties van voldoende diepte, zodat bevroering wordt voorkomen en overwinteringsmogelijkheden in voldoende mate aanwezig zijn voor vissen en amfibieën.
  - o Slootdiepte, aan- afwezigheid van modder (algemene habitatkwaliteit, vooral voor vissen en waterplanten).
  - o Aanwezigheid van ondiepten, die al of niet in de zon liggen (paa- en ei-afzettingsplekken).
  - o Aanwezigheid van soorten en vegetatiestructuren in verschillende stadia van ontwikkeling voor overwintering en overzomering van amfibieën en insecten.
- In het plan is het verbeteren van de sloten en watergangen voor de natuurwaarden een zeer belangrijk element. Het gaat om zowel dimensionering van de watergangen (uitdiepen, verbreden) als om het verbeteren van de waterkwaliteit. Dit laatste gebeurt door verlenging van de aanvoerlijn (filterende werking van sloten en vegetatie), door vermindering van bemesting (geen kunstmest) en door het verbreden van de barrière tussen perceel en sloot (brede slootkanten). Dit zijn alle adequate maatregelen. De omvang van het effect en de termijn waarop deze zich zullen voordoen is lastig te voorspellen, als gevolg van systeemeigen onzekerheden die zich in het watersysteem voordoen (gedrag onderwaterbodembodem, effectiviteit hydrofilter).
- In het plan worden op uitgebreide schaal maatregelen voorzien voor de verbetering van de visstand, amfibieën, (dag)vlinders, libellen, juffers en andere insecten. Het gaat daarbij vooral om de natte en drasse delen van de te realiseren verlaagde slootkanten. Hiervan mogen op korte termijn positieve effecten worden verwacht.

## Weidevogels

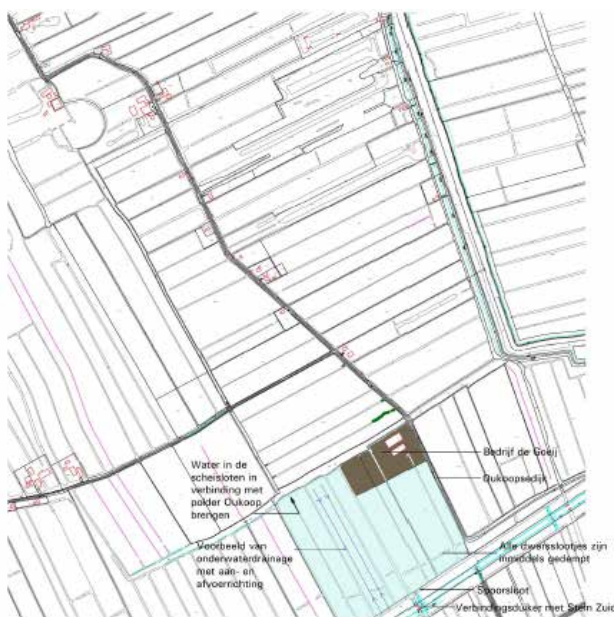
- Weidevogels vormen qua natuurwaarden het paradepaardje van wat het veenweidegebied te bieden heeft. Van oudsher komen weidevogels in het projectgebied in aanzienlijke aantallen voor. In de afgelopen decennia zijn deze aantallen - in lijn met de landelijke ontwikkeling - gestaag achteruit gegaan. In het beschouwde gebied (het natuurbedrijf en het SBB-reservaat) bedraagt de huidige gruttodichtheid, als indicator voor kritische weidevogels, zo'n 15 broedparen (bp)/100 ha, wat als een matig kan worden beschouwd. Veldindrukken lijken erop te wijzen dat voor weidevogels het huidige beheer in het agrarische deel te *intensief* (vroeg maaidata, te productieve grasmat) is en in het reservaatdeel te *extensief* is (dreigende verschraling/verzuring, krapte aan stapelvoedsel).
- Aan de hand van het voorgenomen beheer en de beschikbare gegevens over het voorkomen van de grutto is een ex-ante evaluatie uitgevoerd. Hierbij is de hoeveelheid bereikbaar kuikenland als maatgevend beschouwd. Voor zover het beheer bekend is, lijkt er voor de nu aanwezige populatie qua omvang geen tekort aan kuikenland. Gezien de populatieontwikkeling - over het reproductiesucces zijn geen gegevens bekend - sluit de ruimtelijke verdeling van het kuikenland niet goed aan bij het landschap of is predatie een bottleneck. In het zuid-westelijk deel van het gebied (huidige SBB-reservaat) lijkt verschraling/verzuring op te treden (visuele indruk), wat de voedselbeschikbaarheid (bodemleven) aantast. Lichte verhoging van de productiviteit van de grasmat in het SBB-deel, bij behoud van kruidenrijkdom en hoog waterpeil in het broedseizoen, kan een verbetering van de kwaliteit als broedhabitat opleveren.
- Geadviseerd wordt om vanuit *het gebied als geheel* (bedrijfsgebied Hoeve Stein, aanliggend SBB-gebied en het gebied ten noorden van Hoeve Stein) het weidevogelbeheer te optimaliseren. Het weidevogelbeheer kan het beste geconcentreerd worden in de meest open gebiedsdelen en daar waar predatie van nesten en kuikens het minst een probleem vormt. Daarvoor bieden het huidige SBB-deel en een groot deel van de huidige Hoeve Stein-deel (Polder Oukoop en Negen Viertel, ten zuidoosten van Oukoop) de beste mogelijkheden. In dit deel kan meer kuikenland gerealiseerd worden dan nu voorzien is. Het agrarisch gebied ten noorden van Oukoop (ten oosten van de Kippenkade) leent zich voor intensiever gebruik (goede drooglegging) en is voor weidevogels minder geschikt (meer besloten).
- Er zijn verbeteringen mogelijk door intensiever en extensiever gebruik uit te wisselen: in het noordelijk deel meer kuikenland realiseren (extensiever) en in het westelijk, aan het spoor liggende deel wat intensiever gebruik in de voor weidevogels minder geschikte verstoorde zone van bebouwing, opgaande begroeiing en infrastructuur.
- De verlaagde slootkanten hebben wellicht een positief effect. Dit positief effect geldt de werking als opvetgebied na terugkomst uit de overwinteringsgebieden en mogelijk ook tijdens het broedseizoen; deze effecten konden niet nader worden gekwantificeerd.
- Beschikbaarheid van lang, structuurrijk gras is belangrijk voor de overleving van weidevogelkuikens (kuikenland). Hier een beeld van de laatste week in mei, die in de praktijk vaak het knelpunt vormt. Het groene circeldiagram rechtsonder geeft aan dat hier voor alle territoria voldoende kuikenland is



Weidevogelbeheer wordt bij voorkeur voor een heel gebied ter hand genomen. In dit geval het geheel van Hoeve Stein, het SBB-deel en het overig agrarisch gebied. De groene cirkel rechts onder geeft aan dat bij het aangegeven beheer voor alle territoria voldoende kuikenland wordt gerealiseerd.

## Onderwaterdrainage

- In het plan van Watersnip Advies wordt voorgesteld om een aantal percelen rond de bedrijfsgebouwen van onderwaterdrainage te voorzien. Dit is nodig om in natte perioden een betere draagkracht te verkrijgen, zodat het vee gemakkelijk rond de melkplaats kan worden gehouden.
- Een deskundigen-raadpleging laat zien dat:
  - o onderwaterdrainage de draagkracht kan verbeteren. Het is evenwel niet duidelijk in hoeverre de huidige draagkracht voor de bedrijfsvoering feitelijk een knelpunt vormt. De aanlegkosten worden geschat op € 1700,-/ha. De onderhoudskosten komen daar nog bij.
  - o Met de onderwaterdrainage wordt de oxidatie van het veen met ongeveer de helft verminderd. Dit komt het behoud van het veenpakket ten goede.
  - o Op basis van beschikbare kennis is er geen aanleiding te verwachten dat infiltrerende slotwater tot veenrot of afbraak van het maagdelijke veen in het perceel leidt.
  - o Winterseizoen: als de onderwaterdrains op de juiste hoogte worden aangelegd, hoeft vanwege het drainagewater dat naar de sloot wordt afgevoerd geen verslechtering van de slootwaterkwaliteit te worden verwacht.
  - o Zomerseizoen: de onderwaterdrainage leidt tot een extra waterbehoefte in de zomer. Afhankelijk van de droogte van de zomer is de extra waterbehoefte 8 -13%. Als dit gebiedsvreemd water is kan dat de slootwaterkwaliteit beïnvloeden en daarmee de samenstelling van de watervegetatie.
  - o Onderwaterdrainage stelt hoge eisen aan de slootdiepte. Voor het regelmatig op diepte houden is aandacht (en budget) nodig.
  - o Nader onderzoek is nodig om te bepalen hoe de kwelsituatie is en hoe diep de grondwaterstand daalt in de zomer. Bij (sterke) kwel zijn bovenstaande uitspraken over de waterkwaliteit en beperking van de maaiveldvaling niet zondermeer juist.



*Voor de percelen rond de bedrijfsgebouwen wordt onderwaterdrainage overwogen. Daarmee wordt de draagkracht in de natte periode verbeterd. De watervraag in de droge periode neemt toe. De eerst te beantwoorden vraag is of de huidige draagkracht ontoereikend is*

### Algemene slotopmerkingen

- De essentie van het ontwikkelde plan is dat natuurwaarden worden versterkt en dat een agrarische bedrijfsvoering daarvoor een adequaat middel is: de combi *boeren-voor-natuur* is omgedraaid naar *natuur-voor-boeren*. Natuur gedijt niet dankzij boerenbeheer, maar boerenbedrijven gedijen dankzij natuur.
  - o De uitdaging is deze verlegging in klemtoon te verankeren in het type bedrijfsvoering. De boer is vakman natuurbeheer en kan door de maatschappij ook daarop worden aangesproken. Het op gezette tijden uitbrengen van een 'ecologisch verslag' kan daar een vorm van zijn, met als onderdeel een financiële paragraaf (bedrijfsvoering).
  - o De ontwikkelingen in het gebied zoals die uit het ecologisch verslag naar voren komen, kunnen aanleiding zijn om de uitwerking van het concept aan te passen en de inzet van de gemeenschapsmiddelen bij te stellen.
  - o Op deze wijze wordt de natuurkwaliteit het hart van het bedrijf en geen handicap voor een voedselproductiebedrijf.
- De voorgestelde inrichtingsactiviteiten, vooral de verlaging van de slootkanten, dragen naar verwachting in hoge mate bij aan de versterking van natuur die karakteristiek is voor het veenweidegebied (sloot- en moerasvegetatie, insecten, amfibieën, weidevogels en vissen). De maatregelen zijn relatief kostbaar. Voor het geheel aan voorgestelde inrichtingsmaatregelen blijven de door Watersnip Advies geraamde kosten echter onder € 7.800/ha, de landelijke norm voor particulier natuurbeheer.
- Het verlagen van de slootkanten betekent een tijdelijke versnelling van de afbraak van het veenpakket en is daarmee een paradoxale maatregel om de natuur in het veenweidegebied te verduurzamen. Binnen de context van de wens om het veenweidegebied als historisch cultuurlandschap met hoge natuurwaarde te behouden en om dit met een eigentijdse, bedrijfsmatige aanpak te combineren is het door Watersnip Advies ontwikkelde plan adequaat en heeft interessante innovatieve onderdelen.
- De bedrijfsvoering zal vooral vanwege de verlaagde slootkanten relatief bewerkelijk zijn: meer aandacht voor het geleiden van het vee en hoge kosten van het onderhoud en beheer. Deze kosten moeten via subsidieregelingen opgebracht kunnen worden. Het is belangrijk zich voor uitvoering van de inrichting ervan te vergewissen of deze toereikend zijn.
- Het is voor de blijvende betrokkenheid van de agrariër belangrijk dat het natuurgericht beheer van sloten en slootkanten de bedrijfsvoering ondersteunt. Het gebruik van de vrijkomende specie uit sloot- en slootkanten voor ophoging en bemesting en het benutten van het maaisel als voeder en strooisel zijn hier voorbeelden van. Het zal moeten blijken of dat voor een lange periode voldoende prikkels oplevert en of nieuwe mogelijkheden worden herkend en benut. Aanvullende mogelijkheden om de natuurkwaliteiten tot waarde te brengen moeten verkend worden (bijvoorbeeld recreatie, educatie). Hier is creativiteit en innovatief denken van het grootste belang.
- Bij de verdere ontwikkeling en uitwerking van het plan is een intensieve samenwerking tussen de agrariër en kennishouders ter zake van zeer groot belang. Er zullen zich ongetwijfeld tal van onvoorziene situaties voordoen die vanuit het oogpunt van de bedrijfsvoering en vanuit het oogpunt van de te realiseren natuur- en landschapswaarde bevredigend opgelost moeten worden.
- Buiten Natuurboerderij Hoeve Stein zijn er meer initiatieven die een vergelijkbare insteek kennen (o.a. polder Biesland, landgoed Twickel). Het verdient aanbeveling dat de ervaringen die hier worden opgedaan regelmatig uitgewisseld worden. Daarmee kunnen oplossingen algemeen benut worden en kunnen resterende vragen gemeenschappelijk worden opgepakt.



*De slootkanten binnen het gebied van Hoeve Stein zijn niet altijd al soortenrijk. Bij het terrasseren (verlagen) van deze slootkanten kan inzaaien worden overwogen om de ontwikkeling te versnellen. Gebruik van zaden van een naburig terrein is aan te bevelen, om zoveel mogelijk bij de gebiedseigen kwaliteiten aan te sluiten*



# 1 Inleiding

Achtergrond helpdeskvraag: wording natuurboerderij Hoeve Stein.

Voor het dichtbij het Reeuwijkse plassengebied gelegen Natura 2000-gebied Broekvelden-Vettenbroek-Polder Stein en het aanliggende EHS-gebied wordt verkend wat de mogelijkheden zijn om grote gebiedsdelen te laten exploiteren door een Natuurboerderij, gericht op de realisatie van de vigerende natuurdoelstellingen. Daarbij kan het bedrijf gebruik maken van de gangbare regelingen voor natuurbeheer enerzijds en anderzijds ook inkomen ontlenen aan de productie van melk en vlees en eventueel uit maatschappelijke activiteiten. De hoofdvraag is of het mogelijk is een particulier bedrijf zodanig in te richten dat de natuurdoelstellingen worden gerealiseerd. De verkenning wordt getrokken door Watersnip Advies en PPP-Agro Advies. Voor een aantal specifieke vragen is Alterra om advies gevraagd. De vragen hebben betrekking op de inrichting en het beheer van de slootkanten, de inrichting van de sloten, het weidevogelbeheer en de onderbemaling van een deel van de huiskavel.

De vragen zijn gericht op het benutten van actuele wetenschappelijke inzichten over de optimalisatie van de natuurwaarde van genoemde elementen en de praktische toepassing daarvan in de bedrijfspraktijk, waarbij ondernemerschap de basis is. Om de vragen zo goed mogelijk te beantwoorden is intensief met John van Gemeren van Watersnip Advies overlegd en zijn enkele veldbezoeken gedaan. Antwoorden zijn opgesteld op basis van parate kennis, en waar nodig is specifieke deskundigheid binnen Alterra ontsloten.

Voor de slootkanten en sloten zijn adviezen opgesteld voor de inrichting, het beheer, de te gebruiken techniek en de wijze van afrastering. Voor de weidevogels is een eerste beoordeling gemaakt van de plannen zoals die op dit moment voorliggen en is daarnaast een meer algemene visie opgesteld voor verdere verbetering van het beheer.

Voor de onderwaterdrainage is in kort bestek uitgewerkt onder welke omstandigheden deze effectief is en wat de gevolgen voor water- en bodemkwaliteit kunnen zijn.



## 2 Adviesvragen

De vragen zijn gericht op het benutten van actuele wetenschappelijke inzichten over de optimalisatie van de natuurwaarde in diverse onderdelen van het natuurbedrijf Hoeve Stein in het veenweidegebied. Het gaat om de praktische toepassing van deze kennis in de bedrijfspraktijk, waarbij ondernemerschap de basis is.

In het voorliggende plan dat door Watersnip Advies en PPP-Agro Advies is opgesteld (PPP-Agro Advies en Watersnip Advies, 2011) staan de te realiseren natuur- en landschapswaarden op de eerste plaats. Dat is de kern van het bedrijf. De voedselproductie staat in dienst van de te realiseren natuurwaarden.

Voor de slootkanten was het de vraag adviezen op te stellen voor de inrichting (dimensionering, profielvorm en hoogte t.a.v. het slootpeil), het beheer en de daarbij te gebruiken mechanisatie en de noodzaak tot c.q. wijze van afrastering om vertrapping door vee te voorkomen. Voor de sloten was de vraag om een advies op te stellen voor de inrichting en de dimensionering van het slotenstelsel en om een aantal aandachtspunten voor het beheer ervan te geven. Voor de weidevogels was de vraag om een eerste beoordeling van de te verwachten effecten op te stellen op basis van het plan zoals dat op dat moment voorlag. Daarnaast was het verzoek een meer algemene visie voor het beheer op te stellen met aandacht voor de samenhang met het aangrenzende terrein van Staatsbosbeheer. Voor de onderwaterdrainage was het de vraag een beeld te schetsen van de te verwachten effecten op de draagkracht van de percelen en van de gevolgen die het heeft voor het veenpakket (behoud dan wel versnelde afbraak), de waterkwaliteit in de sloten en de veranderingen in de waterbehoefte (aanvoer van buiten).



### 3 Werkwijze

Om goed op de vragen in te kunnen gaan is met John van Gemeren van Watersnip Advies overlegd (telefonisch, per mail en live) en zijn enkele veldbezoeken gedaan. Het overleg met Watersnip Advies had tot doel de vraagstelling te verscherpen en om met de advisering zoveel mogelijk aan te sluiten op de actuele stand van zaken. De veldbezoeken hadden tot doel de omstandigheden te verkennen in het toekomstige natuurbedrijf en om van gedachten te wisselen met de agrariërs die het bedrijf gaan leiden. Daarnaast is een aantal locaties bekeken waar in het min of meer recente verleden inrichting en beheer van de slootkanten zijn aangepast, gericht op versterking van de natuurwaarde. Hierdoor werd een beeld gekregen van de daar opgedane ervaringen: de te verwachten effecten en de praktische aspecten. Er is geen gericht veldonderzoek uitgevoerd. Het betrof enkele locaties in het Reeuwijkse polder en de nabij Delft gelegen polder Biesland.

De adviezen zijn opgesteld op basis van beschikbare kennis en bekende literatuur. Daarnaast is specifieke deskundigheid binnen Alterra ontsloten (sloten en watergangen: Fabrice Ottburg; weidevogels: Alex Schotman, Michel Kiers; onderwaterdrainage: Jan van den Akker; slootkanten: Dick Melman, Rik Huiskes).



## 4 Resultaten

### 4.1 Mogelijkheden natuuroptimalisatie slootkanten

Dick Melman en Rik Huiskes

#### 4.1.1 Inleiding

Slootkanten zijn aantrekkelijk voor natuurgericht beheer. Ze zijn van nature soortenrijk en het natuurgerichte beheer is goed in de bedrijfsvoering in te passen. Als zodanig krijgen ze al geruime tijd aandacht (Melman, 1991; Van Strien, 1991; Melman en Van Strien, 1990) en zijn ze een onderdeel van het agrarisch natuurbeheer (SNL: [www.portaalnatuurenlanschap.nl/snl/onderdelen-stelsel/](http://www.portaalnatuurenlanschap.nl/snl/onderdelen-stelsel/)).

In het plan dat voor Hoeve Stein is opgesteld wordt aan slootkanten een zeer belangrijke rol toebedeeld (PPP-Agro Advies en Watersnip Advies, 2011). Het aanleggen van verbrede terras-slootkanten is zelfs het meest bepalende aspect van de planvorming. Opvallend is de voorziene breedte van de kanten: twee - zes meter. De aanleg en het beheer ervan vragen specifieke aandacht. Hierna worden enkele aspecten daarvan belicht.

#### 4.1.2 Zijn verbrede slootkanten effectief?

Slootkanten zijn soortenrijke elementen in het grasland. Op het grensvlak van nat en droog voelen vele soorten zich thuis. Daarbij is de exploitatie minder intensief dan die op het aangrenzende perceel. De mestgift is lager, het maaieregime is wat milder en de aanvoer van nutriënten uit het perceel (uitspoeling) is relatief gering (Melman et al., 1990; Noij et al., in prep.).

Bij de versterking van de natuurwaarde is de breedte van de moerassige zone een belangrijk element. Bij de terrassering, het verlagen van de randzone tot een niveau van ca. vijf á tien10 cm boven slootpeilniveau over een breedte van twee - zes meter, wordt de moerassige zone robuuster. Ze is dan beter bestand tegen eventuele verstoringen, biedt aan meer organismen ruimte (omvang populaties neemt toe), en biedt een ruimere schakering aan diverse micromilieus (overgangen dras-nat; voedselrijk-voedselarm), waardoor meer soorten er een plaats kunnen vinden. Bovendien dwingt het door zijn omvang meer gerichte aandacht bij het beheer af (onderhoud sloot, maai-beheer) (Melman, 1991).

Bij de versterking van de floristische soortenrijkdom van de slootkanten speelt de aanwezigheid van diasporen (zaden, wortelstokken enz.) een belangrijke rol (Ozinga, 2007). Bij natuurontwikkeling wordt de zaadbank vaak gericht benut (Smits, 2010; Leng et al., 2009; Ozinga et al., 2007; Bossuyt et al, 2005). Bij slootkanten in het veenweidegebied is de zaadbank echter niet altijd goed ontwikkeld en bevat weinig zaden (Blomqvist, 2005). Hierdoor kan de snelheid van ontwikkeling naar een soortenrijke vegetatie vertraagd worden. De aanwezigheid van soortenrijke slootkanten/moerassige vegetatie (bijvoorbeeld in natuurgebieden) in de nabije omgeving, lijkt de vestiging van soorten te bevorderen (Leng, 2010). Bij de aanleg van geterrasseerde slootkanten is het daarom belangrijk dat zoveel mogelijk bestaande soortenrijke slootkanten worden benut (versterking bestaande soortenrijkdom), of dat wordt aangesloten op bestaande soortenrijke natuurgebieden (maximalisering vestigingskans).

Naast de effecten op de samenstelling en soortenrijkdom van de vegetatie, zijn er ook positieve effecten te verwachten op amfibieën, insecten (libellen, waterjuffers, vlinders). Hierop wordt ingegaan in het deel over sloten, par. 4.2.

### 4.1.3 Uit de praktijk rond Reeuwijk

In het recente verleden zijn in het gebied van het Reeuwijkse op enkele plaatsen slootkanten geterrasseerd. De locaties zijn in het kader van onderhavig adviesvraag bezocht om te kijken wat ze kunnen bijdragen aan de planvorming rond Hoeve Stein. Eén locatie heeft terrassen van ongeveer één breed, twee seizoenen geleden aangelegd. De tweede locatie heeft terrassen van ongeveer zes meter breed, acht tot negen jaar geleden aangelegd. Voor beide locaties is het doel de natuurwaarde van slootkant en sloot te versterken. Daarvoor worden de kanten niet bemest, wordt het maaisel afgevoerd en worden ze ontzien bij de depositie van sloot-schoningsmateriaal. Op de locatie met de zes meter brede taluds zijn de kanten destijds ingezaaid met een zaadmengsel afkomstig van een soortenrijk, matig voedselrijk grasland afkomstig van een grasland uit de regio. Op de locatie met de één meter brede terrastaluds is niet ingezaaid. De hoogte van de terrassen is 5-10 cm boven het zomerslootpeil.

Op de locaties is het volgende geconstateerd:

- Voor beide locaties geldt dat de verlaagde kanten in de loop van de tijd eroderen, maar dat deze erosie tot dusver beperkt is. Veen is gevoelig voor 'sabbelend water', vooral bij breed water en aan de wind geëxponeerde kanten. Op de bezochte locaties heeft dat geen doorslaggevende rol gespeeld. Wel is duidelijk dat bij de smalle terrassen verlies van 10-15 cm visueel al snel opvalt en een substantieel deel van het terras is. Het risico op erosie van de slootkant kan sterk wordt beperkt door bij terrasserings het 'teentje' van de slootkantvegetatie te laten staan. Dit teentje fungeert als natuurlijke beschoeiing.
- De breedte van het terras bepaalt in hoge mate de robuustheid van de moeraszone als natuurelement. De zes meter brede terrassen geven een wezenlijk andere impressie dan die van één meter breed. De breedte van zes meter creëert in veel sterkere mate een 'eigen' wereld, waarin kleine verschillen in hoogte van het terras, in bodem e.d. zich zichtbaar vertalen in verschillen in vegetatiesamenstelling. In de zes meter brede terrassen is veel ruimte voor 'eigen' ontwikkeling. In het één meter brede terras drukt de historische gebruiksintensiteit een veel duidelijker stempel dan in de drie meter brede terrassen (voedselrijkdom ligt op een duidelijk hoger niveau, al hangt dat ook samen met de bodemgesteldheid).
- Beweiding van terrassen leidt tot vertrapping van de zone tussen perceel en terras. De beweidingintensiteit en -duur bepaalt of deze vertrapping problematisch (te verstoring) is of niet. De vertrapping kan tot een scheiding tussen perceel en terras leiden, waardoor het terras automatisch gevrijwaard wordt van al te zware vertrapping. De vertrapte zone kan interessante habitats opleveren voor amfibieën en insecten (geschikt voor ei-afzetting).
- Het inzaaien van de zes meter brede terrassen heeft geleid tot een soortenrijke, bloemrijke vegetatiesamenstelling, met soorten die karakteristiek zijn voor het veenweidegebied.
- Het beheer bepaalt in hoge mate de ontwikkeling van de soortensamenstelling, in lijn met de bestaande inzichten hierover. In verband met het onderhavige project is het belangrijkste dat het voedselarme, soortenrijke hooilandkarakter blijvend tot uitdrukking kan komen bij adequaat maaibeheer. Bij het beheer is van belang dat terrassen uiteraard niet bemest worden en dat maaisel en sloot-schoningsmateriaal niet op het terras terecht komen. Anders treedt eutrofiering en verzuuring op.
- Natuurgericht slootkantbeheer lijkt goed combineerbaar met een weidevogelstelling en kan deze zelfs versterken. De vochtig-natte zone heeft betekenis als foerageer- en dekkinggebied. Deze zone is van betekenis zowel direct na terugkeer uit de overwinteringsgebieden (voor het zogenaamde opvetten) als tijdens het broedseizoen.
- Combinatie met doelen voor amfibieën, insecten en vissen is ook goed mogelijk. De combinatie van deze doelstellingen met weidevogelbeheer kan spanningen opleveren. Daar waar voor libellen en vlinders een zekere mate van ruigte-ontwikkeling gewenst is (door gefaseerd maaibeheer), kan de landschappelijke



openheid in het gedrang komen. Dit vermindert de aantrekkelijkheid voor weidevogels en trekt predatoren aan. Zo bleek zich in het gebied met de drie meter brede terrassen dit jaar een bruine kiekendief gevestigd te hebben.

De volgende knelpunten/uitdagingen zijn gesignaleerd:

- Vertrapping van de terrassen moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Het combineren van brede terrassen met weidend vee is geen sinecure. De manier van beweiding en het op een praktische manier voorkomen van vertrapping moet in de praktijk zorgvuldig ontwikkeld worden.
- Het maai- en schoningswerk moet, in verband met de kostenbeheersing, vanaf het perceel uitgevoerd worden. De breedte van het terrastalud mag de werkbreedte van de apparatuur daarom niet overschrijden. Dit is bij het plan ook uitgangspunt geweest. Zoals al aangegeven moet het gemaaide gewas en het schoningsmateriaal worden afgevoerd. Een functioneel gebruik daarvan kan de positie van slootkanten zeer ten goede komen.

#### **4.1.4 Uit de praktijk rond polder Biesland**

In polder Biesland, gelegen in de buurt van Delft, is twee jaar geleden een omvangrijke inrichting uitgevoerd, gericht op het versterken van de natuurwaarden op de boerderij. Dit werd uitgevoerd in het kader van een pilot 'Boeren voor Natuur' (Westerink et al., 2010). Het verlagen (terrasseren) van slootkanten maakte hier deel van uit. In een veldbezoek zijn deze heringerichte slootkanten bekeken. Daar vielen de volgende zaken op:

- De inrichting was niet alleen op de slootkantvegetatie, maar zeer nadrukkelijk ook op het slootleven gericht (vissen, libellen, vlinders).
- Vanwege de kleiige ondergrond hadden de verlaagde kanten een verrassend grote draagkracht. Enige betreding door vee (grazen, drinken) was niet problematisch.
- Vanwege de relatief grote draagkracht was afrastering slechts zeer beperkt nodig. Daar waar de boer dit nodig achtte plaats hij incidenteel een schrikdraadraster.
- De veldindruk was dat de vegetatiekundige ontwikkeling tot nu toe bescheiden is (voornamelijk soorten van vochtig-natte, voedselrijke omstandigheden) en dat de belangrijkste meerwaarde schuilt in de bevordering van de visstand, amfibieën, libellen, juffers en vlinders.
- De boer kan zich in de huidige ontwikkelingen goed vinden. De heringerichte sloten kan hij goed in zijn bedrijfsvoering inpassen. Hij ziet het als een uitdaging om het concept Boeren voor Natuur in zijn bedrijf verder vorm te geven.

#### **4.1.5 Aandachtspunten bij realisatie; combinatie met bedrijfsvoering**

Het combineren van de verlaagde slootkanten met de bedrijfsvoering is erg belangrijk: het onderhoud moet immers vanuit het bedrijf worden gedaan. Hierboven is al aangegeven dat het voorkomen van vertrapping belangrijk is: de terrassen moeten op één of andere manier worden afgescheiden van het te beweiden perceel. Dat is een majeure opgave: binnen het bedrijf van Hoeve Stein gaat het om - naar zeggen van de agrariër - circa 28 km slootkant! Omdat dit een enorme opgave is, kan als alternatief voor terrassering overwogen worden een deel van de percelen in hun geheel te verlagen. Binnen het bedrijf wisselen droge en natte percelen elkaar dan af. Deze twee typen percelen kunnen dan afzonderlijk worden geëxploiteerd. Het vertrappingsrisico wordt daarmee uitgesloten. De vraag is of het beheer van dergelijke drasse percelen

gemakkelijk kan worden rondgezet<sup>1</sup>. Ten voordele van terrassering kan worden opgemerkt dat de nabijheid van het draagkrachtige perceel bij de geterrasseerde slootkanten de inzet van reguliere mechanisatie mogelijk maakt.

Bij het ontwerp van Watersnip Advies is geprobeerd bedrijfsvoering en natuurzorg op een zo'n klein mogelijk schaal met elkaar te verenigen. Het combineren van percelen met geterrasseerde slootkanten is daarvan een logisch resultaat. Bij de onderhavige advisering is dat daarom als uitgangspunt genomen. De impliciete opgave die binnen het ontwerp van Watersnip Advies aan de orde is gesteld is om de geterrasseerde slootkanten zoveel mogelijk functioneel in het natuurbedrijf in te passen. De randvoorwaarden voor bemesting, maai- en schoningsbeheer vormen de garantie voor realisatie van de beoogde natuurwaarden. Versterking van de functionaliteit kan worden gezocht in gebruik van het vrijkomende materiaal binnen het bedrijf. Mogelijkheden hiervoor zijn: strooisel voor de stal, bemestende waarde, ophogingsmateriaal voor perceel, biobrandstof e.d. Deze mogelijkheden worden hier niet verder uitgewerkt.

#### 4.1.6 Vrijwaring verlaagde slootkanten van vertrapping

Omdat in het gesprek met Watersnip Advies en de agrariër van Hoeve Stein gezamenlijk het belang van een effectieve vrijwaring van de terrassen van vertrapping werd onderschreven, is verkend welke vormen van afscheiding denkbaar zijn en welke voor toepassing in Hoeve Stein in aanmerking komen. Verkend zijn (1) reguliere rasters, (2) mogelijkheden van virtuele afrastering, (3) aanleggen van een scheidingsgreppel tussen perceel en terras.

1. Reguliere rasters. De rasters moeten gedurende het seizoen tweemaal worden geplaatst/verwijderd. Verwijdering is nodig voor het maaien (juni/juli) en voor het schonen van de sloten (september/oktober). De bedrijfszekerheid van 28 km raster is lastig te garanderen. Tijdens het beweiden moet dagelijks gecontroleerd worden of het werkt en zo nodig worden koeien uit de terrassen teruggehaald. Het plaatsen en verwijderen van de paaltjes (hout/kunststof) is zeer arbeidsintensief en vergt logistieke aandacht. Zo zal mechanisatie moeten worden ontwikkeld voor het plaatsen en verwijderen van de paaltjes. Per werkgang vraagt dit (in het gunstigste geval) ca. 10-16 uur, dus ten minste 20-32 uur per seizoen. Daarbij komen nog mechanisatie- en ontwikkelkosten. Deze kosten worden als zeer hoog beschouwd. De visuele aanblik van rasters langs alle percelen/slootkanten is niet fraai. De conclusie is dat reguliere rastering weinig aantrekkelijk is.
2. Virtuele afrastering. (a) gebruikmaking van GPS. Het idee is om gebruik te maken van GPS om het vee te geleiden. De koeien moeten dan worden uitgerust met een ontvanger om hen met schriksignalen uit de geterrasseerde kanten te weren. Er is contact gezocht met een ICT-bedrijf dat gespecialiseerd is in het uitrusten van dieren met een GPS-ontvanger (katten en honden). Er is aan dit bedrijf een programma van eisen voorgelegd met de vraag of dit realiseerbaar is (en zo ja tegen welke kosten en op welke termijn). Uit deze consultatie is gebleken dat (1) het ontwikkelen van een interface GPS-schriksignaal goed mogelijk is; (2) dat het maken van een robuuste en praktische uitvoering (koebestendig, lange levensduur batterijen) een fors ontwikkeltraject vergt; (3) dat het heel lastig zal zijn om koeien ruimtelijk te geleiden zonder visueel signaal (schrikken alleen is niet genoeg); (4) de huidige beschikbare GPS-technologie niet nauwkeurig genoeg is voor een toepassing als hier beschreven (nauwkeurigheid ca. 10 m, waar 0.5-1 m. gewenst is). De kosten zijn in deze fase moeilijk te overzien, maar zullen substantieel zijn (kosten interface GPS-schriksignaal; batterijen/voeding; ontwikkelkosten). Dit alles maakt deze benadering op dit moment weinig

---

<sup>1</sup> In delen van de Krimpenerwaard is in de negentiger jaren wel voor een dergelijke benadering gekozen: binnen een gebied met peilverlaging voor de landbouw is een aantal natuurpercelen integraal verlaagd om perceelsbreed vochtig-drasse omstandigheden te creëren. Deze percelen worden door het ZHL beheerd.

aantrekkelijk. Wel is een dergelijke techniek interessant voor algemene toepassing bij begrazingsbeheer (als alternatief voor vaste rasters).

(b) gebruikmaking van een ingegraven signaaldraad. Voor honden is een techniek ontwikkeld om hen met ondergronds ingegraven draden ruimtelijk te geleiden (op het erf te houden). Dat gebeurt met een akoestisch signaal dat bij grensoverschreiding wordt gegeven. Bij de leverancier van deze techniek is informatie ingewonnen voor toepassing bij koeien. Deze techniek blijkt niet geschikt te zijn. Ook hier geldt dat het afwezig zijn van een visueel signaal het de koeien niet gemakkelijk maakt te leren waar ze wel en niet mogen komen. Voor honden wordt daarvoor een speciale ééndags training gegeven. Voor koeien is dit ondenkbaar. Deze techniek biedt voor toepassing bij koeien geen perspectief (zie ook bijlage 1).

3. Aanleg van een scheidingsgreppel tussen perceel en terras. Tijdens het veldbezoek is geconstateerd dat er een vertrapte zone kan ontstaan tussen terras en perceel. Deze vertrapte zone heeft een beperkte veekerende werking (al eerder beschreven (Melman 1991)). Tegelijk werd vastgesteld dat deze zone ecologisch van betekenis kan zijn voor amfibieën en insecten. Het is aannemelijk dat deze veekerende werking kan worden versterkt door de greppel wat ruimer te maken, bijvoorbeeld 0.5 à 1m. Door op enkele plaatsen een verbinding met de sloot te maken kan die ook voor vissen aantrekkelijk zijn. Dergelijke maatregelen lijken in Polder Biesland veelbelovend (Westerink et al., 2010). Daarmee is deze techniek zeer aantrekkelijk: effectief als veekering; meerwaarde als ecologisch element en goed passend bij het veenweidelandschap.



**Figuur 1.**

*Schematische dwarsdoorsnede aan te leggen verlaagde slootkant met een veekerende greppel tussen perceel en terras. Aan de slootzijde is het 'teentje' van de oorspronkelijke slootkant gespaard.*

#### 4.1.7 Waar terrasseren wel/niet inzaaien?

Het terrasseren en natuurgericht beheren van slootkanten kan effectief zijn, zoals hierboven is beschreven. Ook is aangegeven dat de effectiviteit mede wordt bepaald door de beschikbaarheid van diasporen (zaden, wortelstokken), ofwel door de kwaliteit van de aanwezige zaadbank en de nabijheid van soortenrijke vegetaties (natuurgebieden). Aan de hand van beschikbare informatie is een beeld gemaakt van de aanwezigheid van karakteristieke, waardevolle soorten in het gebied.



Anthoxanthum odoratum / reukgras



Caltha palustris / Dotter



Lychnis flos-cuculi / koekoeksbloem



Myosotis spec / vergeetmenietje



Iris pseudacorus / gele lis



Lysimachia thyrsoiflora / moeraswederik



Filipendula ulmaria / Moerasspirea



Lythrum salicaria / Kattestaart



Lotus uliginosus / Moerasrolklaver

**Figuur 2.**

Verspreidingskaartjes van een aantal kenmerkende slootkantsoorten. In het kaartje van de Dotter (midden-boven) zijn drie gebiedsdelen aangegeven: ZO: Hoeve Stein; ZW: SBB-deel; N: overig agrarisch gebied

De verspreidingskaartjes laten zien dat in het deel waar Hoeve Stein zich bevindt, relatief weinig van deze karakteristieke slootkantsoorten voorkomen. In het SBB-deel en in het noordelijk gelegen overige agrarische gebied zijn deze soorten meer algemeen. Soorten van relatief voedselrijke omstandigheden zoals Gele lis en Kattestaart komen wel in het deel van Hoeve Stein voor. Dat doet vermoeden dat de slootkanten in het gebiedsdeel van Hoeve Stein relatief niet zo rijk zijn ontwikkeld. Dit beeld is mogelijk wat vertekend omdat in het deel van Hoeve Stein relatief weinig waarnemingen zijn gedaan.

Op basis hiervan en op basis van de wetenschap dat de zaadbank van slootkanten in het veenweidegebied vaak niet goed ontwikkeld zijn (Blomqvist, 2005), is het te overwegen om de verlaagde slootkanten in te zaaien. Dit voor de snelheid van de vegetatieontwikkeling en voor de vestiging van nu niet (meer) aanwezige soorten.

#### 4.1.8 Kosten

De aanleg van de verlaagde slootkanten is een relatief kostbare aangelegenheid. Hierover zijn echter geen specifieke gegevens uit het plan bekend. Voor de afweging over de kosten volstaan we met de opmerking dat ze passend moeten zijn binnen de reguliere hiervoor beschikbare budgetten. Voor particulier natuurbeheer wordt hiervoor vaak gewerkt met een maximum van € 7800/ha. Als het plan daarbinnen passend gemaakt kan worden, is het bruikbaar binnen het algemeen maatschappelijke kader.

#### 4.1.9 Conclusies

- Met de verlaagde slootkanten zijn belangrijke natuurwaarden te realiseren. Er ontstaan vochtig-drasse zones met matig-voedselrijke tot voedselrijke omstandigheden. Hier liggen belangrijke mogelijkheden voor kenmerkende veenweidevegetaties met soorten als: dotter, koekoeksbloem, moeraswederik, penningkruid, slanke waterbies, diverse zeggensoorten e.a. Deze soorten zijn van ouds in het gebied bekend en zijn in hun voortbestaan in dit gebied bij de voorgenomen ingrepen gebaat.
- Al of niet inzaaien van de ingerichte kanten is een principe keuze. Overwegingen die daarbij een rol kunnen spelen zijn: aanwezigheid soortenrijke zaadbank, beschikbaarheid soortenrijke groeiplaatsen in de directe omgeving (dit lijkt bij Hoeve Stein beperkend te zijn); gewenste snelheid van effecten; noodzaak snelle bescherming nieuw ingerichte kanten tegen erosie en vertrapping. Als gekozen wordt voor inzaaien is het vanuit geo-botanische overwegingen van belang dat zoveel mogelijk zaadmengsels uit de directe omgeving worden gebruikt.
- Voor de realisatie van de natuurdoelstellingen moet beweiding en bemesting van de verlaagde slootkanten vermeden worden. Integraal uitrasteren is niet realistisch/praktisch, vanwege de grote lengte aan kanten. Het geleiden van koeien met GPS of een ingegraven signaaldraad is op dit moment technisch niet mogelijk. Het meest doelmatig is het graven van een 0.5-1m brede greppel tussen perceel en verlaagde slootkant. Deze greppel komt als eigenstandig element de natuurbetekenis sterk ten goede (amfibieën, insecten zoals libellen en juffers en als opgroeiplek voor vissen).
- Adequaet beheer van de verlaagde slootkant is essentieel. Afhankelijk van de nagestreefde structuur varieert dat van één- tot tweemaal per jaar maaien, tot eenmaal per twee jaar maaien, waarbij in alle gevallen het maaisel afgevoerd wordt. Van belang is dat er apparatuur beschikbaar is die de volledige breedte van de verlaagde slootkant kan overspannen. De verlaagde kant blijft hiermee intact en bovendien is dit qua arbeidskosten aantrekkelijk.
- Bij het schonen van de sloot is het van belang de breedte van het aangelegde talud intact te laten en niet 'af te snoepen'. Verder is van belang dat het schoningsmateriaal niet op de verlaagde kant wordt gelegd (verruiging).
- Aandacht voor zogenaamd gefaseerd beheer (het maaien over het seizoen verdelen, zodat korter en langer gewas naast elkaar voorkomen) kan de betekenis voor natuur versterken: het voorkomen van veel soorten is aan bepaalde gewasstadia gebonden. Dit gefaseerde beheer is in het huidige plan nog niet herkenbaar. Aanbevolen wordt dit bij de verdere uitwerking mee te nemen.

#### 4.1.10 Literatuur

- Blomqvist, M., 2005. *Restoration of plant species diversity of ditch banks: ecological constraints and opportunities*. Thesis, Leiden University.
- Bossuyt, B., E. Stichelmans en M. Hoffmann, 2005. The importance of seed bank knowledge for the restoration of coastal plant communities – a case study of salt marshes and dune slacks at the Belgian coast. In: Herrier J.-L., J. Mees, A. Salman, J. Seys, H. Van Nieuwenhuysse and I. Dobbelaere (Eds). 2005. 'Dunes and Estuaries 2005' – Proceedings International Conference on Nature Restoration Practices in European Coastal Habitats, Belgium, 19-23 September 2005 p. 269-278.
- Jonker, N. en W. Menkveld, 1998. *Planten in de polder. Veldgids voor grasland, oever, sloot en plas*. Schuyt en Co, Haarlem.
- Leng, X., 2010. *Restoration of ditch bank plant diversity: the interaction between spatiotemporal patterns and agri-environmental management*. Dissertation Leiden University.
- Leng, X., C.J.M. Musters en G.G. de Snoo, 2009. Restoration of plant diversity on ditch banks: Seed and site limitation in response to agri-environment schemes. *Biological Conservation* 142 (7) 1340-1349.
- Melman, Th.C.P., L.F.C.M. van Oers en R.H. Kemmers, 1990. De stikstofbalans van slootkanten. *Landschap* 7 (3): pp. 183-201.
- Melman, Th.C.P. en A.J. van Strien, 1990. *Slootkanten in Veenweidegebieden; mogelijkheden voor natuurgerichte inrichting en beheer*. Onderzoek in opdracht van de stuurgroep nadere Uitwerking Groene Hart. CML-mededeling, nr. 64.
- Melman, Th.C.P., 1991. *Slootkanten in het veenweidegebied; mogelijkheden voor behoud en ontwikkeling van natuur in agrarisch gebied*. Proefschrift, Rijksuniversiteit Leiden.
- Noij, I.G.A.M., M. Heinen, H.I.M. Heesmans, J.T.N.M. Thisse, P. Groenendijk, P.J.T. van Bakel, H. Massop en A. van Kekem, *Effectiveness of unfertilized grass buffer strips along ditches in the Dutch delta to reduce nutrient loads from intensive agriculture*. Ingediend bij Journal of Environmental Quality.
- Ozinga, W.A., 2007. Assembly of plant communities in fragmented landscapes. The role of dispersal. PhD thesis, Radboud University Nijmegen.
- Ozinga, W.A., S.M. Hennekens, J.J.J. Schaminée, N.A.C. Smits, R.M. Bekker, C. Römermann, J.P. Bakker en J.M. van Groenendael, 2007. Local above-ground persistence of vascular plants: life-history trade-offs and environmental constraints *Journal of Vegetation Science* 18 (4) 489–497.
- PPO-Agro Advies en Watersnip Advies, 2011 (concept). *Pilot boerderij Hoeve Stein*. Rapportage 2.0, fase 2. Watersnip Advies, Reeuwijk.
- Smits, N.A.C., 2010. Restoration of nutrient-poor grasslands in Southern Limburg: vegetation development and the role of soil processes (Herstel van hellingschraallanden in Zuid-Limburg : vegetatieontwikkeling en de rol van bodemprocessen). Diss. Universiteit Utrecht.

Stortelder, A. en M. Kiers, 2011. *Boeren voor Natuur, waar kan dit concept succesvol worden ingevoerd?* Alterra-rapport 2145. Alterra, onderdeel van Wageningen UR.

Strien, A.J. van., 1991. *Maintenance of plant species diversity on dairy farms*. Proefschrift, Rijksuniversiteit Leiden.

Westerink, J., F.G.W.A. Ottburg, T.A. de Boer, C.K. de Vries, E.A.A. Smolders, E.J. Finke, J. Bloem, M. Lankwarden en J.L.M. Bruinsma, 2010. *Verhalen van Biesland 2009*. Boeren voor Natuur. Alterra, onderdeel van Wageningen UR, Ministerie van EL&I en provincie Zuid-Holland.





# Bijlage 1 bij 4.1

## Ruimtelijke geleiding koeien door virtueel schrikdraad.

Dick Melman

Bij de ontwikkeling van natuurboerderij Oukoop spelen verbrede slootkanten, ingericht als moerasstrook, een belangrijke rol. Hier is een belangrijke plek toebedacht voor de natuur. In deze zone is betreding door vee ongewenst: vertrapping van de moeraszone en risico voor het vee.

De combinatie met de melkveehouderij plaatst de boer voor de opgave om het vee uit de moerasstrook te houden? Deze opgave is bepalend voor de bedrijfsvoering: het gaat op het bedrijf om zo'n 40 km moeraszone! Voor de beweiding wordt gebruik gemaakt van typische veenweidepercelen: lange smalle percelen van 30-40 m breed en ca. 600-800 m lang. De resterende breedte van de percelen na inrichting van de moeraszone bedraagt 20-30 m.

Het vrijhouden van de moeraszone van vee in dergelijke situaties gebeurt normaliter met schrikdraad. Dat brengt in dit geval echter erg veel werk met zich mee. Jaarlijks moet het raster één- tot tweemaal worden opgezet en verwijderd (met de start van het beweidingseizoen, het maaien en het schonen van de sloten en dat over 40 km). Dit werk kan tot op zekere hoogte worden geautomatiseerd (plaatsen van paaltjes, uitrollen van draad) maar er blijft veel arbeidstijd mee gemoeid. Bovendien is de bedrijfszekerheid niet 100% (draadbreek, wegvallen van spanning). Daarom wordt ook gezocht naar een innovatieve methode van veegeleiding.

### Geleiding met GPS

In de akkerbouw wordt GPS al toegepast bij het strooien van kunstmest en het toedienen van gewasbeschermingsmiddelen. Deze techniek kan mogelijk ook worden benut bij het geleiden van koeien. Het idee is de koeien uit te rusten met een GPS en dat te verbinden met een schrik signaal op het moment dat de koe in de moeraszone komt. Een vorm van virtueel schrikdraad.

Dit idee is gecommuniceerd met het ICT-ontwikkelbedrijf WPtronic, die al ervaring met GPS technieken bij de localisatie van dieren heeft opgebouwd.

De geschiktheid van de techniek wordt bepaald door:

- nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van GPS-localisatie (nodig: 0.5-1 m)
- het kunnen verbinden van GPS-locatie met een schrik signaal
- het zodanig toedienen van het schrik signaal dat de koe de juiste kant op wordt geleid
- levensduur van de batterijen (minimaal 1 maand)

Overleg met WPtronic heeft het volgende beeld:

- de nauwkeurigheid van de huidige GPS-localisatie heeft een nauwkeurigheid van ongeveer 10 m. Dit kan mogelijk worden verbeterd tot 2 – 3 m, maar dan wordt op voorhand de levensduur van de batterijen een probleem. Deze nauwkeurigheid (ook die van de verbeterde vorm) is ontoereikend voor de hier beoogde toepassing.

- het kunnen verbinden van de GPS met een schriksignaal is goed mogelijk
- het ruimtelijk in de goede richting geleiden van de koeien is in principe mogelijk door de sterkte van het signaal te relateren aan de afstand tot het virtuele schrikdraad
- de levensduur van de batterijen bedraagt met gangbaar signaal rond de drie weken; dit zou nog kunnen worden geoptimaliseerd.
- Op basis van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de GPS-techniek op dit moment (de komende 3-5 jaar) niet geschikt is om koeien ruimtelijk te geleiden in het veenweidelandschap met smalle/versmalde percelen. De ruimtelijk nauwkeurigheid is niet toereikend.

### **Ondergronds schrikdraad**

Een andere mogelijkheid als alternatief voor gangbaar schrikdraad is het gebruik van een ondergrondse signaaldraad. Hierbij wordt op de scheiding van wel/niet te betreden land een kabel ingegraven die kan worden gebruikt als signaalbron. De koeien worden dan uitgerust met een apparaat dat de naburigheid van de signaaldraad kan detecteren. Wanneer de koe de draad benadert of overschrijdt wordt deze door een schriksignaal teruggedreven. De geschiktheid van deze techniek wordt bepaald door:

- De mogelijkheid om de draad op adequate afstand te kunnen detecteren.
- De mogelijkheid de detectie van de draad te koppelen met een schriksignaal.
- De mogelijkheid de dieren naar de goede kant te geleiden (niet het moeras in).
- De levensduur van de batterijen.

Overleg met WPtronic leverde het volgende beeld op:

- Detectie van de draad kan op adequate afstand gebeuren. In principe lijkt het gebruik van geïsoleerd schrikdraad (dat wordt gebruikt om schriksignaal langs barrières te geleiden) geschikt.
- Het is goed mogelijk detectie van de signaaldraad te koppelen met een schriksignaal voor de koe.
- Door de sterkte van het schriksignaal te koppelen aan de afstand tot de signaaldraad lijken er goede kansen om de dieren de juiste kant op te geleiden
- De levensduur van de benodigde batterijen lijken vooralsnog 2-3 jaar en mogelijk nog langer. Het opladen van de batterijen met zonnecellen is niet mogelijk. De oplaadtechniek is te kwetsbaar en niet combineerbaar met regulier koeiengedrag.

Tijdens het overleg kwamen de volgende additionele punten aan de orde:

- De techniek kan eventueel worden gekoppeld aan het gebruik van transponders. Worden dergelijke transponders op dit moment in het bedrijf gebruikt?
- Stel dat een en ander technisch goed werkt, hoe zal dat op de koeien uitwerken? Het krijgen van een elektrisch schriksignaal zonder dat er iets te zien is, kan koeien verwarren: ze kunnen niet anticiperen. Verder: koeien kunnen sommige slootkanten blijvend gebruiken voor drinken. Hoe leren ze het onderscheid tussen wel en niet 'afgezette' slootkanten?
- Wat gebeurt er met koeien die door de afrastering zijn gebroken? Zij zullen vanwege het schriksignaal moeilijk terug kunnen keren op het perceel.

Geconcludeerd wordt dat de techniek van de ingegraven signaaldraad vooralsnog perspectief biedt om verder te verkennen.

### **Hoe verder?**

Vanuit Alterra wordt e.e.a. met de natuurboerderij teruggecommuniceerd. De technische/praktische/financiële uitwerking van het ingraven van de draad wordt ook door Alterra geregeld.

WPtronic denkt verder over de ontwikkeling van het detectieapparaat plus schriksignaalgenerator die aan de koe worden bevestigd. (Eventuele vragen kunnen aan Alterra worden voorgelegd). Het ideale tijdsplaatje dat hierbij besproken is:

- Doordenken van het ontwerp en een eerste schatting maken van de operationele kosten die de productie met zich meebrengt (voorjaar-voorzomer 2011).

- Het ontwerpen van een eerste prototype (zomer 2011).
- Het doen van eerste proeven met het prototype, het verbeteren van het prototype (zomer-herfst 2011).
- Het komen tot een definitief ontwerp eerste model (winter-voorjaar 2011/12).
- het produceren van een eerste praktijkversie.
- Het in gebruik nemen van de eerste praktijkversie (voorjaar 2012).

Als het perspectief tegen valt dan wordt dit proces gestopt. Dit kan in elke fase aan de orde zijn. Het doorzetten van het proces wordt mede bepaald door het perspectief van bredere toepassing.

Voor de gebruikers gelden uiteindelijk de productiekosten. De ontwikkelkosten komen grotendeels voor rekening van WPtronic. Wel zal een bijdrage in de ontwikkelingskosten worden verrekend bij verkoop van de operationele versie.

## 4.2 Mogelijkheden natuuroptimalisatie sloten

Fabrice Ottburg

Dit hoofdstuk is eerder gepubliceerd in 'Vissen in poldersloten deel 2' (Ottburg en De Jong, 2009) en 'Vissen en amfibieën in het beheergebied Eemland van Vereniging Natuurmonumenten' (Ottburg en Jonkers 2010).

Nederland herbergt tussen de 300.000 en 400.000 kilometer aan sloten (Nijboer, 2000). Veel van deze sloten zijn in beheer bij agrariërs en kunnen worden gezien als de haarvaten van ons watersysteem.

In ideale polders staan de sloten in verbinding met grotere wateren als weteringen, plassen, petgaten en meren. Zo'n aaneengesloten netwerk van verschillende met elkaar verbonden watertypen zorgt ervoor dat veel soorten hun gehele levenscyclus kunnen volbrengen (Kersten en Ottburg, 2003). Verbinding, samenhang ofwel connectiviteit zijn hierbij de belangrijkste sleutelwoorden (De Jong en Hoogerwerf, 2002; Ottburg, 2004).

### Aanknopingspunten voor kwaliteitsverbetering

Vanuit agrarisch natuurbeheer liggen er mogelijkheden om inrichtingsmaatregelen te treffen voor poldervissen. Poldervissen kunnen worden gezien als een paraplugroep, het gaat om inrichtingsmaatregelen waarvan ook andere faunagroepen kunnen profiteren, zoals libellen, juffers, waterroofkevers, amfibieën, zoogdieren (waterspitsmuis/Noordse woelmuis) weidevogels en visetende watervogels (purperreiger, zwarte stern en blauwe reiger).

De aanknopingspunten kunnen worden gezocht in:

- Groen Blauwe-dooradering.
- Koppeling met de Kader Richtlijn Water (KRW):
  - Combinatie met waterberging;
  - Gedragscode Flora- en faunawet (Ff-wet) voor de waterschappen;
  - Natura 2000.
- Vanuit het beleid:
  - Habitatrichtlijn/Natura 2000-gebieden;
  - Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
  - Leefgebieden benadering.
- Visstandbeheerscommissies (VBC's).
- Wellicht mogelijk in de toekomst via SNL (Subsidie Regeling Natuur en Landschap, voorheen Subsidie Agrarisch Natuurbeheer (SAN)).

### Knelpunten in polders

Factoren die van belang zijn om polderwateren vanuit ecologisch standpunt goed te laten functioneren zijn:

1. Connectiviteit (samenhang/verbindingen), een aaneengesloten netwerk tussen verschillende watertypen in de polder(s).
2. Structuur ofwel inrichting:
  - a. paai-, opgroei- en overwinteringsgebieden in de polder(s)
  - b. tussen peilvakken onderling of op peilvakkniveau.
3. Beheer.
4. Waterkwaliteit.

Op verschillende manieren kunnen deze factoren worden beïnvloed. Enkele voorbeelden van belangrijke knelpunten worden weergegeven in de onderstaande fotoreeks.



*Vlnr: Het dichtgroeien van de sloot. Dempen van sloten. Duikerbuizen die boven de waterspiegel liggen, waardoor vissen zich niet van A naar B kunnen verplaatsen*



*Vlnr: Verrijking (eutrofiëring) van een veenweidesloot. Watergebruik bij warme zomers en een voorbeeld van een verkeerde rijrichting tijdens het baggeren van open naar dicht (in plaats van omgekeerd)*

#### 4.2.1 Inrichtingsmaatregelen voor poldervissen

Voordat men inrichtingsmaatregelen uitvoert in de praktijk wordt aanbevolen om eerst een plan op polder-niveau te maken. Waar moeten paai- en opgroeilocaties worden aangelegd? Waar overwinteringsplekken? Of waar wil men wel of geen natuurvriendelijke oevers realiseren? Ook het wel/niet verbinden van peilvakken vormt hierin een belangrijke beslissing. Wil men alles wel verbinden? (Ottburg, 2004).

Naast de inrichtingsmaatregelen kan in dit zelfde plan ook het gefaseerde beheer in ruimte en tijd voor het baggeren en schonen van sloten worden meegenomen (De Jong, 2002; Ottburg en De Jong, 2006). Zo'n plan op polderniveau kan het beste worden gerealiseerd als men in een vroegtijdig stadium alle betrokken partijen laat participeren (onder andere waterschappen, agrariërs, particulieren in het buitengebied).

Een dergelijk plan krijgt meerwaarde als er niet alleen naar vissen wordt gekeken, maar als ook de andere faunagroepen en vegetatie in het geheel worden betrokken. Met een dergelijke integrale aanpak lijkt het 'polderplan' op een leefgebiedenbenadering.

#### 4.2.2 Verbinden van peilvakken

Om ervoor te zorgen dat vissen vanuit groot en dieper water ook naar de polders kunnen migreren zijn verbindingen tussen verschillende peilvakken noodzakelijk. Deze verbindingen kunnen tot stand komen door zogeheten vistrappen. Bij de aanleg van een vistrap houdt het echter niet op. Ook het herstellen van paai- en opgroeigebieden is samen met een goede waterkwaliteit van groot belang om te komen tot een goede visstand (Kroes en Monden, 2005).

Onderstaand worden twee voorbeelden gegeven van vistrappen. Dit zijn slechts twee van de vele mogelijkheden die in de praktijk worden gebruikt.

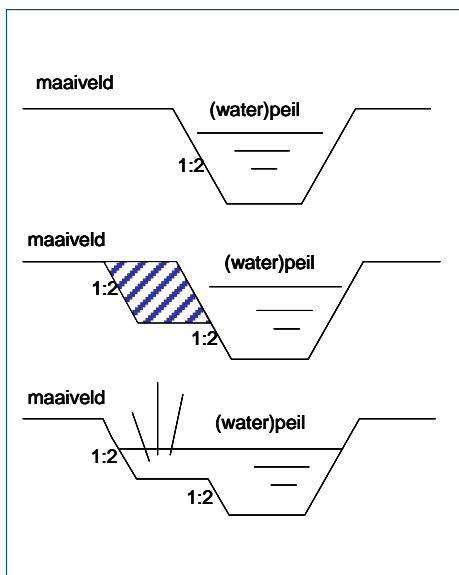


Links een foto van de 'Meyberg' vispassage in Alm en Biesbosch. Deze passage heeft als voordeel dat die aan de stuwklep kan worden gehangen en makkelijk is te verplaatsen (mobiel). De passage is ontwikkeld door Tauw (Foto: Jasper Arntz). Op de rechterfoto staat een aangepaste 'De Wit' passage die gerealiseerd is in het Kromme Rijngebied

### 4.2.3 Natuurvriendelijke oevers

Door de barrière tussen land en water te vervangen door een natuurvriendelijke oever (NVO) ontstaat meer variatie. Er bestaan droge en natte typen. In dit hoofdstuk ligt het accent vooral op de natte NVO's. NVO's kunnen een rol spelen bij het vergroten van de waterberging in het gebied, maar gelijktijdig dus waardevol zijn voor flora en fauna in de polders. Voor de vissen zijn NVO's vooral van belang als paai- en opgroeigebied. Kale NVO's kunnen o.a. waardevol zijn voor jonge witvis en kleine modderkruipers, terwijl met waterplanten en helofyten begroeide NVO's belangrijke plaatsen zijn voor jonge exemplaren van onder meer zeelt, kroeskaper en grote modderkruiper.

Onderstaand wordt één van de vele mogelijke varianten weergegeven die men kan aanleggen. Hier gaat het om NVO's die kunnen worden gerealiseerd op de smalle zijsloten van weteringen.



Links een dwarsdoorsnede van een NVO. Rechts een voorbeeld van een NVO zoals die is gerealiseerd in het Natura 2000-gebied De Zouweboezem. In deze NVO zijn in de maanden maart - mei veel (sub)adulte grote modderkruipers aangetroffen (Spikmans et al., 2008)

Voor natuurvriendelijke oevers, slootkruisingen en dode slooteinden geldt bij een weidevogelgoalstelling dat de opgaande begroeiing niet de openheid mag aantasten, dat wil zeggen het moet zeker in de periode van vestiging en het daaropvolgende broedseizoen niet te hoog zijn. In dit soort ruigtes kunnen immer diverse

predatoren zich vestigen of schuilhouden, iets wat de weidevogels onaantrekkelijk vinden en waardoor vestiging kan uitblijven. Daarnaast is verlanding een aandachtspunt. Teveel verlanding van de sloot is niet altijd gewenst, omdat hiermee de veekerende werking van de sloot teniet wordt gedaan

In de onderstaande kaders volgen twee varianten op een NVO

### (Paai)plaatsen langs sloten/weteringen: een variant op NVO

1 en 2 zijn voornamelijk interessant voor vissen.  
3 voor vissen, amfibieën, libellen en juffers  
4 voor amfibieën. Ook kan dit landbiotoop vormen voor Kleine karekiet en libellen (Groene glazenmaker)

Overheersende windrichting, vuil eens in 4/5 jaar weghalen.

1. Open water;
2. Stoppelbiotoop (jaarlijks maaien);
3. Eén à 4 jaar uitgegroeide helofyten;
4. Ruig biotoop, tussen de 5 à 8 jaar.

Voorbeeld open water, De Wieden

De foto in het bovenstaande kader is een zogenaamde 'De Wit'-sloot. Een agrariër die uit zichzelf met enige regelmaat paai- en opgroeiplaatsen voor vissen realiseert. Deze sloot ligt als een enclave midden in terreinen van Vereniging Natuurmonumenten in De Wieden en herbergt veel (jonge)vis in het zomerseizoen. Ook het grote aantal purperreigers, dat hierop foerageert, wijst op het belang van dit soort plekken in polders

### Plas-dras oevers (variant NVO)

Ondiepe zones langs de sloot zijn geschikt als geschikt als paai- en opgroei biotoop voor vissen en amfibieën

Waterlijn

Wetering/Sloot      Drenpel met geul      Plas-dras voor amfibieën en (jonge)vis

De bovenstaande variant op een plas-dras oever staat ook wel beter bekend als een parallelgreppel. Bij dit oeverprofiel wordt direct naast de eigenlijke sloot een smalle strook (0,50 tot één meter) tot net boven het laagste waterpeil afgeplagd (zomerpeil).

De tekening laat tussen de sloot en de plas-dras zone enkele openingen in de drempel zien. Het aantal geulen en de onderlinge afstand tussen geulen bepaalt de mate van toegankelijkheid en daarmee de geschiktheid voor vissen of andere fauna, zoals amfibieën en libellen. Bijvoorbeeld: worden op 100 meter lengte tien geulen aangebracht, dan zullen meer vissen gebruik maken van de plas-dras zone. Hierdoor neemt de invloed van vissen op bijvoorbeeld amfibielarven toe in de vorm van predatie. Bij een lager aantal geulen geldt omgekeerd evenredig het effect voor amfibieën.

De parallelgreppel kent vele varianten. Zo zijn er onder meer 'geleidelijke overgang', 'plasberm', 'drasberm' en 'taludberm'.

#### 4.2.4 Slootkruisingen

In polders zijn vaak veel zogenaamde slootkruisingen of sloot T-splitsingen aanwezig. Plekken waar vaak kansen liggen voor de ecologie.

Door de hoeken af te graven en ervoor te zorgen dat er in de zomer tussen de 20 en 30 centimeter water op staat wordt op kleine schaal relatief veel bereikt. Zulke plekken kunnen paai- en opgroeiplaatsen voor vissen vormen of door ze iets meer te laten verlanden, zijn ze aantrekkelijk voor o.a. amfibieën of libellen. Zulke hoeken moeten eens in de twee tot vijf jaar worden beheerd. Daarbij moet ook worden gelet op andere doelstellingen. Laat men bijvoorbeeld boomopslag toe, dan kan dit conflicteren met weidevogeldoelstellingen (uitkijkposten voor predatoren, zoals zwarte kraai en buizerd).

Naast de ondiepe afgegraven delen is het ook mogelijk om in het midden van de kruising een overwinteringsplek<sup>2</sup> voor (grotere) vissen te creëren. Het is verstandig om dit alleen te doen in polders waar geen of nauwelijks groot diep water aanwezig is.

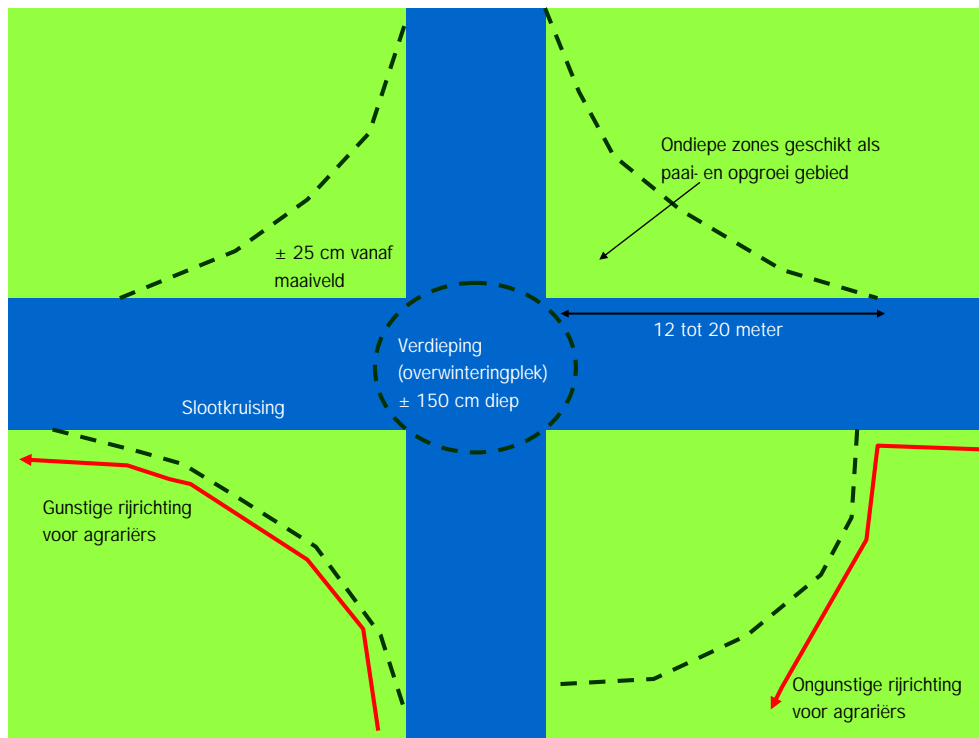
Deze plekken zijn vaak lastig te realiseren in veenweidegebieden. Door de slappe bodem zakken de zijkanten weer snel in en loopt het uitgegraven gedeelte weer vol.

Voor de bedrijfsvoering kunnen hoeken worden uitgezocht die moeilijk zijn rond te rijden, waardoor het werk van de agrariër wordt vereenvoudigd.

---

<sup>2</sup> Overwinteringsplek. Hiermee wordt een diepe plek van minimaal vier m<sup>2</sup> bedoeld waarin vissen tijdens strenge winterperiodes (zoals de winters in 2009/2010 en 2010/2011) kunnen overleven. Deze plekken moeten tussen de 120 en 150 cm diep zijn.





De bovenstaande schematische tekening geeft een totaalconcept weer

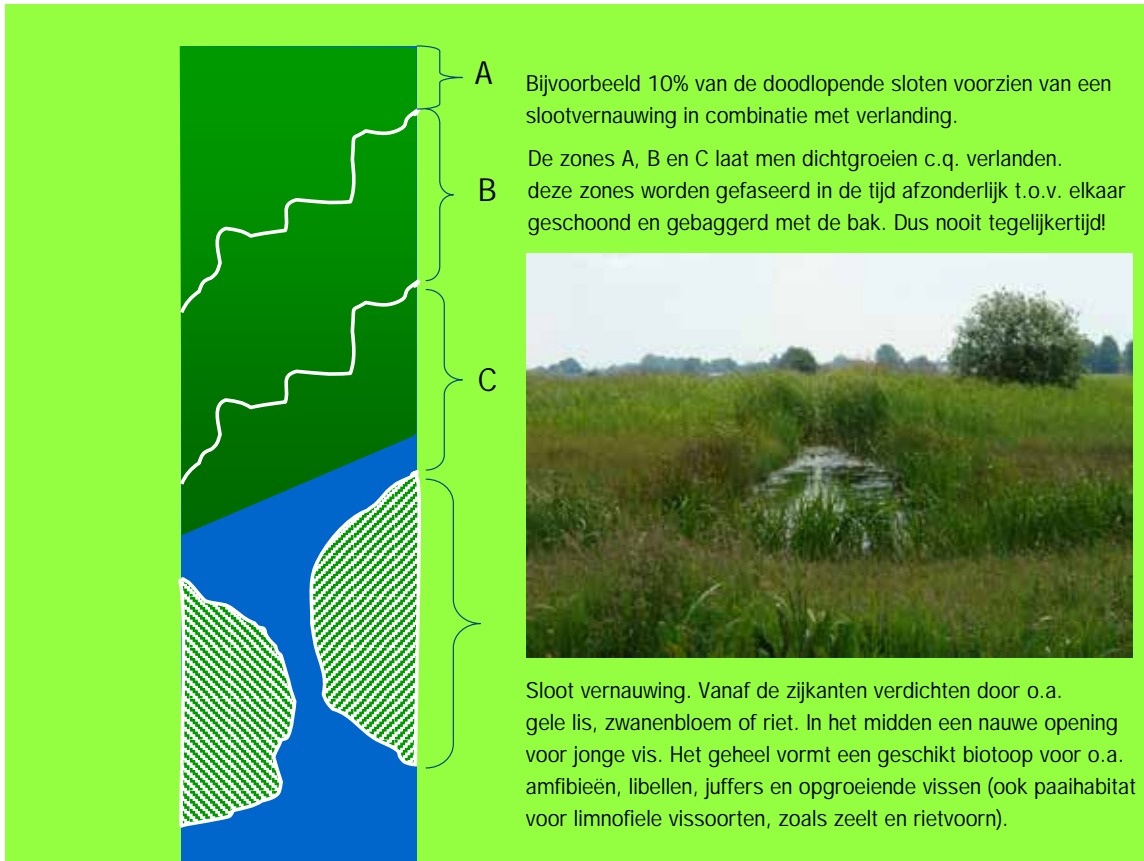
De onderstaande foto's maken duidelijk dat niet alle elementen hoeven te worden gerealiseerd.



Links. Een voorbeeld van een sloot T-splitsing zoals die is gerealiseerd door Vereniging Natuurmonumenten in Eemland. Vooral stekelbaarzen en jonge witvis maken hiervan gebruik. In het midden een slootkruising in de Krimpenerwaard, waarvan Zuid-Hollands Landschap een verbreding heeft aangebracht. Rechts een half droge variant op een slootkruising. Later in het seizoen zijn het vooral de groene kikkers en libellen die van de helofyten profiteren

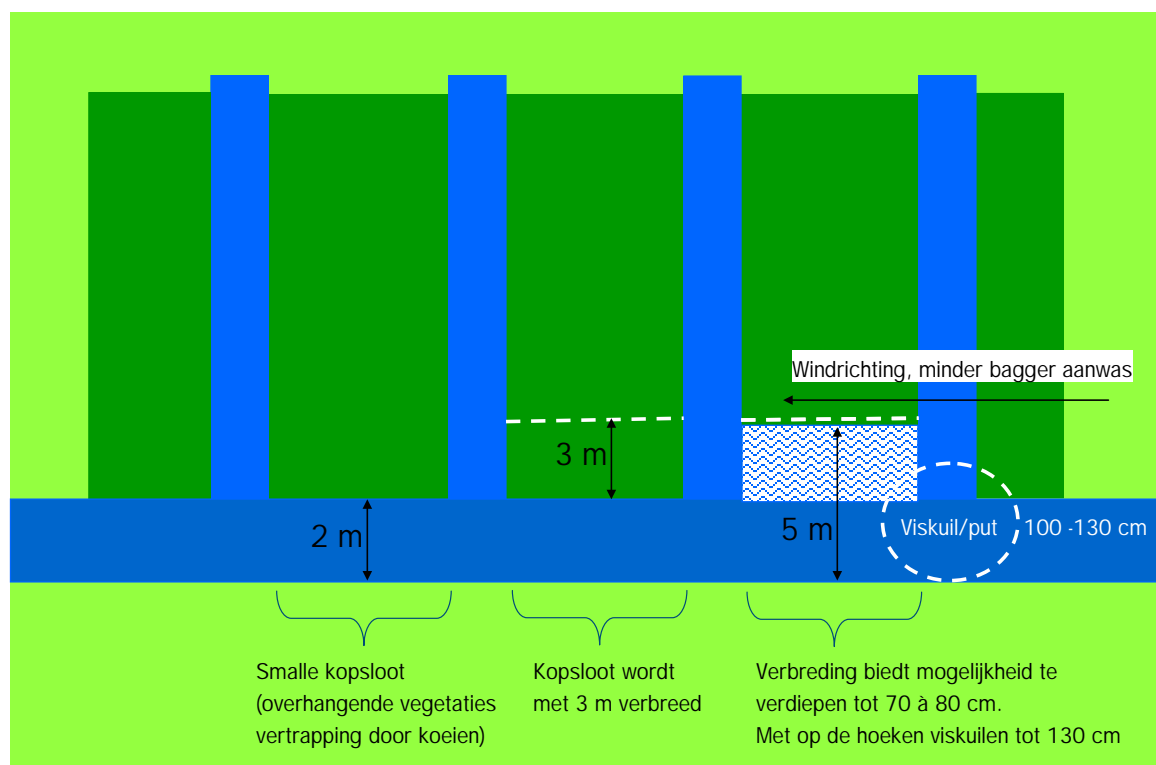
#### 4.2.5 Dood slooteinde

In polders liggen vaak zogenaamde doodlopende sloten. Deze sloten zijn o.a. te vinden richting de kopeinde van percelen of als dwarssloten. Deze sloten bieden veel mogelijkheden. Men kan bijvoorbeeld de laatste 50 of 100 meter anders inrichten en opnemen in het gefaseerde beheer.



#### 4.2.6 Overwinteringsplekken

In 'slootkruisingen' komt de overwinteringsplek voor vissen al aan bod. Dit is slecht één van de vele mogelijkheden. Als men op de kopeinden van percelen een smalle kopsloot heeft, liggen hier mogelijkheden voor verbreding van de sloot en gelijktijdig om een diepere overwinteringsplek te maken. Deze ingreep is vaak voor de meeste boeren minder interessant, omdat dit nogal veel waardevolle productiegrond kost. De maatregel is sneller inzetbaar bij terreinbeherende instanties, zoals Zuid-Hollands Landschap en de Vereniging Natuurmonumenten. In de Krimpenerwaard heeft het Zuid-Hollands Landschap dit al op meerdere plaatsen toegepast. De onderstaande figuur laat zien dat de smalle kopsloot met drie meter kan worden verbreed door een deel van het perceel af te graven. In dit gedeelte ontstaat dan de ruimte om op de hoeken een overwinteringsplek te graven. Vooral in het veenweidegebied, waar de grond erg los is, heeft men daarvoor ruimte nodig om vervolgens op diepte te kunnen komen. Deze diepe plekken zijn niet alleen van belang in de winter, maar zorgen ook voor een goede zuurstofhuishouding in een warme zomer.



Houd rekening met de windrichting en strijklengte (uitholling/diepe kuil) in relatie tot baggeraanwas. De wind kan er ook voor zorgen dat er teveel golfslag ontstaat, waardoor afkalving van de oever kan optreden. In de Krimpenerwaard wordt dit ondervangen door op zulke oevers 'Gelders bos'<sup>3</sup> aan te brengen. Dit houdt niet alleen de afkalving tegen, maar vormt ook een basis voor helofyten (oeverplanten) en schuilplekken voor soorten als waterspitsmuis, gewone pad en meerkikker.

<sup>3</sup> Gelders bos is een verzamelnaam voor inheemse struiken en bomen en bestaat vooral uit griendhout (Bron: Zuid-Hollands Landschap).



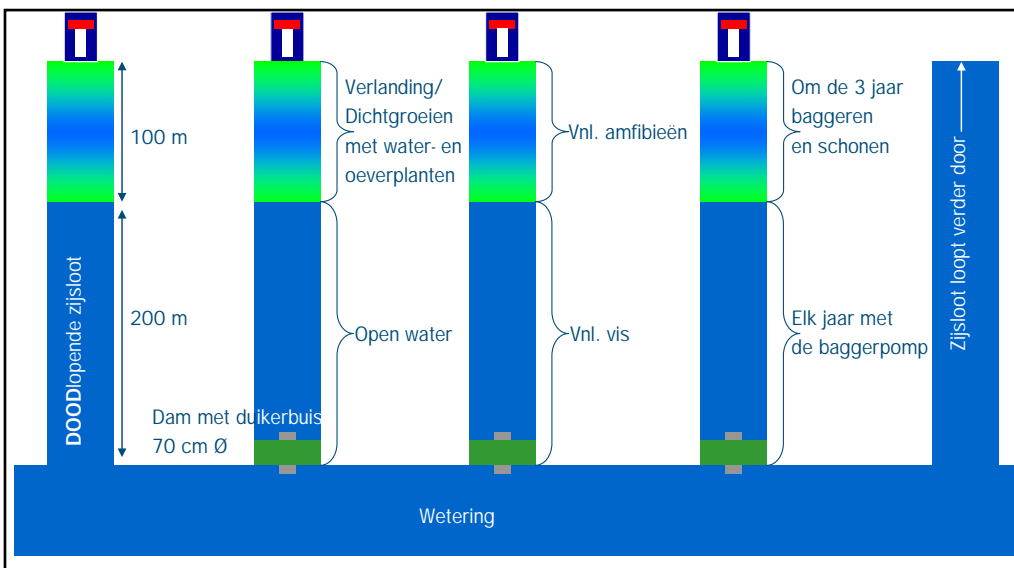
Links een voorbeeld van een smalle kopsloot die niet is verbreed. Rechts de verbrede situatie. Beide situaties zijn aangetroffen in de Krimpenerwaard

#### 4.2.7 'Dichte' en open sloten vertaald naar de praktijk

In Ottburg en De Jong (2006) wordt de invloed van baggeren in 'dichte' en open sloten op vissen en amfibieën weergegeven. Amfibieën profiteren vooral van de 'dichte' sloten en vissen in de regel meer van open sloten. In de huidige situatie gaat veel potentieel habitat voor de vissen in polders verloren, omdat deze niet toegankelijk zijn. Door alle smalle duikerbuizen te vervangen voor buizen met een minimale doorsnede van 70 centimeter wordt dit potentiële habitat weer beschikbaar gesteld.

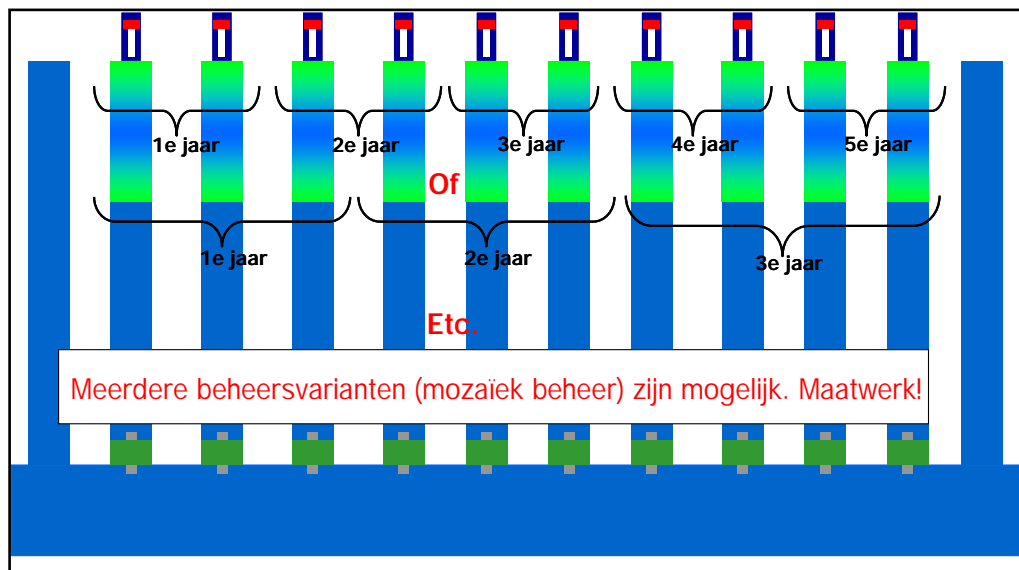
Om te voorkomen dat amfibieën (maar ook andere faunagroepen) hierdoor benadeeld worden kan men met ander beheer in de doodlopende sloten vissen en amfibieën goed naast elkaar laten voorkomen.

De onderstaande figuur geeft een voorbeeld waarin men de laatste 100 meter van de doodlopende sloot laat verlanden. De 200 meter ervoor kan jaarlijks gewoon worden gebaggerd met de baggerpomp. Het verlande gedeelte is niet alleen aantrekkelijk voor amfibieën, maar ook voor limnofiele vissoorten als zeelt, kroeskarper en grote modderkruiper. Ook vormen deze plekken geschikte opgroeigebieden voor jonge snoek (0 tot 10 centimeter).



Er bestaat geen vast format voor hoe het gefaseerde beheer in polders moet worden uitgevoerd. Het is altijd maatwerk en het belangrijkste is, dat men er rekening mee houdt dat er altijd verlande sloten in combinatie met open sloten aanwezig zijn. Sloten moeten nu eenmaal een keer worden gebaggerd, anders verlanden ze helemaal en zijn ze ook niet meer waardevol voor amfibieën, libellen en (jonge)vis.

Door gefaseerd in ruimte en tijd te baggeren en te schonen kan men als het ware de soorten en verschillende biotopen door de polder heen laten lopen. Onderstaand voorbeeld laat twee van de vele mogelijkheden zien hoe men om kan gaan met de bewuste laatste 100 meter (bij een doodlopende sloot). Hier wordt in de eerste situatie steeds twee om twee sloten in de achtereenvolgende jaren geschoond. De tweede situatie laat dit in een 3-3-4 systeem zien.



In de huidige situatie geldt dat de meeste sloten nu jaarlijks voor 100% worden geschoond (schouwverplichting), meestal in de nazomer en het vroege najaar. Waar mogelijk kan men overgaan tot één keer per twee jaar schonen, delen laten staan of de linkerlootkant in het even jaar en de rechterlootkant in het oneven jaar schonen. Door een dergelijke fasering blijven er binnen een polder niet-verstoorte biotopen bestaan. Enkele waterschappen hebben al beleid ontwikkeld om een soortgelijk beheer mogelijk te maken. Enkele voorbeelden hiervan zijn de Ecokleurenkoers van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Waterschap Rivierenland startte de proef Anders maaien in de A-watergangen. In een polder worden de B-watergangen die in het beheer zijn bij agrariërs nu één keer per acht à tien jaar op diepte gebaggerd in verband met de diepteschouw. Dit betekent dat er een enorme verstoring plaatsvindt in alle slootbiotopen in hetzelfde jaar. Door ook hier te faseren in tijd en ruimte, in combinatie met minder intensief maar frequenter baggeren met de baggerpomp blijft er steeds voldoende geschikt slootbiotop aanwezig in de polder. Tegelijkertijd wordt op deze wijze voorkomen dat in de sloten binnen de huidige baggercyclus al een veel te dikke baggerlaag ontstaat, zoals nu vaak geconstateerd wordt.

#### 4.2.8 Peilvakscheidingen

Verschillende peilen in de polders worden vaak met zogenaamde peilvakscheidingen gehandhaafd. Deze bestaan vaak uit beton, maar sporadisch worden ook nog houten varianten aangetroffen in het veld.

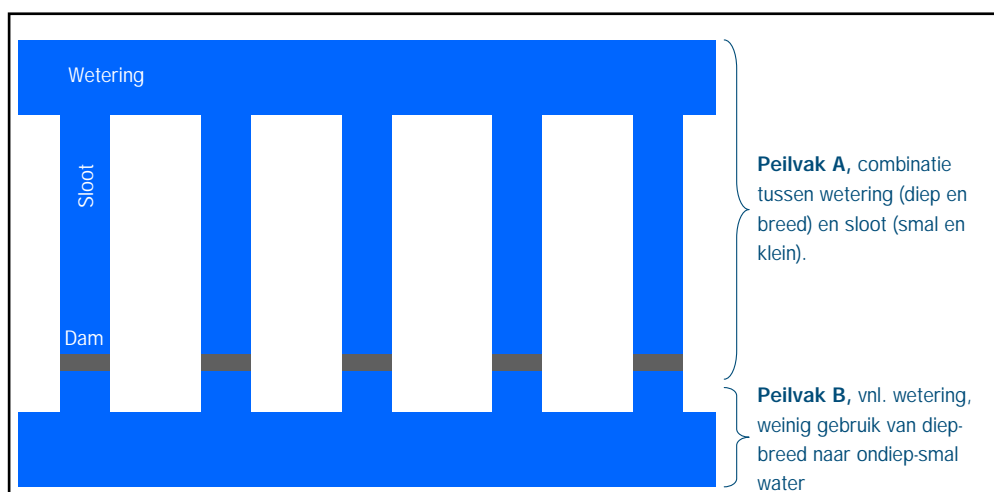


*Voorbeeld van een peilvakscheiding*

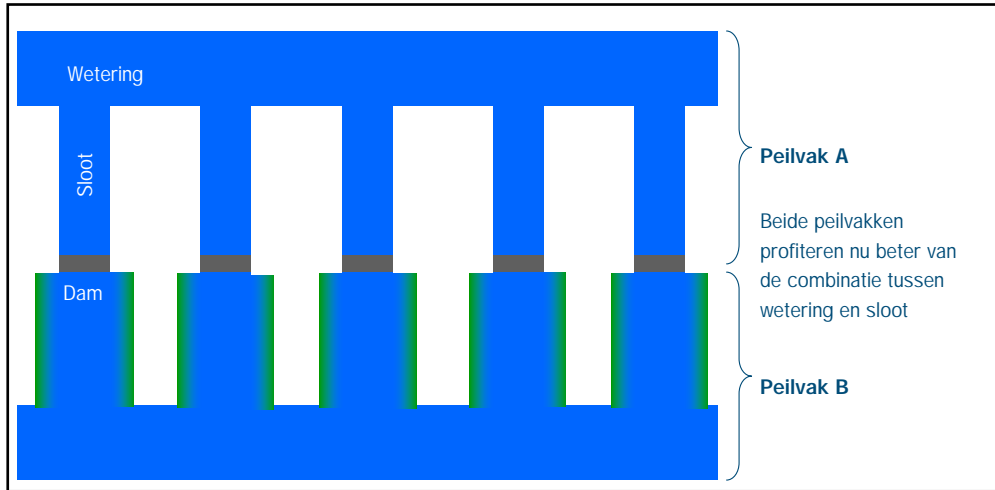
Doordat deze scheidingen vaak te vinden zijn aan het begin van een wetering c.q. begin van een perceel zorgen ze ervoor dat in een peilvak te weinig afwisseling is tussen diep, breed, groot water (wetering) en ondiepe, smal water (sloten).

Door het verplaatsen van de scheidingen en deze meer naar het midden van het perceel te brengen ontstaat er een betere verdeling. Gevolg is echter ook dat (de oevers van) het betreffende perceel hierdoor natter wordt. Aanbevolen wordt dan ook om de scheidingen alleen te verplaatsen als dit in combinatie gaat met het aanleggen van een NVO.

Dit is een vrij kostbare ingreep en kan het beste alleen op grote schaal worden uitgevoerd (minimaal vijf scheidingen verplaatsen), zodat het voldoende ecologisch effect heeft.



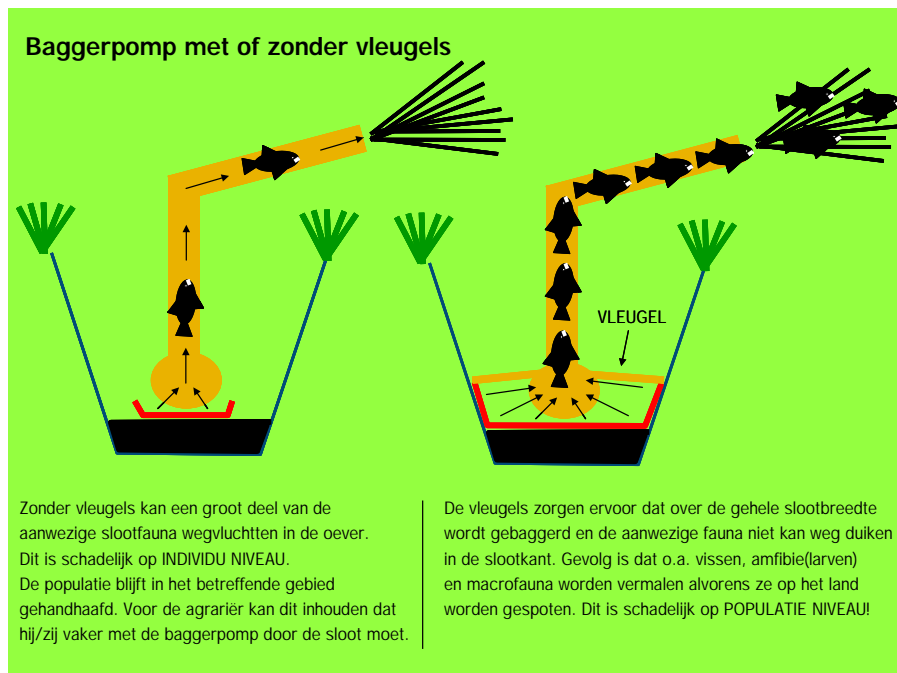
*Situatie zoals die vaak in het veld wordt aangetroffen*



Situatie na verplaatsing en in combinatie met aanleg van NVO's

#### 4.2.9 Baggerpomp met of zonder vleugels

Baggerpompen worden vaak als de meest natuurvriendelijke methode aanbevolen, omdat deze minder schade aan het slootleven toebrengen dan de kraan met de hydraulische bak. In de praktijk worden veel verschillende typen baggerpompen gebruikt. Vaak zijn deze pompen door de agrariërs zelf gemaakt. Voor de verschillende typen geldt dat het niet bekend is welke invloed de pompen hebben op de slootfauna: wat is het effect van de capaciteit van de pomp, rijsnelheid van de trekken, breedte van de zuigmond etcetera? Wel is bekend dat pompen met vleugels schadelijker zijn dan baggerpompen zonder vleugels. De vleugels zijn gemonteerd bij het begin van de zuigmond en zorgen ervoor dat over de hele slootbreedte wordt gebaggerd en de aanwezige slootfauna niet kan wegduiken in de slootkant. Gevolg is dat onder andere vissen, amfibie(larven) en macrofauna worden vermalen voordat ze op het land worden gespoten. Het laat zich raden dat het geheel schadelijk is op populatieniveau. In de onderstaande figuur wordt dit uiteen gezet.



Aanbevolen wordt om in een 'grootschalige' proefopzet verschillende typen baggerpompen met elkaar te vergelijken. Zolang de uitkomsten daarvan niet bekend zijn, wordt ook aanbevolen om in de huidige situatie geen baggerpompen met vleugels te gebruiken. Hiermee komt men dan ook tegemoet aan het voorzorgsprincipe vanuit de Ff-wet gedachte en de gedragscode van de Waterschappen voor het beheer en onderhoud van watergangen.

#### 4.2.10 Literatuur

Jong, Th. de, 2002. *Amfibieën, vissen en baggeren: richtlijnen voor het baggeren van wateren met betrekking tot het voorkomen van kwetsbare en bedreigde amfibieën en vissen*. Bureau Viridis, Culemborg.

Jong, Th. de en G. Hoogerwerf, 2002. *Gebiedsgerichte knelpuntenanalyse en ontwikkelingsvisie visfauna voor het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden*. Bureau Natuurbalans-Limes Divergens, Nijmegen en Bureau Viridis, Culemborg.

Kersten, M. en F.G.W.A. Ottburg, 2003. *Effecten van peilverlaging op kritische vissoorten en amfibieën in polder Mastenbroek. Een verkenning*. Altenburg & Wymenga Ecologisch onderzoek/Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Veenwouden/Wageningen.

Kroes, M.J. en S. Monden (red.), 2005. *Vismigratie. Een handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland*. Uitgave van Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. ANIMAL afdeling water, Brussel. Drukkerij HPC B.V., Arnhem.

Nijboer, R., 2000. *Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren deel 6, sloten*. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. EC-LNV nr. AS-06, Wageningen.

Ottburg, 2004. In: Rienks, W.A., A.L. Gerritsen, W.J.H. Meulenkamp, F.G.W.A. Ottburg, E.P.A.G. Schouwenberg, J.J.H. van den Akker en R.F.A. Hendriks, 2004. *Veenweidegebied in Fryslan - de effecten van vier peilstrategieën*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 989. 56 blz. 19 fig.; 28 ref. Alterra-rapport 989 bijlagen. 130 blz. 15 fig.; 16 tab.

Ottburg, F.G.W.A. en Th. De Jong, 2006. *Vissen in poldersloten; De invloed van baggeren in 'dichte' en open sloten op vissen en amfibieën*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1349. 46 blz.; 9 fig.; 14 tab.; 8 ref.

Ottburg, F.G.W.A. en Th. De Jong, 2009. *Vissen in poldersloten deel 2; inrichting- en beheersmaatregelen in polder Lakerveld en polder Zaans Rietveld ten gunste van poldervissen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1945. 63 blz.; 6 fig.; 5 tab.; 8 ref.

Spikmans, F.T., Th. de Jong, F.G.W.A. Ottburg en J. Kranenbarg, 2008. *Methodieken en richtlijnen voor de verspreidingsonderzoek naar bittervoorn, kleine modderkruiper en grote modderkruiper*. Stichting RAVON, Nijmegen.

Ottburg, F.G.W.A. en D.A. Jonkers, 2010. *Vissen en amfibieën in het beheer gebied Eemland van Vereniging Natuurmonumenten; verspreidingsatlas van zoetwatervissen en amfibieën in Noordpolder te Veen, Noordpolder te Veld, Zuidpolder te Veld, Maatpolder en Bikkerspolder*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2060. 145 blz.; 7 fig.; 5 tab.; 91 ref.



## 4.3 Mogelijkheden voor effectief weidevogelbeheer

Alex Schotman en Michel Kiers

### 4.3.1 Inleiding

In het kader van een helpdeskvraag adviseert Alterra over de plannen om een natuurboerderij te ontwikkelen: Hoeve Stein in de gemeente Reeuwijk. De plannen zijn nog volop in ontwikkeling. Omdat de natuurboerderij wordt ontwikkeld in een veenweidegebied en deels een weidevogelreservaat van SBB omvat, waren er voor de weidevogelstelling twee vragen:

1. Wat is de betekenis van de nu beschikbare plannen voor weidevogels?
2. Hoe kan de weidevogelpopulatie optimaal profiteren?

Wanneer men werkelijk iets wil doen met weidevogels is het nodig al in een zo vroeg mogelijk stadium deze doelstelling bij uitwerking van het concept natuurboerderij te betrekken. Daarom is dit een mooie gelegenheid iets over de weidevogels te zeggen, voordat de plannen helemaal zijn uitgekristalliseerd. In het hierna volgende worden de twee vragen beantwoord.

### 4.3.2 Vraag 1: Wat is de betekenis van de nu beschikbare plannen voor weidevogels?

Om deze vraag te beantwoorden is gebruik gemaakt van het weidevogelbeheer evaluatie hulpmiddel Beheer op Maat (BoM) dat door Alterra is ontwikkeld om ANV's en andere graslandbeheerders te helpen een effectief grasland mozaïek te ontwikkelen, afgestemd op de aanwezige of gewenste weidevogels. Modelsoort is de grutto, maar als het deze soort goed gaat, gaat het een groot aantal andere kritische weidevogels ook goed, is de veronderstelling. De ingrediënten voor de evaluatie zijn:

- Een verspreidingskaart van de grutto-territoria in een gebied.
- Een ondergrond van landbouwpercelen waarvoor uit een menu weidevogelbeheer kan worden gekozen.
- Een kaart van het voor weidevogels geschikte landschap.
- Normen voor de afstand die kuikens afhankelijk van hun leeftijd kunnen afleggen gerekend vanaf de veronderstelde nestlocatie (stip voor territorium of nest).
- Normen voor de hoeveelheid kuikenland die een beheervorm oplevert en die een succesvolle populatie van grutto-gezinnen nodig heeft.
- Een karakterisering van het weidevogelgebied als, vroeg/middel/laat, een waarde voor het aangenomen nestsucces en de kuikenoverleving per week.

De uitvoer van BoM bestaat uit een aantal kaarten en tabellen:

- Een geschiktheidkaart van het gebied met de ligging van de stippen (territoria/gezinnen).
- De ligging van het weidevogelbeheer en de stippen op een ondergrond van landbouwpercelen.
- Kaarten per week met per stip de beschikbare hoeveelheid kuikenland binnen de actieradius van die stippen.
- Tabel met informatie over de invoer.
- Tabel met een samenvatting van het aanbod aan kuikenland.
- Tabel met de oppervlakte per beheervorm, het aantal grutto's dat daar zit, het aandeel van die oppervlakte in geschikt gebied en een gemiddelde dichtheid over de oppervlakte van groepen van beheersvormen.

Het geheel geeft een indruk van de effectiviteit van het weidevogelbeheer mits beheer en stippen de werkelijkheid goed weergeven, maar het kan de beoordeling van de situatie in het veld natuurlijk niet vervangen. Het kan gebruikt worden als hulpmiddel voor een snelle en objectieve beoordeling van maatregelen

en levert ook een waardevol overzicht van de situatie voor bestuurders en beleidsmakers. In het geval van de beoordeling van de plannen voor Hoeve Stein zal de evaluatie vooral dienen als kapstok voor conclusies en aanbevelingen. Naarmate de plannen voor Hoeve Stein concreter worden, wordt de uitvoer op zich waardevoller.

Gebruikte bronnen van informatie:

- Rapportage 2.0 Pilot Natuurboerderij Hoeve Stein, fase 1. Watersnip-rapport 10A056.
- Een notitie van John van Gemeren over de realisatie van biotopen voor doelsoorten.
- Een verspreidingskaart van o.a. grutto in 2009 tussen Spoorlijn, Oukoopse dijk en Reeuwijkse Plassen uit rapport 2009-24 van Van der Goes en Groot.
- Een verspreidingskaart van o.a. grutto in 1987 tussen Oukoopse kade, Enkele Wiericke en Broekkade van de provincie Zuid-Holland, dienst Ruimte en Groen.
- Een mail van Freek Mayenburg aan John van Gemeren van 15 mei 2011 over een inventarisatie van weidevogels op de huidige Hoeve Stein.
- Reeuwijk UP! Uitwerkingsplan 2010, Allard van Leerdam en Cornelia Vermeer, SBB-west, 10 januari 2010.
- 'Tussen water en land' Uitwerkingsplan Reeuwijk april 2000. Buro Hemmen, voor SBB.

#### Invoer in BoM:

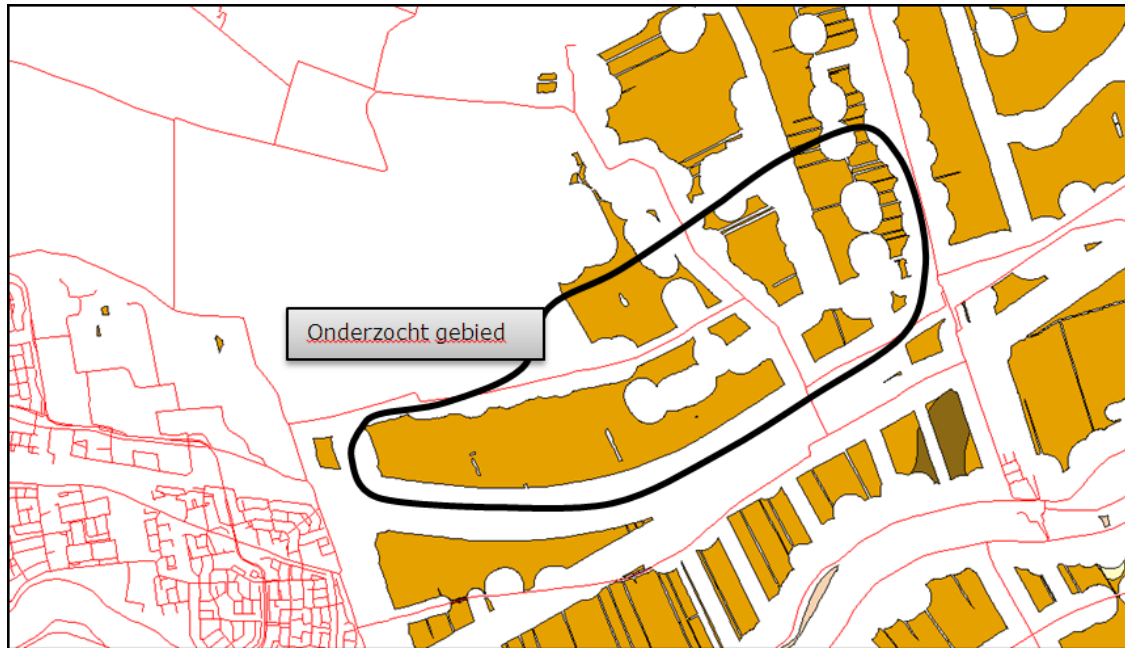
- 64 jaarstippen uit 2009, 1987 en 2011
- Oppervlakte totaal 433 ha
- Oppervlakte beheer bekend 196 ha
- Oppervlakte gecontracteerd beheer 196 ha
- Timing: middel
- Nestsucces 75%
- Wekelijkse gezinsoverleving 95% (standaard)
- Scenario Percelen met het voorgenomen beheer uit rapportage Hoeve Stein 2.0, omgezet in equivalente beheervormen die in BoM worden onderscheiden van shape file 2011

Instelling	Waarde
Begintijd analyse	13:55:04 27-5-2011
Percelen	C:\TEMP\A2D48909-B719-BAD0-9733-2471BCD50EF7\PARCELSPolygon.shp
Database	D:\USERDATA\Limosa\Modeldata.gdb
Gebied	Oukoop
Overleving	<b>95</b>
Territoria	C:\TEMP\A2D48909-B719-BAD0-9733-2471BCD50EF7\OBSERVATIONSPoint.shp
Nestsucces	<b>75</b>
Scenario territoria	2009aangevuldmet2011
Todofile	ToDo.ini
Workspace	C:\TEMP\A2D48909-B719-BAD0-9733-2471BCD50EF7
Territoria of gezinnen	T
Deelkuikenland	D:\USERDATA\Limosa\Scripts\GruttoModel\Deelkuikenland.py
Versie invoerapplicatie	2009-01
Scenario percelen	Voorgenomenbeheer2011
Seizoen	<b>middel</b>
Aanvraagdatum	27-5-2011

## Ligging en beheer

Hoeve Stein ligt ten oosten van Gouda, ten noorden van de spoorlijn Gouda-Utrecht.

De bodem bestaat geheel uit veen met Gt II en is dus zeer geschikt voor weidevogels (figuur 1).



**Figuur 1**

*Bodemkaart van het voor weidevogels geschikte gebied ten Oosten van Gouda. Het hele gebied waarvoor de analyse is uitgevoerd is veen met grondwatertrap II. Alleen de voor grutto geschikte delen zijn weergegeven.*

De hoogteligging varieert van 150 cm tot 170 cm beneden NAP. De totale geëvalueerde oppervlakte is 433 ha. Dit is niet de omvang van de toekomstige Hoeve Stein (ca. 200 ha). De precieze begrenzing van de beoogde 200 ha is nog niet bekend, daarom wordt het hele gruttovak geëvalueerd. Een gruttovak is een stuk landschap dat vanwege de openheid van het landschap en het ontbreken van barrières voor grutto's als één geheel beschouwd kan worden.

Opvallend is dat er twee concentraties van grutto's zijn in de grootste aaneengesloten stukken geschikt gebied: de polder Stein ten noorden van de spoorlijn en de polder Oukoop (figuur 2). Lang Roggebroek lijkt nauwelijks van betekenis. In de directe omgeving van Hoeve Stein broeden weinig grutto's. Enkele grutto's broeden binnen de verstoringzone van spoorlijn en bebouwing langs de Twaalf morgen.

Voor 196 ha is beheer ingevuld (bijlage 2). Voor het grootste deel is dit gedaan op basis van het 'uitwerkingsplan 2010' van SBB. Voor de huidige Hoeve Stein is dit gedaan op grond van de beschrijvingen van de streefbeelden in rapport 2.0 Pilot NatuurboerderijHoeve Stein. De beheervormen zijn geïnterpreteerd op hun betekenis voor weidevogels in BoM (tabel 1).

Ongeveer de helft van het weidevogelbeheer valt binnen geschikt gebied (tabel 2). Dat wil zeggen dat de andere helft binnen de invloedssfeer van bebouwing, riet, moeras en infrastructuur vallen die doorgaans wordt gemeden door weidevogels in verband met de kans op predatie. Alleen al om die reden zijn er dus mogelijkheden om het plan te verbeteren. Van het kruidenrijke grasland voor weidevogels ligt 63% in geschikt gebied. Van het vochtige schraalland slechts 40%. Voor vochtig schraalland is dit niet zo'n probleem omdat dat voor weidevogels niet het favoriete habitat is.

**Tabel 1**

Weidevogelbeheer Hoeve Stein: streefbeelden ontleend aan 'Rapportage 2.0 Pilot Natuurboerderij Hoeve Stein fase 1', geïnterpreteerd naar kruidenrijkdom en beheervormen die binnen BoM worden onderscheiden.

Streefbeelden	Water	Gebruik	Grasmat	kruidenrijk	BOM-nr
Gruttograsland	Normaal	Divers	Dicht, productief	Matig kruidenrijk	Nog niet van toepassing
Winterweide	Normaal	Divers	Dicht, hoog productief	niet	Nog niet van toepassing
Hooiland	Normaal, tijdelijk dichtzetten sloot	Ruwvoeder, Maaien rond 10 juni	Matig productief	Kruidenrijk	Rust tot 8 juni
Kikkerland	Opzetten peil mrt-april	Divers	Matig productief	kruidenrijk	Plasdras 15 mei
Slootkanten 2-6 m	Nat door herprofilen	Onbemest? Maaien rond 10 juni	Gradiënten	kruidenrijk	Nog niet meegenomen
Rietkragen	Rietkragen, moeras, bos en erven en bebouwing worden door grutto's als bedreigend ervaren. Ze broeden bij voorkeur op 200-400 m afstand daarvan				

Het is denkbaar dat gruttograsland voor weidevogels een grotere betekenis heeft dan nu wordt aangenomen. De beschrijving van de streefbeelden biedt echter onvoldoende houvast omdat deze geen zekerheid biedt over de kruidenrijkdom, over een voldoende hoog waterpeil tot juni en over een veilige situatie voor het uitkomen van de nesten en het opgroeien van de pullen. Het creëren van een mozaïek van graslandstadia door het toepassen van maaitrappen (of oogsttrappen beweiding meegerekend) kan waardevol zijn in combinatie met weidevogelbeheer in de vorm van kruidenrijkgrasland op percelen met rust tot ten minste 1 juni. Een mozaïek van graslandstadia in productief grasland alleen, dus zonder nat kruidenrijk extensief grasland, heeft waarschijnlijk onvoldoende betekenis om duurzaam voortbestaan van weidevogels te garanderen omdat percelen met hergroei in intensief grasland te weinig voedsel bevatten voor succesvolle groei van gruttokuikens. Hergroei is vooral van betekenis als vegetatie om in te schuilen tegen predatoren uit de lucht en als tijdelijk habitat om voedsel te zoeken onderweg naar veilige kruidenrijke, voedselrijke percelen.

De beste manier om de gruttopopulatie in het gebied op peil te houden is de aanwezige paren te voorzien van kruidenrijk extensief grasland met een hoog waterpeil. Hooiland kan dat zijn, maar ook botanisch grasland dat niet te extensief wordt beheerd en dat niet te zuur of te voedselarm is. Omdat grutto's zich vaak ook vestigen in de graslandpercelen rondom de 'echte weidevogelpercelen' is daar een mozaïekplanning waardevol. Percelen of delen daarvan waar grutto's niet willen broeden omdat deze in de verstoringzone van infrastructuur, bebouwing of opgaande begroeiing ligt, hoeven niet voor weidevogels te worden beheerd.

Herprofilering van de slootkanten kan gunstig uitpakken voor weidevogels onder de voorwaarde dat vegetatie niet te ruig wordt en de kanten niet door het vee vertrapt worden. Vooral tureluur en eenden kunnen hiervan profiteren. Kruidenrijke slootkanten kunnen samen een substantiële oppervlakte kruidenrijk extensief grasland opleveren geschikt als opgroehabitat en veilig doortrekgebied voor gruttokuikens. Stroken van twee meter zijn echter niet zodanig omvangrijk dat ze hele percelen kruidenrijk extensief grasland kunnen vervangen. Stroken van zes meter die bovendien vrij zijn van betreding kunnen gunstig uitpakken voor weidevogels. In het midden van de vorige eeuw had het IJperveld (NH) ook zo'n extreem kleinschalige structuur. Van de weidevogelgemeenschap die daar toen aanwezig was kunnen we nu alleen maar dromen. In combinatie met mozaïekplanning kunnen slootkanten een serieuze rol spelen in het weidevogelbeheer.

**Tabel 2**

Overzicht van de oppervlakte weidevogelbeheer, de geschiktheid en gruttodichtheden per beheervorm uit BoM.

Beheervormen	Beheer	Oppervlakte	Grutto's	Geschikt %	Dichtheid
Oogsten week 16 en 20	1	0	0	0	0
Oogsten week 16 en 20 met vluchtstroken	2	0	0	0	0
Oogsten week 17 en 21	3	0	0	0	0
Oogsten week 17 en 21 met vluchtstroken	4	0	0	0	0
Oogsten week 18 en 22	5	0	0	0	0
Oogsten week 18 en 22 met vluchtstroken	6	0	0	0	0
Oogsten week 19 en 23	7	0	0	0	0
Oogsten week 19 en 23 met vluchtstroken	8	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
Rust tot week 20	11	0	0	0	0
Rust tot week 20 met vluchtstroken	12	0	0	0	0
Rust tot week 21	13	0	0	0	0
Rust tot week 21 met vluchtstroken	14	0	0	0	0
Rust tot week 22 (23 mei)	15	0	0	0	0
Rust tot week 22 (23 mei) met vluchtstroken	16	0	0	0	0
Rust tot week 23 (1 juni)	17	0	0	0	0
Rust tot week 23 (1 juni) met vluchtstroken	18	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
Begraasd = 2,5 GVE	21	0	0	0	0
Begraasd = 1,5 GVE	22	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
Plasdras 15 april	23	0	0	0	0
Plasdras 15 mei	24	4	1	24	0
<b>Subtotaal</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>26 p/100 ha</b>
Rust tot week 24 (8 juni)	31	14	5	65	0
Rust tot week 24 (8 juni), na voorweide	32	0	0	0	0
Rust tot week 25 (15 juni)	34	0	0	0	0
Rust tot week 25 (15 juni), na voorweide	35	0	0	0	0
Rust tot week 26 (22 juni)	37	0	0	0	0
Rust tot week 26 (22 juni), na voorweide	38	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>14</b>	<b>5</b>	<b>65</b>	<b>36 p/100 ha</b>
Weidevogelgrasland ongemaaid	41	148	41	63	0
Weidevogelgrasland, extensief begraasd	45	0	0	0	0
Kwelders, schorren en zilt grasland	46	0	0	0	0
Botanisch grasland	47	0	0	0	0
Vochtig schraal grasland	48	31	5	40	0
<b>Subtotaal</b>		<b>178</b>	<b>46</b>	<b>41</b>	<b>26 p/100 ha</b>
Maisakker	90	0	0	0	0
Overig gewas/ met weidevogelstroken	91	0	0	0	0
Beheer onbekend	99	237	12	33	0
<b>Subtotaal</b>		<b>237</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>5 p/100 ha</b>
<b>Totaal</b>		<b>433</b>	<b>64</b>	<b>45</b>	<b>15 p/100 ha</b>
Gecontracteerd beheer		196	52	59	27 p/100 ha
Beheer bekend		196	52	59	27 p/100 ha

### **Aantal en dichtheid grutto's**

Er zijn 64 stippen ingevoerd. De stippen dateren uit het jaar 2009, voor het SBB-deel, 1987 voor het deel ten oosten van de Oukoopse Dijk en 2011 voor Hoeve Stein. Het is niet duidelijk of het gruttovlak ten oosten van Oukoop volledig is gedekt met de inventarisatiegegevens uit 1987 en wat de ontwikkelingen sindsdien zijn. Met een gemiddelde dichtheid over het hele gebied van vijftien paar grutto's per 100 ha scoort het gebied lager dan op grond van abiotiek en beheer verwacht zou worden. Het eertijds open landschap is in de loop der tijd dichtgeslibd met bebouwing, moerasjes, boomopslag en infrastructuur. De dichtheid in het SBB-deel is 26 paren per 100 ha, laag voor een weidevogelreservaat. Het beheer in het reservaat van SBB zou voor een belangrijk deel van de oppervlakte wel eens te extensief kunnen zijn voor weidevogels (door weinig mest dreigende vershraling/verzuring). Op de agrarisch beheerde percelen elders in het gebied is het beheer ondanks de hoge waterstand vaak juist te intensief, mogelijk is de ontwatering tegenwoordig zodanig dat een Gt II eigenlijk niet klopt. Een hoog waterpeil is een basisvoorwaarde voor weidevogels. In alle gebieden in deze omgeving zijn weidevogels sterk afgenomen en zijn de ganzen de laatste jaren sterk in opmars.

### **Aanbod kuikenland**

Volgens BoM is er op grond van de beheervorm een overvloed aan bereikbaar kuikenland beschikbaar gedurende het hele seizoen. Bijlage 3 laat als voorbeeld de uitvoer van BoM voor periode 5 (rond half mei) zien. Het meeste kuikenland ligt ook binnen de actieradius van de aanwezige paren. Alleen de paren in de noordpunt van het gebied, waarvoor geen beheer is ingevuld zouden tekort komen. Mogelijk geeft deze uitslag een te rooskleurig beeld. Het kan zijn dat het grasland door te geringe bemesting te weinig voedsel bevat voor opgroeiende kuikens, het kan zijn dat te vegetatie te ruig is geworden en het kan ook zijn dat door intensieve begrazing door ganzen de vegetatie te kort is ondanks uitstel van maaien tot 15 juni. Het is ook niet uitgesloten dat de vegetatie ondanks kwaliteitsvermindering tot nog wel goed genoeg is voor het opgroeien van grutto's maar dat predatie van nesten en kuikens de bottleneck is voor de populatie. Het is belangrijk vast te stellen of het aanbod van kuikenland werkelijk tekort schiet, voordat ingrijpende plannen worden geïmplementeerd voor verbetering van het weidevogelbeheer. Aanbevolen wordt om bij lokale beheerders, weidevogelbeschermers en wildbeheereenheden na te gaan hoe of het met de predatie gesteld is. Mocht dit een groot probleem zijn dan is het zaak dit in de overwegingen mee te nemen.

**Tabel 3**

Beschikbare hoeveelheid bereikbaar kuikenland voor de gruttoezinnen per week uit BOM. P1 t/m P8 zijn de perioden (weken) tijdens het broedseizoen. P1=27 mei - 3 april ... P8=15 juni -21 juni.

Omschrijving	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<i>Verdeling territoria (%)</i>								
Geen kuikenland	12	12	12	12	12	12	17	16
Van 0.0 tot 0.7 ha kuikenland	0	0	0	0	0	0	2	2
Van 0.7 tot 1.4 ha kuikenland	0	0	0	0	0	0	2	0
Van 1.4 tot 2.8 ha kuikenland	2	8	0	0	0	0	0	3
Meer dan 2.8 ha kuikenland	86	80	88	88	88	88	80	80
<i>Aantallen en arealen</i>								
Aantal territoria	64	64	64	64	64	64	64	64
Aantal families	5	14	29	34	36	29	14	8
Totaal kuikenland (ha)	92	92	243	243	243	243	217	217
Bereikbaar kuikenland (ha)	79	83	227	236	239	241	215	216
Onbereikbaar kuikenland (ha)	13	8	16	7	4	2	2	1

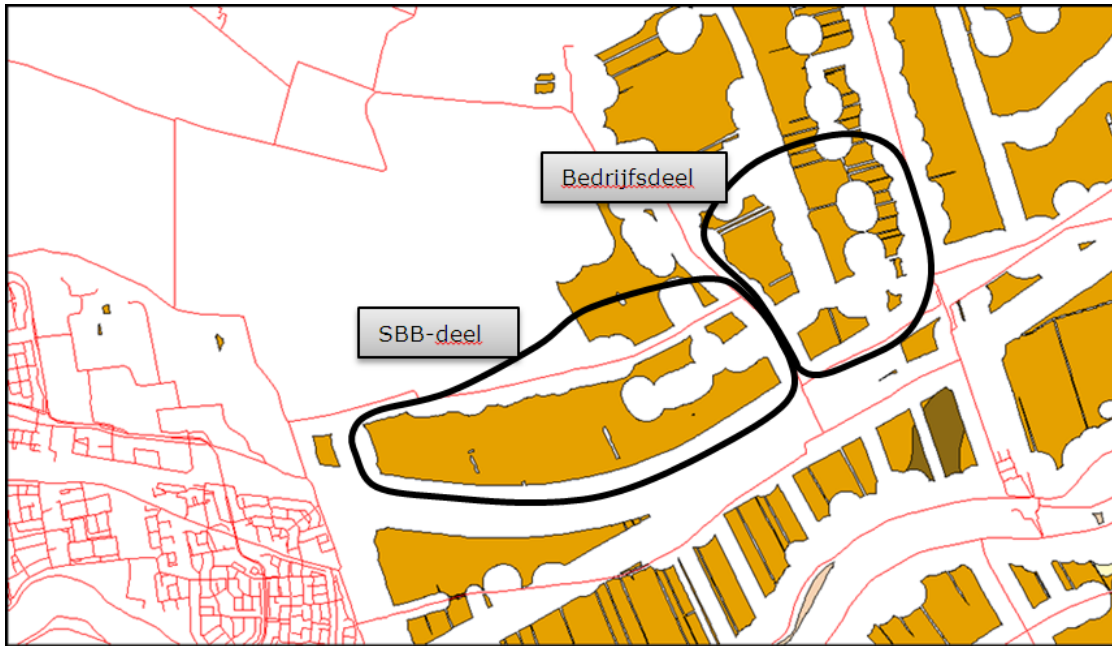
### Kwaliteit van het mozaïek

Voor de 85 ha waarvoor de streefbeelden van Hoeve Stein zijn opgesteld (versie 2, februari 2011) lijkt het voorgenomen beheer niet goed aan te sluiten bij de huidige gruttoepopulatie. Langs de Oukoopse Kade ligt een groot stuk ongemaaid grasland terwijl daar geen grutto's zitten. In het deel Negen Viertel kande locatie van het laatgemaaid grasland beter op het landschappelijk open deel worden gesitueerd. Er is nu nog geen sprake van een mozaïek, waarin het grasland-beheer is afgestemd op de behoeften van de aanwezige populatie. Voor het SBB-reservaat is goed weidevogelbeheer gewenst, maar er moet ook rekening worden gehouden met andere beheerdoelen, zoals kievitsbloemgraslanden. Uit het beheerplan zijn de percelen met beheer 'vochtig schraalland' ook als weidevogel-relevant beschouwd. Deze hebben weliswaar een botanische doelstelling, maar vervullen ook een rol voor weidevogels. In het beheerplan uit 2000 staat dat hooiland kan worden afgewisseld met stukjes standweide. De locatie ervan is niet bekend. Het mozaïek is dus gevarieerder dan BoM suggereert.

### 4.3.3 Vraag 2: Hoe kan de weidevogelpopulatie optimaal profiteren?

#### Het principe van maatwerk voor aanwezige weidevogels

Wanneer wordt gekozen voor instandhouding en ontwikkeling van een kerngebied voor weidevogels in Reeuwijk is de vraag wat de rol van een natuurboerderij als Hoeve Stein daarin kan zijn. Voorop staat dat waterpeil en graslandbeheer optimaal op weidevogels afgestemd moeten zijn. Voor de gangbare melkveehouderij is reservaatgras niet aantrekkelijk, maar het is zeer de vraag of dit niet samen kan gaan met grasproductie voor een natuurboerderij. Bovendien liggen grote delen van het reservaat binnen de verstoorde zone van infrastructuur, bebouwing en opgaande begroeiing (figuur 2).



**Figuur 2**

*Het westelijk deel van het plangebied ligt in de Polder Stein en bestaat voor een deel uit aaneengesloten geschikt gebied (SBB-deel). In het oostelijke deel is het geschikte gebied meer versnipperd (bedrijfsdeel).*

De verstoorde delen kunnen best zwaarder worden bemest. In het reservaat Eemland van Natuurmonumenten is de weidevogelpopulatie zelfs flink vooruitgegaan na intensivering van de bemesting met ruige mest en uitbaggeren van de sloten, bij handhaving van een hoog peil in het voorjaar en de winter. (Overigens ging dit samen met een campagne om vossen te bestrijden.) Omliggende boeren spelen een belangrijke rol bij de uitvoering van het graslandbeheer in dit reservaat. Volgens dit concept zou Hoeve Stein ook een belangrijk deel van het beheer van het kerngebied voor weidevogels voor haar rekening kunnen nemen. Dit beheer moet dan ingepast zijn in de bedrijfsvoering van de natuurboerderij die ook een flink areaal hoog productieve graslanden zal omvatten. De detailinformatie over de geschiktheid van percelen en de behoeften van de natuurboerderij ontbreken. En zelfs met die informatie zou de beschikbare tijd tekort schieten om een gedetailleerde mozaiekplanning te maken. Toch is met behulp van BoM een impressie gegeven van hoe rekening kan worden gehouden met de aanwezige weidevogels. Op de percelen waarop de nesten liggen heerst rust tot in ieder geval in juni. De aanliggende percelen worden half mei gemaaid. Percelen in verstoord gebied kunnen zodanig worden beheerd dat ze begin mei geoogst kunnen worden. Dat zijn ook de percelen die in aanmerking komen als standweide. In de extensieve kern kunnen nog enkele percelen extensief worden begraasd, maar dit is niet aangegeven. In ieder geval is er, voor zover de verspreiding van de territoria dit toelaat, een afwisseling van verschillende beheervormen, zodat een mozaiek ontstaat. Het mozaiek mag nog wel wat kleinschaliger dan in het voorbeeld is uitgewerkt (bijlage 4).

De uitkomsten van BoM voor het scenario 'alternatief beheer mozaiek'(tabel 4) zijn samengevat in de beheertabel (tabel 5.). In de gebiedsdelen die vroeg geoogst worden, door maaien of weiden, is de dichtheid slechts 1-2 paren per 100 ha. Hier kunnen de meest intensieve graslandpercelen en standweiden gesitueerd worden, voor zover het hoge waterpeil dit toelaat. De meeste paren zitten elders en zijn voorzien van rust tot in juni en in kruidenrijk weidevogelgrasland, waardoor de dichtheid op percelen binnen die beheervorm oploopt tot 42 paren per 100 ha. Door al of niet met behulp van vrijwilligers de vestiging van paren bij te houden kan van jaar op jaar het beheer aan de actuele verspreiding worden aangepast. Als het goed is zal de dichtheid stijgen tot 80 a 100 paren per 100 ha. De verspreiding blijft naar verwachting beperkt tot het geschikte niet-



verstoorde gebied. Tabel 5 laat zien dat ondanks een geringere oppervlakte zwaar (gecontracteerd) weidevogelbeheer, nu 44% van de oppervlakte tegen voorheen 100%, er ruimschoots kuikenland beschikbaar is voor alle paren.

**Tabel 4**

*Instellingen scenario 'alternatief beheer mozaiek'.*

Begintijd analyse	8:46:04 30-5-2011
Percelen	C:\TEMP\939CDE30-1AA7-6ACD-1B63-6211FE54DC10\PARCELSPolygon.shp
Database	D:\USERDATA\Limosa\Modeldata.gdb
Gebied	Oukoop
Overleving	<b>95</b>
Territoria	C:\TEMP\939CDE30-1AA7-6ACD-1B63-6211FE54DC10\OBSERVATIONSPoint.shp
Nestsucces	<b>75</b>
Scenario territoria	2009aangevuldmet2011
Todofile	ToDo.ini
Workspace	C:\TEMP\939CDE30-1AA7-6ACD-1B63-6211FE54DC10
Territoria of gezinnen	T
Deelkuikenland	D:\USERDATA\Limosa\Scripts\GruttoModel\Deelkuikenland.py
Versie invoerapplicatie	2009-01
Scenario percelen	Alternatiefbeheermozaiek
Seizoen	<b>Middel</b>
Aanvraagdatum	30-5-2011

**Tabel 5**

*Aanbod aan kuikenland in het scenario 'alternatief beheer mozaiek'. P1 t/m P8 zijn de perioden (weken) tijdens het broedseizoen. P1=27 mei - 3 april ... P8=15 juni -21 juni.*

Omschrijving	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Geen kuikenland	0	0	0	0	0	0	0	0
Van 0.0 tot 0.7 ha kuikenland	0	0	0	0	0	0	0	0
Van 0.7 tot 1.4 ha kuikenland	0	0	0	0	0	0	0	0
Van 1.4 tot 2.8 ha kuikenland	0	6	0	0	0	0	0	0
Meer dan 2.8 ha kuikenland	100	94	100	100	100	100	100	100
Aantal territoria	64	64	64	64	64	64	64	64
Aantal families	5	14	29	34	36	29	14	8
Totaal kuikenland (ha)	370	159	270	291	291	191	185	250
Bereikbaar kuikenland (ha)	202	138	245	256	263	188	183	235
Onbereikbaar kuikenland (ha)	168	21	25	35	28	2	2	15

**Tabel 6**

*Beheer in het scenario 'alternatief beheer mozaïek'.*

Beheervormen	Beheer	Oppervlakte	Grutto's	Geschikt%	Dichtheid
Oogsten week 16 en 20	1	0	0	0	0
Oogsten week 16 en 20 met vluchtstroken	2	0	0	0	0
Oogsten week 17 en 21	3	0	0	0	0
Oogsten week 17 en 21 met vluchtstroken	4	0	0	0	0
Oogsten week 18 en 22	5	0	0	0	0
Oogsten week 18 en 22 met vluchtstroken	6	0	0	0	0
Oogsten week 19 en 23	7	191	3	32	0
Oogsten week 19 en 23 met vluchtstroken	8	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>191</b>	<b>3</b>		<b>2 p/100 ha</b>
Rust tot week 20	11	0	0	0	0
Rust tot week 20 met vluchtstroken	12	0	0	0	0
Rust tot week 21	13	22	0	56	0
Rust tot week 21 met vluchtstroken	14	17	0	54	0
Rust tot week 22 (23 mei)	15	0	0	0	0
Rust tot week 22 (23 mei) met vluchtstroken	16	0	0	0	0
Rust tot week 23 (1 juni)	17	36	1	68	0
Rust tot week 23 (1 juni) met vluchtstroken	18	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>74</b>	<b>1</b>		<b>1 p/100 ha</b>
Begraasd = 2,5 GVE	21	0	0	0	0
Begraasd = 1,5 GVE	22	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		
Plasdras 15 april	23	0	0	0	0
Plasdras 15 mei	24	4	1	24	0
<b>Subtotaal</b>		<b>4</b>	<b>1</b>		<b>26 p/100 ha</b>
Rust tot week 24 (8 juni)	31	0	0	0	0
Rust tot week 24 (8 juni), na voorweide	32	0	0	0	0
Rust tot week 25 (15 juni)	34	0	0	0	0
Rust tot week 25 (15 juni), na voorweide	35	0	0	0	0
Rust tot week 26 (22 juni)	37	0	0	0	0
Rust tot week 26 (22 juni), na voorweide	38	0	0	0	0
<b>Subtotaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>-</b>
Weidevogelgrasland, ongemaaid	41	109	54	67	0
Weidevogelgrasland, extensief begraasd	45	0	0	0	0
Kwelders, schorren en zilt grasland	46	0	0	0	0
Botanisch grasland	47	0	0	0	0
Vochtig schraal grasland	48	31	5	40	0
<b>Subtotaal</b>		<b>139</b>	<b>59</b>		<b>42 p/100 ha</b>
Maisakker	90	0	0	0	0
Overig gewas/ met weidevogelstroken	91	0	0	0	0
Beheer onbekend	99	24	0	7	0
<b>Subtotaal</b>		<b>24</b>	<b>0</b>		<b>0 p/100 ha</b>
<b>Totaal</b>		<b>433</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>15 p/100 ha</b>
gecontracteerd beheer		179	61		34 p/100 ha
Beheer bekend		409	64		16 p/100 ha
Grutto's buiten perceel		0	0		0

#### 4.3.4 Conclusies

De conclusies gaan in op het aanbod van kuikenland tijdens het broedseizoen.

**Vraag 1.** Wat is de betekenis is van de nu beschikbare plannen voor weidevogels?

- Gezien de abiotische geschiktheid en beheer is de potentiële gruttodichtheid veel hoger dan de huidige dichtheid aan grutto's (15 paar/100 ha).
- De beschikbare informatie om het weidevogelbeheer te beschrijven en te beoordelen is onvolledig (slechts van een deel van de percelen is het beheer voldoende bekend). Op basis van de wel beschikbare informatie kan worden vastgesteld dat er op gebiedsniveau theoretisch meer dan genoeg zwaar weidevogelbeheer wordt uitgevoerd om een goed broedsucces en dus een gezonde weidevogelpopulatie mogelijk te maken. Dit beheer sluit ruimtelijk echter onvoldoende aan op de landschappelijke kwaliteiten (openheid, vrijwaring van verstoring).
- Op de 85 ha van Hoeve Stein komen de grutto's in ongeveer gelijke dichtheid voor als elders in het gebied. De territoria zijn sterk geclusterd in de meest open stukken en grote delen van het gebied zijn onbewoond, hetgeen ook te verwachten is vanwege ongeschiktheid van de randen van het gebied door invloed van versturende landschapselementen. Het voorgenomen beheer sluit slechts beperkt aan op de landschappelijk onverstoorde delen.

**Vraag 2.** Hoe zou de weidevogelpopulatie optimaal kunnen profiteren van de komst van een natuurboerderij?

- Door een andere ruimtelijke rangschikking van het beheer kan de effectiviteit voor de grutto sterk worden vergroot.
- Optimalisatie van het reservaatbeheer (SBB-deel) - delen ervan ietwat 'intensiever' beheren, wat het bodemleven bevordert - hoeft de overige natuurdoelen niet te schaden en kan aan de bedrijfsvoering ten goede komen zonder schade aan natuurdoelen toe te brengen. Het op deze wijze inpassen van echte reservaatpercelen in een vitaal bedrijf komt de continuïteit van voor weidevogels goed graslandbeheer ten goede (voorkomen van verschraling).
- Optimalisatie van het weidevogelbeheer op het bedrijfsdeel (Hoeve Stein) - delen ervan waar nodig extensiever beheren - komt ten goede aan aanwezige weidevogels en dus aan de populatie in het hele gebied.
- Onduidelijk is hoe groot de predatie van weidevogelnesten en kuikens op dit moment is. Wanneer dat een groot probleem is, moet daar wat aan worden gedaan. Is dat niet mogelijk, dan is het zaak investeringen voor weidevogels te heroverwegen. Die komen dan immers niet ten goede aan een duurzame weidevogelpopulatie.

#### 4.3.5 Hoeve Stein (en aangrenzend gebied) kerngebied weidevogels?

Landelijk is er een behoefte aan het ontwikkelen van kerngebieden voor weidevogels in voor weidevogels geschikt landschap. Het landschap van Reeuwijk behoort tot het klassieke open weidevogellandschap op veen met een hoog waterpeil. Het moeten gebieden zijn met een optimaal beheer waarmee het voortbestaan van weidevogels gegarandeerd kan worden. De bedoeling is dat de financiële middelen in deze kerngebieden weidevogellandschap (KGWL) geconcentreerd worden. Vanwege het ontbreken van extra gelden voor dit beleid zal bij de realisatie van KGWL o.a. vooral voortgeborduurd moeten worden op bestaande reservaten. Het bestaande reservaat van SBB is groter dan 100 ha en dus zeker in potentie één van de toekomstige kerngebieden. Veel weidevogelreservaten van terreinbeherende organisaties gaan geleidelijk voor weidevogels verloren door een te extensief beheer. De reden is o.a. gebrek aan geld om de noodzakelijke maatregelen te nemen. Een oplossing is om het beheer van deze percelen een plek te geven in vitale landbouwbedrijven. De behoefte aan ruwvoer voor een gezonde voeding neemt toe. Het ligt voor de hand met het concept van de natuurboerderij een oplossing aan te dragen voor de problemen om optimaal weidevogelbeheer te realiseren.

Daar waar gekozen wordt voor het realiseren van kerngebieden voor weidevogels, waar weidevogels toekomst hebben, moeten weidevogels en dus een hoog waterpeil en extensief kruidenrijkgrasland voorop staan. Het gaat erom het noodzakelijke beheer in te passen in de bedrijfsvoering. De productieve percelen van de natuurboerderij kunnen ook een grote betekenis hebben voor het weidevogelkerngebied, vanwege de grote voedselrijkdom en omdat ze in de bufferzone van een KGWL kunnen liggen. Stimulering van het bodemleven zoals voorgenomen past daar uitstekend in. Ook de voorgestelde weidevogelzorg door o.a. mozaïekbeheer voor paren die zich er toch vestigen is zeer welkom.

Samengevat: het is gewenst de doelstelling en mogelijkheden voor weidevogelbeheer binnen het concept van de natuurboerderij Hoeve Stein in een breder perspectief - dat van de ontwikkeling van kerngebieden weidevogellandschap - te bekijken en nader uit te werken.

## Bijlagen bij 4.3

**Bijlage 1** Geschiktheidskaart. Het voor grutto's geschikte gebied is in groen aangegeven. Geschiktheid is bepaald op basis van Schotman et al., 2007. (Schotman, A.G.M., M.A. Kiers en T.C.P. Melman, 2007. Onderbouwing grutto-geschiktheidskaart Nederland voor grutto-mozaïekmodel en identificatie van weidevogelgebieden in Nederland. Alterra-rapport 1407. Alterra, Wageningen).

**Bijlage 2** Beheerkaart. Het beheer zoals dat in het plan Hoeve Stein en in het SBB-beheerplan is opgenomen, 'vertaald' in de beheerklassen zoals die in Beheer-op-Maat worden onderscheiden. Van de witte percelen is het beheer onbekend, deze konden bij de beoordeling daarom niet worden meegenomen.

**Bijlage 3** Resultaat Beheer-op-Maat. Voorbeeld van de op basis van de beheerkaart (bijlage 2) verwachte situatie in de laatste week van mei. In deze week is het grootste aantal gezinnen aanwezig en is wat betreft kuikenland aanbod veelal het meest kritisch.

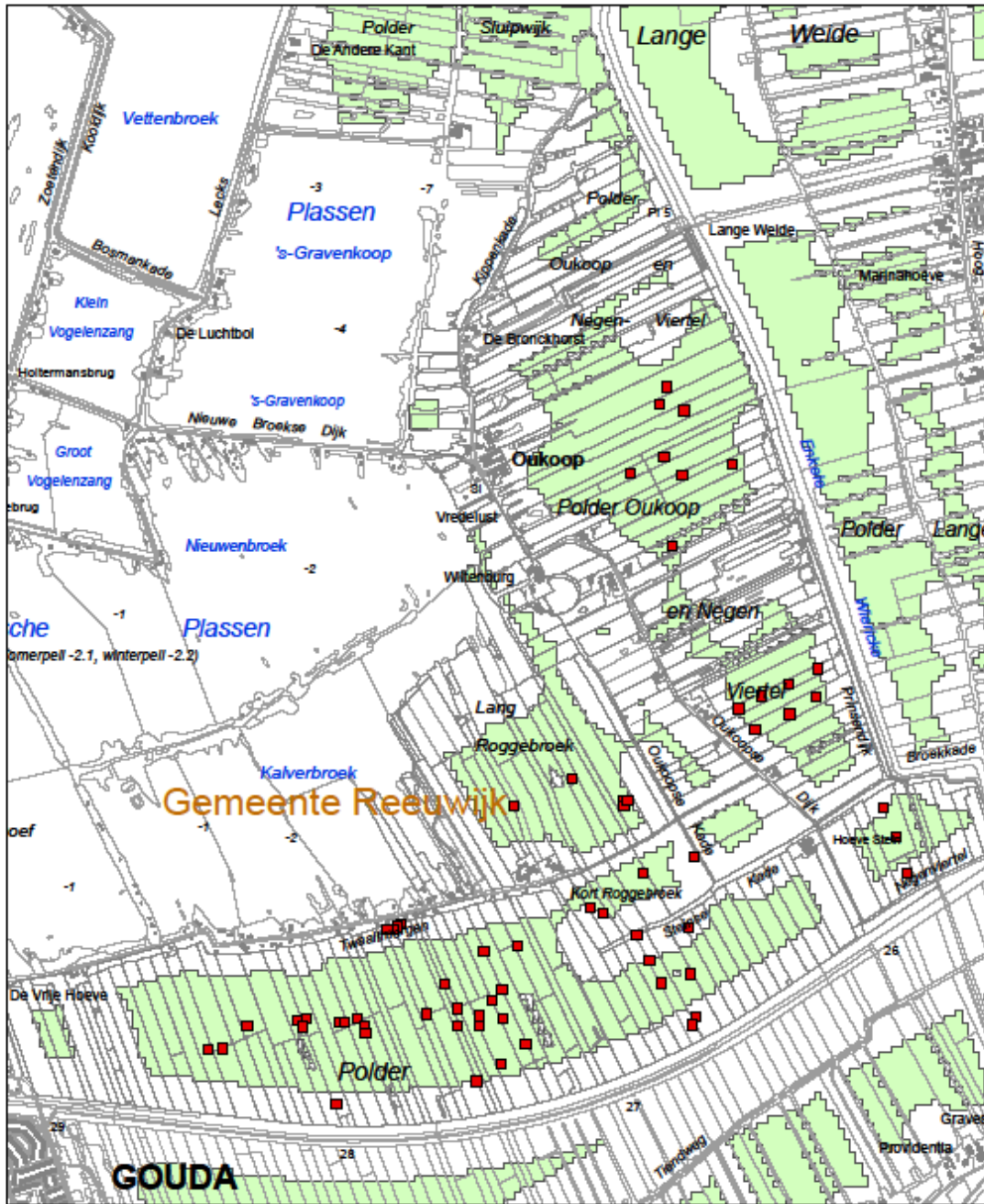
**Bijlage 4** Beheerkaart. Een voorstel van een beheermozaïek als alternatief voor het voorgenomen en geplande beheer zoals weergegeven in bijlage 2. Hierin is geprobeerd voor alle grutto-territoria passend beheer uit te voeren, zoveel mogelijk aansluitend bij het voorgenomen beheer. Alle percelen zijn bij de planvorming betrokken.

**Bijlage 5** Resultaat Beheer-op-Maat. Voorbeeld van de op basis van de beheerkaart (bijlage 4) verwachte situatie in de laatste week van mei. In deze week is het grootste aantal gezinnen aanwezig en is wat het aanbod van kuikenland betreft vaak het meest kritisch.



Beheer op maat Oukoop  
Gruttogeschiktheidskaart werkversie 2008

Bijlage 1



Legenda

- gruttonest
- gruttoterritorium
- gruttonestgebied

0 275 550 Meters

Productiedatum: 30-5-2011 8:54:20  
Bestelling\_id: 939CDE30-1AA7-6ACD-1B63-6211FE54DC10

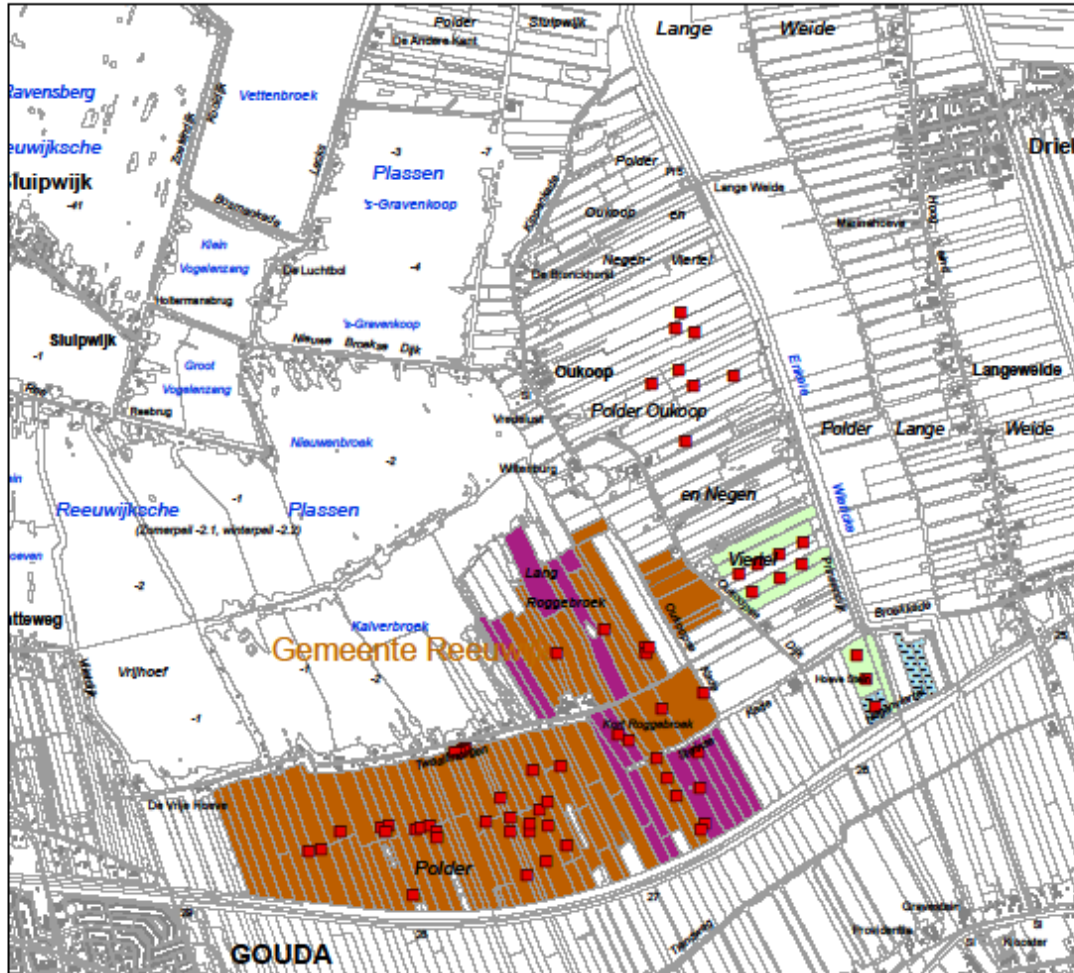




# Beheer op maat Oucoop beheer 2009

## Bijlage 2

Scenario percelen: Voorgenomenbeheer2011  
 Scenario territoria: 2009aangevuldmet2011



### Legenda

#### Hergroei

- 01 Oogsten week 16 en 20
- 02 Oogsten week 16 en 20 met VS
- 03 Oogsten week 17 en 21
- 04 Oogsten week 17 en 21 met VS
- 05 Oogsten week 18 en 22
- 06 oogsten week 18 en 22 met VS
- 07 Oogsten week 19 en 23
- 08 Oogsten week 19 en 23 met VS

#### Rust tot in mei

- 11 Rust tot week 20
- 12 Rust tot week 20 „met VS
- 13 Rust tot week 21

- 14 Rust tot week 21 met VS
- 15 Rust tot week 22 (23 mel)
- 16 Rust tot week 22 met VS
- 17 Rust tot week 23 (1 juni)
- 18 Rust tot week 23 met VS
- 21 Begraasd, <= 2,5 GVE
- 22 Begraasd, <= 1,5 GVE
- 23 Plasdras tot 15 april
- 24 Plasdras tot 15 mei

#### Rust tot in juni

- 31 Rust tot week 24 (8 juni)
- 32 Rust tot week 24 na voorweide
- 34 Rust tot week 25 (15 juni)
- 35 Rust tot week 25 na voorweide

- 37 Rust tot week 26 (22 juni)
- 38 Rust tot week 26 na voorweide

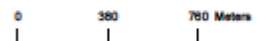
#### Extensief gebruik

- 41 Weldevogelgrasland, ongemaaid
- 45 Weldevogelgrasland, extensief begraasd
- 46 Kweiders, schorren en zilt grasland
- 47 Botanisch grasland
- 48 Vochtig schraal grasland

#### Overig

- 90 Akker
- 91 Akker met weldevogelstroken
- 99 Beheer onbekend

- gruiltonest
- gruitterritorium



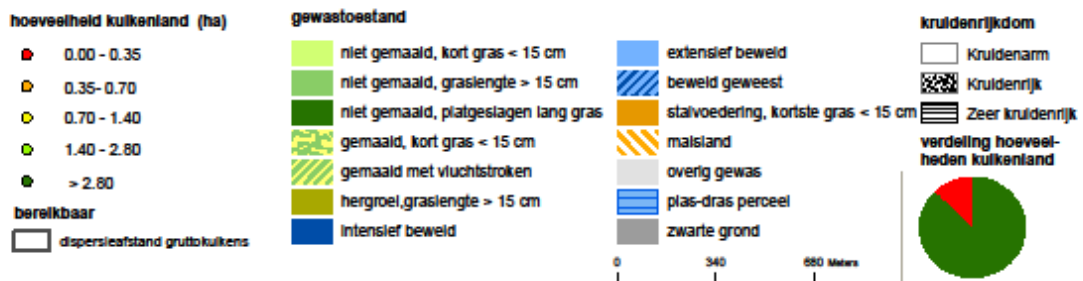
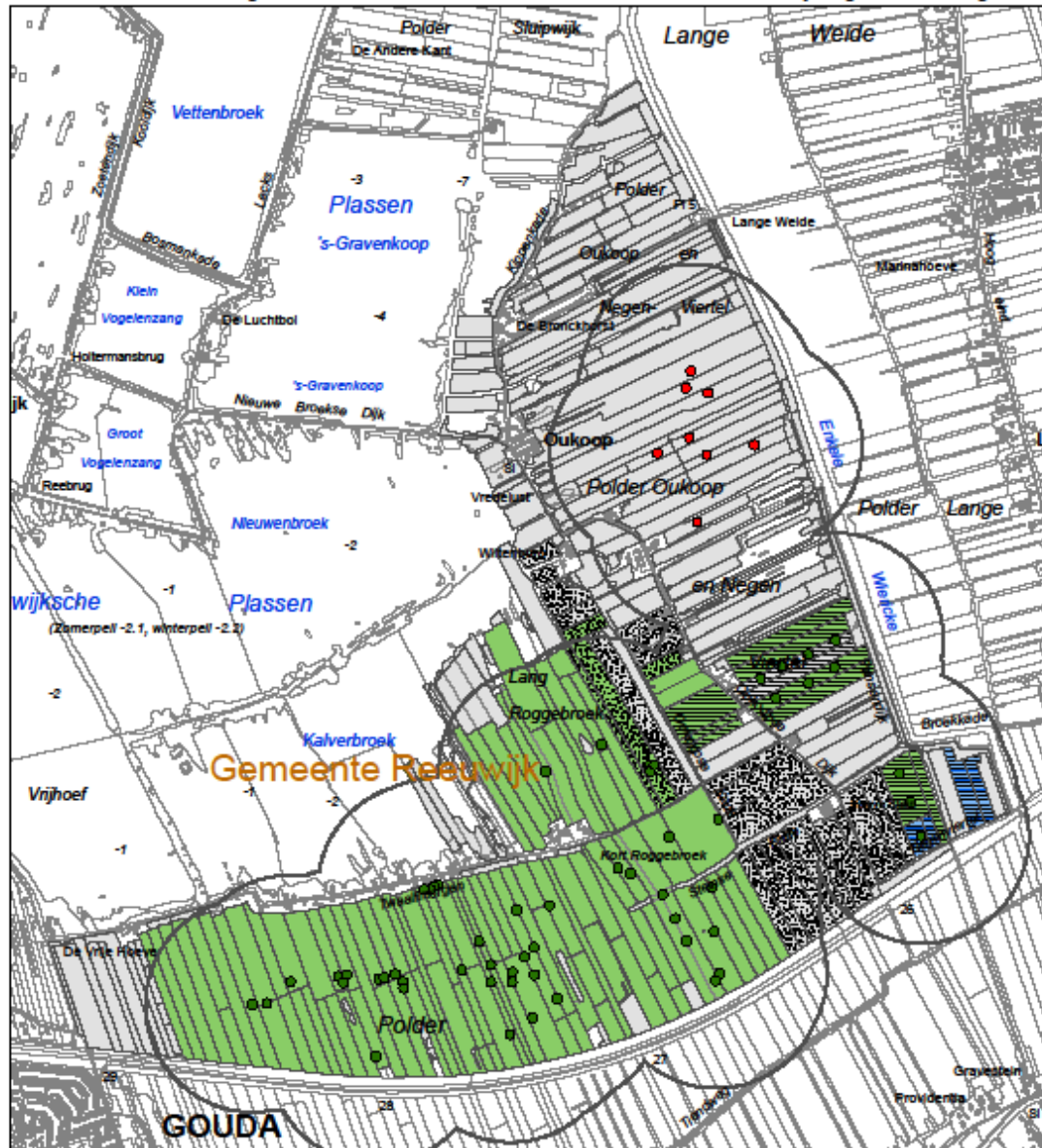


# Bijlage 3

## Beheer op maat Oucoop 25 t/m 31 mei

Scenario percelen: Voorgenomenbeheer2011  
Scenario territoria: 2009aangevuldmet2011

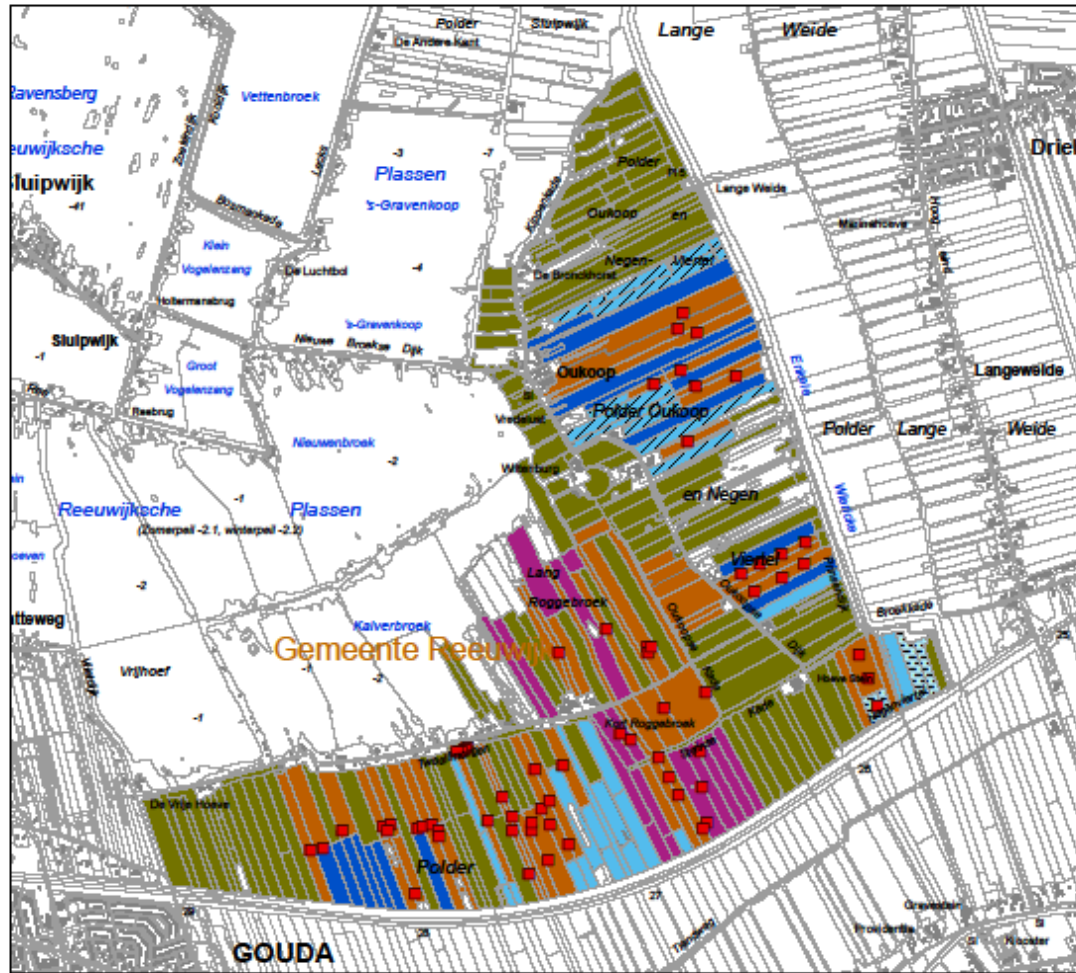
**Instellingen**  
Seizoentiming middel  
Nestsucces 75.0 %  
Wekelijkse gezinsoverleving 95.0 %





# Beheer op maat Oucoop beheer 2009

Scenario percelen: Alternatiefbeheeremozaiek  
Scenario territoria: 2009aangevuldmet2011



### Legenda

#### Hergroei

- 01 Oogsten week 16 en 20
- 02 Oogsten week 16 en 20 met VS
- 03 Oogsten week 17 en 21
- 04 Oogsten week 17 en 21 met VS
- 05 Oogsten week 18 en 22
- 06 oogsten week 18 en 22 met VS
- 07 Oogsten week 19 en 23
- 08 Oogsten week 19 en 23 met VS

#### Rust tot in mei

- 11 Rust tot week 20
- 12 Rust tot week 20, met VS
- 13 Rust tot week 21

- 14 Rust tot week 21 met VS
- 15 Rust tot week 22 (23 mei)
- 16 Rust tot week 22 met VS
- 17 Rust tot week 23 (1 juni)
- 18 Rust tot week 23 met VS
- 21 Begraasd, <= 2,5 GVE
- 22 Begraasd, <= 1,5 GVE
- 23 Plasdras tot 15 april
- 24 Plasdras tot 15 mei

#### Rust tot in juni

- 31 Rust tot week 24 (8 juni)
- 32 Rust tot week 24 na voorweide
- 34 Rust tot week 25 (15 juni)
- 35 Rust tot week 25 na voorweide

- 37 Rust tot week 26 (22 juni)
- 38 Rust tot week 26 na voorweide

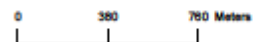
#### Extensief gebruik

- 41 Weidevogelgrasland, ongemaaid
- 45 Weidevogelgrasland, extensief begraasd
- 46 Kweiders, schorren en zilt grasland
- 47 Botanisch grasland
- 48 Vochtig schraal grasland

#### Overig

- 90 Akker
- 91 Akker met weidevogelstroken
- 99 Beheer onbekend

- gruistonest
- gruttoterritorium



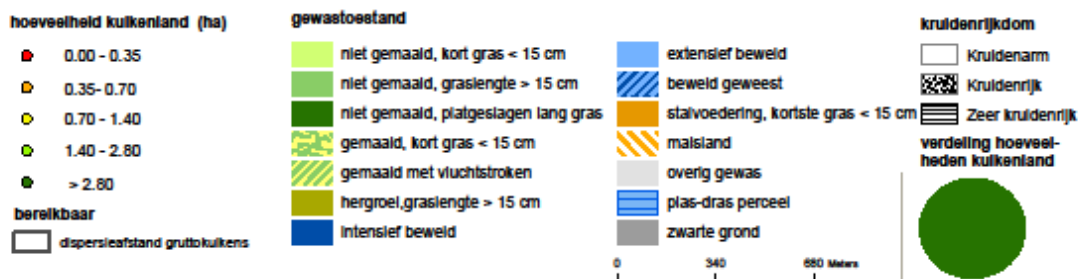


# Bijlage 5

## Beheer op maat Oukoop 25 t/m 31 mei

Scenario percelen: Alternatiefbeheeremozaïek  
Scenario territoria: 2009aangevuldmet2011

**Instellingen**  
Seizoentiming middel  
Nestsucces 75.0 %  
Wekelijkse gezinsoverleving 95.0 %



## **4.4 Onderwaterdrainage: mogelijkheden, kosten, effecten**

Jan van den Akker

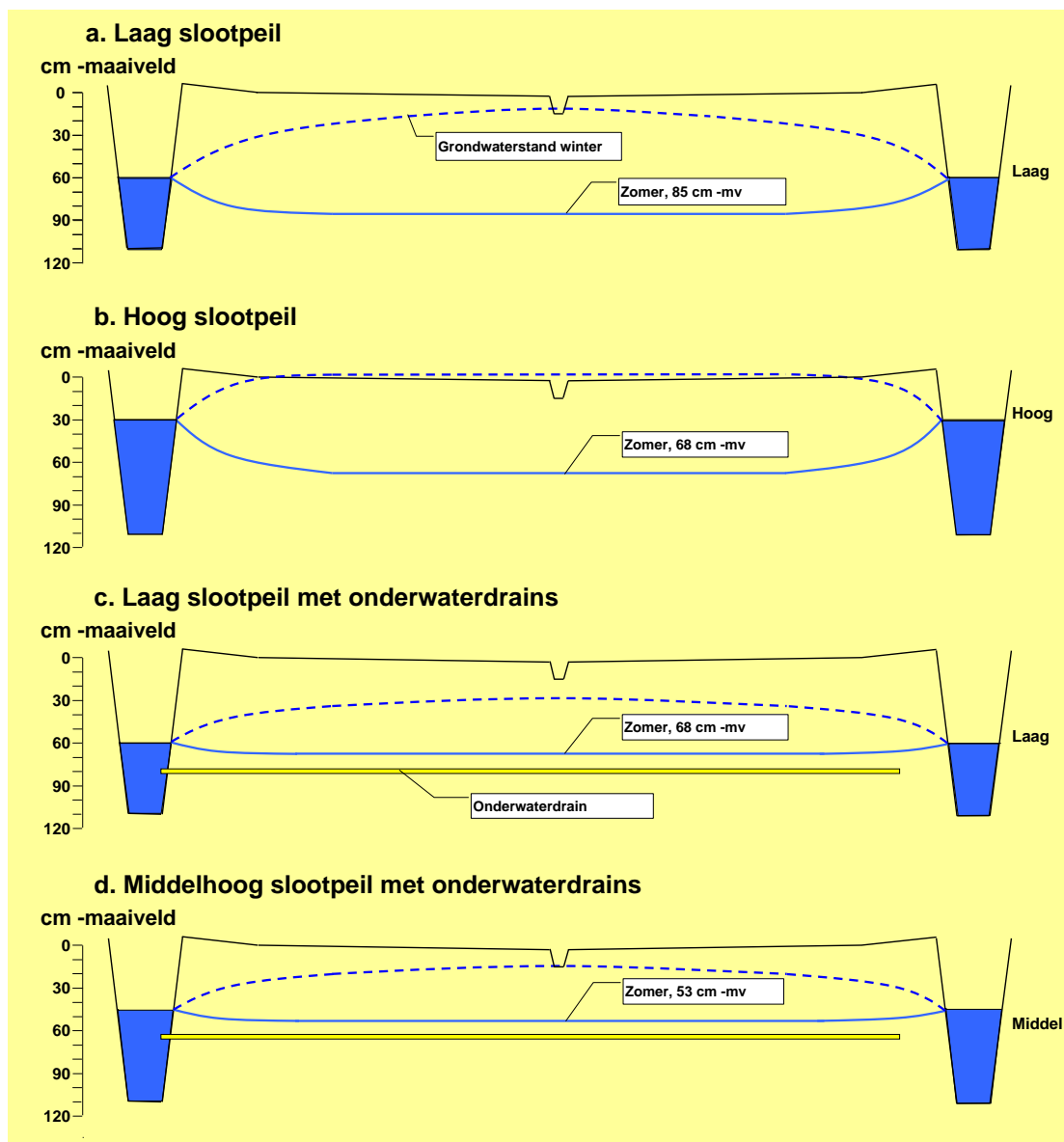
### **4.4.1 Inleiding**

In het kader van een helpdeskvraag over de invulling van een natuurboerderij in polder Oukoop (ZH) komen verschillende aspecten aan de orde die van belang zijn om het natuurdeel als onderdeel van de bedrijfsvoering te optimaliseren. Eén daarvan is de toepassing van onderwaterdrains.

De doelstelling van de toepassing van onderwaterdrains is in dit geval in de eerste plaats het beter draineren van de grond om de draagkracht van de percelen rond de bedrijfsgebouwen te vergroten. Op deze wijze wordt de bedrijfsmatige basis (melkveehouderij) versterkt.

De werking van onderwaterdrains is weergegeven in figuur 1. In de figuur zijn kenmerkende grondwaterstanden aangegeven, zoals deze in het veenweidegebied in de zomer- en winterperiode voorkomen. Daarbij is in de onderste figuren het effect van onderwaterdrains op de grondwaterstanden aangegeven.





**Figuur 1**

*Toepassing van onderwaterdrains. In de figuren a en b is de gebruikelijke situatie zonder drains weergegeven bij een laag en een hoog slootpeil. In de figuren c en d de situatie met onderwaterdrains bij een laag en een middelhoog slootpeil (drooglegging 40 cm): onderwaterdrains zijn een goed alternatief voor peilverhogingen en resulteren in een hogere grondwaterstand in de zomer en een voldoende draagkrachtige grond in natte (winter-)perioden (naar Hoving et al., 2009).*

#### 4.4.2 Algemene informatie over de effecten van onderwaterdrains

Er wordt puntsgewijs ingegaan op de effecten van onderwaterdrains. Als eerste wordt echter ingegaan op de algemene doelstelling van onderwaterdrains.

##### *Algemene doelstelling van het toepassen van onderwaterdrains*

De algemene beleidsdoelstelling is het behouden van het unieke cultuurhistorische veenweidelandschap met een vitale landbouw en met een zo laag mogelijke belasting van het milieu. Om dit doel te bereiken is het nodig

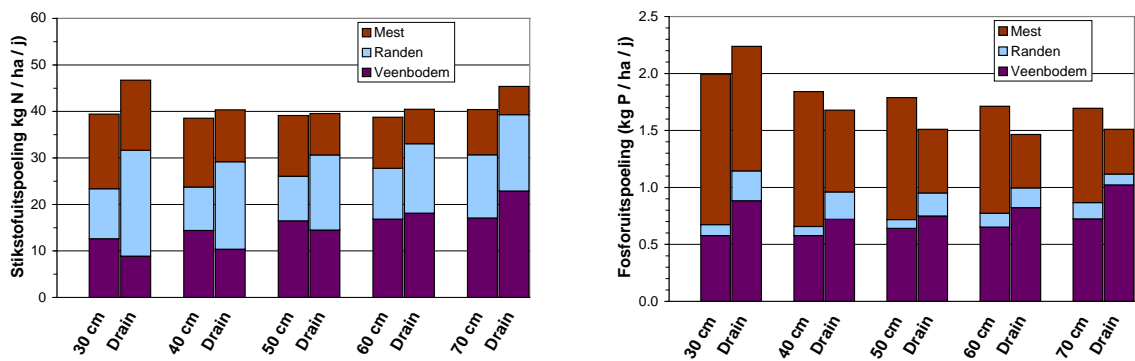
om het veen zoveel mogelijk te conserveren om maaiveldddaling, emissies van broeikasgassen en uitspoeling van nutriënten en afbraakproducten van het veen te minimaliseren. Toepassing van onderwaterdrains is een belangrijk middel om deze doelstelling te realiseren. Het doel van onderwaterdrains is daarbij om in natte perioden het land te draineren om de draagkracht te verbeteren en om in droge perioden slootwater in het perceel te infiltreren, zodat de holle grondwaterspiegel niet optreedt en de grondwaterstand zo weinig mogelijk onder het slootpeil komt. Daardoor blijft een groot deel van het veen onder water en zal niet afbreken, zodat de maaiveldddaling en de CO<sub>2</sub>-emissie beperkt blijft. Theoretisch zou door de toepassing van onderwaterdrains de maaiveldddaling en CO<sub>2</sub>-emissie halveren. Na zes jaar monitoring van maaiveldhoogten vanaf 2004 van perceeldelen met en zonder onderwaterdrains lijkt in de praktijk te worden bevestigd dat de maaiveldddaling door toepassing van onderwaterdrains minimaal wordt gehalveerd (Van den Akker et al., 2010). Doordat er minder afbraak (mineralisatie) van veen optreedt, komt er ook minder stikstof (N) vrij, waardoor de emissie van het sterke broeikasgas N<sub>2</sub>O (lachgas) afneemt (Kuikman et al., 2005; Van den Akker et al., 2007a; Van den Akker et al., 2008). Uit onderzoek van Hoving et al. (2008, 2009) blijkt dat er inderdaad minder stikstof mineraliseert. Minder stikstof betekent in het algemeen minder grasopbrengst. Echter, uit hetzelfde onderzoek blijkt dat de grasopbrengst gelijk blijft. Dit wordt toegeschreven aan een betere mestbenutting (Hoving et al., 2008, 2009). De grasopbrengsten werden gemeten op veldjes die niet werden betreden. Omdat onderwaterdrains in natte perioden draineren, wordt de draagkracht hoger en zijn vertrappingsverliezen en berijdingsschade kleiner dan bij de ongedraineerde percelen. In zeer droge jaren treedt door de infiltratie via de drains minder verdrogingschade op. Al met al neemt bij toepassing van onderwaterdrains de bedrijfszekerheid en de grasopbrengst toe.

#### *Economie*

Hoving et al. (2009) laten zien dat het bij hogere peilen (drooglegging 40 cm) en bij drainafstanden van zes meter, het bedrijfseconomisch verantwoord kan zijn om onderwaterdrains aan te leggen. Of dat in de praktijk ook zo is hangt sterk af van de voerverzorging (of er bij een nat jaar veel voer moet worden aangekocht) en de voerprijzen en loonwerkkosten. Door Hoving et al. (2009) worden voor de kosten van de drains gerekend met €1,- per meter drain materiaal en gelegd. Bij drains met een veel voorkomende drainafstand van zes m komt dit neer op €1666,- per hectare. Als rente wordt 4,5% en voor onderhoud 1,5% gerekend, zodat bij een afschrijftermijn van 25 jaar de kosten per jaar €165,- per hectare bedragen.

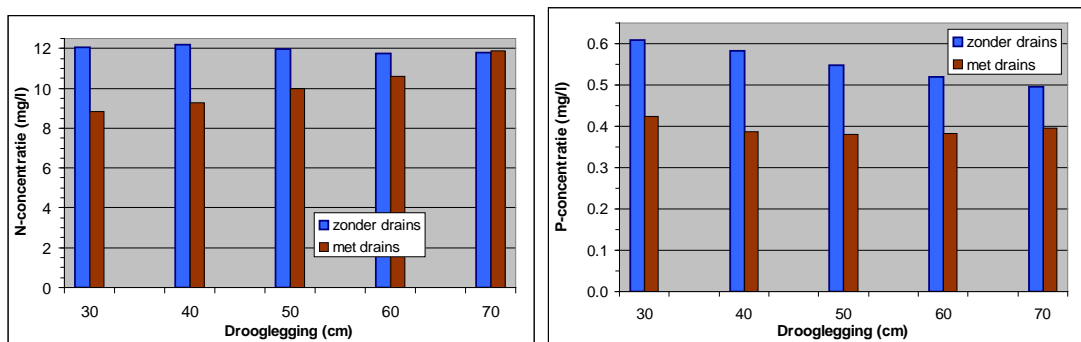
#### *Waterkwaliteit*

Momenteel zijn vooral modelberekeningen gebruikt om het effect van onderwaterdrains op de waterkwaliteit te bepalen (Jansen et al., 2010; Van den Akker et al., 2010). Deze zijn wel gecalibreerd en gevalideerd op metingen aan proefpercelen op de proefboerderij Zegveld. De modelresultaten zijn weergegeven als jaarlijkse N- en P-uitspoelingsvrachten, gemiddeld voor een dertigjarige weerreeks (figuur 2). Hierbij is onderscheid gemaakt in drie nutriëntenbronnen: bemesting, de nutriëntenrijke veenbodem (mineralisatie en uitloging) en de 'randen' van het bodemsysteem (atmosferische depositie + aanvoer via nutriëntenrijke kwel vanuit het diepere grondwater + infiltratie van slootwater waarvan de nutriënten weer een bron van uitspoeling vormen).



**Figuur 2**

N- en P-belasting van het oppervlaktewater als vracht bij verschillende droogleggingen zonder (linkerkolom) en met (rechterkolom) onderwaterdrains. 'Randen' staat voor bijdrage van atmosferische depositie + kwel + infiltratie van slootwater (Van den Akker et al., 2010).



**Figuur 3**

N- en P-belasting van het oppervlaktewater als gemiddelde uitspoelingsconcentratie (N- en P-vracht gedeeld door watervracht) bij verschillende droogleggingen zonder en met onderwaterdrains (Van den Akker et al., 2010).

Belangrijkste bevinding uit de berekeningen is dat er, voor het minimaliseren van de nutriëntenbelasting als vrachten, een optimale diepte blijkt te zijn voor onderwaterdrains (Jansen et al., 2010; Van den Akker et al., 2010). Deze ligt op 50 tot 75 cm - mv, wat overeenkomt met een drooglegging van 25 tot 60 cm (drains liggen 15-25 cm beneden slootpeil). Liggen de drains te ondiep, dan is de afstand tot de oppervlakte kort en voeren ze veel mestwater af naar de sloot; liggen ze te diep dan draineren ze de N- en P-rijke veenbodembelasting onder de GLG. Bij de optimale diepten is de N-belasting als vracht min of meer gelijk aan de belasting zonder drains. De P-belasting is in dat geval zelfs lager. Door de drains stroomt meer water naar de sloot dan de hoeveelheden uitstromend water bij de situatie zonder drains. Daardoor zijn de uitspoelingsconcentraties bij onderwaterdrains gemiddeld gezien (fors) lager dan bij de situatie zonder drains (zie figuur 3).

Er wordt momenteel bij drie pilots met en zonder onderwaterdrains in het veenweidegebied (Groot-Wilnis Vinkeveen, Keulevaart en in het hart van de Krimpenerwaard) aan de slootwaterkwaliteit gemeten. Er wordt nog geen jaar gemeten, maar tot nu toe zien we geen duidelijk effect van onderwaterdrains op de waterkwaliteit. Het huidige onderzoek gaat over de chemische waterkwaliteit. Naar de ecologische waterkwaliteit wordt momenteel nog geen onderzoek gedaan. Uiteraard heeft de chemische waterkwaliteit een zeer grote invloed op de ecologische waterkwaliteit. Wat betreft N en P zijn dan geen problemen te verwachten. Uit modelberekeningen volgt dat er meer sulfaat kan uitspoelen. Dit zou wel een probleem kunnen vormen, maar daar is meer onderzoek voor nodig. Onderwaterdrains vergen een goed baggeronderhoud. Dit bevordert een goede ecologische waterkwaliteit.

### *Effect inlaatwater op het veen*

Door sommigen wordt gewezen op het probleem van 'interne eutrofiëring' door de toepassing van onderwaterdrains, waarbij door veel infiltratie van gebiedsvreemd water de veenbodem in het veen versneld afgebroken zou kunnen worden en vooral P gemobiliseerd zou kunnen worden. Ervaringen uit het veld (Van den Akker et al., 2007b) en een literatuurstudie (Kemmers en Koopmans, 2010) lijken er op te duiden dat afbraak van veen door slootwater dat via de drains in het veen infiltreert niet of nauwelijks speelt in het Groene Hart. Een onderzoek in het veld in Waterland in 2010, waarbij onderwaterdrains die al meer dan 20 jaar liggen werden opgegraven, liet ook geen sporen van versnelde afbraak van het veen zien.

Bij de vraag of gebiedsvreemd inlaatwater het veen aantast wordt vaak vergeten dat het inlaatwater van veel betere kwaliteit kan zijn dat het water in een veenweidegebied. Zo kan in droge perioden de zuurstof die in het veen dringt pyrietoxidatie veroorzaken waarbij grote hoeveelheden sulfaat worden gevormd, die uitspoelt naar de sloot, of in een later stadium de afbraak van veen veroorzaakt. Doorspoelen met gebiedsvreemd water van goede of redelijke kwaliteit kan dan een goede maatregel zijn!

### *Waterkwantiteit*

Om meer inzicht te krijgen in de hoeveelheden water die uit de polder moet worden gemalen of juist ingelaten, zijn door Jansen et al. (2009) en Jansen en Querner (2010) modelstudies verricht met een hydrologisch model dat gebruikt is in het project 'Waarheen met het Veen?' (Woestenburg, 2009, [www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl)) voor de polder Zegveld (Jansen et al., 2007). Dergelijke studies zijn ook gedaan voor de waterbehoefte in het Groene Hart (Jansen et al., 2010, Van den Akker et al., 2011). Uit de studies blijkt dat het effect op de hoeveelheden water die extra moeten worden uitgedompt niet problematisch zijn. De zorg ligt eerder bij de hoeveelheden die in de zomer moeten worden ingelaten omdat in droge zomers de beschikbare hoeveelheden inlaatwater beperkt kan worden en omdat zorg bestaat over de kwaliteit van het inlaatwater en of dit inlaatwater de afbraak van veen bevordert. In tabel 1 zijn resultaten gegeven van een studie naar de toename van het inlaatwater in de polder Zegveld door toepassing van onderwaterdrains.

**Tabel 1**

*Waterinlaat in millimeters volgens berekeningen voor het modelgebied polder Zegveld voor veengronden zonder dun kleidek voor het huidige klimaat en de KNMI-klimaatsscenario's voor het jaar 2050. Beschouwd worden droge zomers: gemiddeld droog (1967), droog (2003) en zeer droog (1976). De drooglegging is 50 cm (Van den Akker et al., 2011).*

Klimaat	Veengrond					
	Geen drains			Wel drains		
	Huidig	W	W+	Huidig	W	W+
Zomer						
gem.droog (1967)	166	188	225	180	195	226
droog (2003)	253	272	316	282	299	359
zeer droog (1976)	289	309	354	317	347	395

Bij toepassing van onderwaterdrains kan de benodigde inlaat in een polder in een zeer droge zomer met ca. 40 mm/jaar toenemen. In droge zomers wordt de toename van de inlaat deels veroorzaakt doordat het gras beter voorzien wordt van water en door kan blijven verdampen, terwijl in de situatie zonder drains de grasverdamping dan eerder door droogtestress minder wordt. De toename van de inlaat in de zomer ontstaat echter voornamelijk doordat het watersysteem met onderwaterdrains snel reageert op neerslag, die daardoor het slootpeil snel doet stijgen, waarna het gemaal aanslaat en water uitpompt. Binnen enkele dagen kan er weer een watertekort zijn waardoor er water moet worden ingelaten. Jansen et al. (2009) laten zien dat het mogelijk is om de polderinlaat sterk te beperken door een hogere peilmarge toe te staan voordat er uitgedompt of ingelaten wordt en door te anticiperen op de weersverwachting. Hierdoor kan de inlaat zo sterk

worden gereduceerd dat bij toepassing van onderwaterdrains niet meer water hoeft te worden ingelaten dan in de huidige situatie zonder drains.

Net als bij de waterkwaliteit wordt er momenteel in het veenweidegebied bij drie pilots met en zonder onderwaterdrains gemeten wat het watergebruik is (pilots in de polder Groot-Wilnis Vinkeveen, polder Keulevaart en in het hart van de Krimpenerwaard).

#### *Weidevogels*

In het algemeen is de gedachtegang dat door de toepassing van onderwaterdrains de toplaag droger wordt, waardoor de indringweerstand voor snavels van foeragerende weidevogels toeneemt. Verder zou door de verbeterde draagkracht en betere omstandigheden voor grasgroei eerder verstoring optreden door intensivering van agrarische activiteiten. Bij een beschouwing van het effect van onderwaterdrains op de mogelijkheden voor weidevogels moet worden bedacht dat de combinatie van drooglegging en onderwaterdrains moet worden beschouwd. Indien toepassing van onderwaterdrains een alternatief is voor een landbouwkundig noodzakelijke peilverlaging, dan kan het alternatief, namelijk toepassing van onderwaterdrains, wel een gunstig zijn, zeker bij wat hogere peilen en bij een droog voorjaar.

Aan het effect van onderwaterdrains op de weidevogelstand is onlangs een onderzoek opgestart door het Landschapsbeheer Zuid-Holland, waarbij gebruik wordt gemaakt van de pilot in de polder Keulevaart (een veengrond met een 35 cm dikke zware kleideklaag) en de pilot in de Krimpenerwaard (een 'pure' veengrond zonder kleilaag). Het gaat hierbij om de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is het effect van toepassing van onderwaterdrains op het stapelvoedsel van de grutto, namelijk regenworm en emelt.
- Wat is het effect van toepassing van onderwaterdrains op de doordringbaarheid van de bodem voor de snavel van de grutto.

Resultaten van het onderzoek worden in de loop van 2011 bekend. Waarschijnlijk is meer onderzoek nodig omdat de proefopzet beperkt is en we momenteel een zeer droog voorjaar hebben en omdat bij dergelijk onderzoek meerjarig onderzoek op meer locaties en situaties noodzakelijk is.

#### **4.4.3 Aanleg van onderwaterdrains**

Uit modelberekeningen volgt dat voor het minimaliseren van de nutriëntenbelasting de aanlegdiepte van onderwaterdrains ligt tussen de 50 tot 75 cm - mv (Jansen et al., 2010; Van den Akker et al., 2010). Ten opzichte van het slootpeil mogen drains niet te diep liggen om te voorkomen dat de bagger uit de veelal ondiepe veensloten niet in de drain komt. Daarom wordt gesteld dat de bovenkant van de drain maximaal 25 cm onder slootpeil mag worden aangelegd. Anderzijds moet worden voorkomen dat er bij slootpeilfluctuaties lucht of drijvend vuil, plantenresten en waterplanten en dergelijke in de drain dringen. De bovenkant van de drain moet daarom minimaal 10 tot 15 cm onder het slootpeil liggen. Met deze voorwaarden komt een aanlegdiepte van 50 – 75 cm -mv overeen met een drooglegging van 25 tot 60 cm. Bedacht moet worden dat bij een drooglegging van 25 cm drains meestal een sterk vernattend effect zullen hebben. Voor de beperking van maaiveldddaling en voor weidevogels is dit uitstekend, maar voor de draagkracht kan dit negatief uitpakken. In gebieden met een sterke wegzijging hoeft de toepassing van onderwaterdrains bij hoge slootpeilen zeker niet tot draagkrachtproblemen te leiden. Door sterke wegzijging kan de grondwaterstand gemakkelijk 20 cm dieper wegzakken dan in eenzelfde situatie zonder wegzijging. Onderwaterdrains zijn dan erg effectief om de maaiveldddaling en holle ligging van de percelen tegen te gaan.

De resterende vragen over de aanleg van onderwaterdrains worden beantwoord aan de hand van voorlopige richtlijnen en een uitleg daarbij. De richtlijnen zijn voorlopig omdat verschillende onderzoeken naar de toepassing en effecten van onderwaterdrains nog lopen en nog niet alle vragen zijn beantwoord. Uiteraard is kenmerkend voor voorlopige richtlijnen dat deze op den duur kunnen worden bijgesteld. Verzwaring of verlichting en aanvulling van de richtlijnen zijn dus in de toekomst te verwachten.

De voorlopige richtlijnen zijn hieronder puntsgewijs gegeven en in de daarop volgende paragraaf toegelicht. NB. Bij het formuleren van de voorlopige richtlijnen is uitgegaan van een neutrale situatie voor de kwel en wegzijging. In het geval van sterke wegzijging kan de GLG gemakkelijk 20 cm lager liggen dan in een neutrale situatie. Dat verruimt vaak de mogelijkheden voor de aanlegdiepte en maakt de toepassing van onderwaterdrains extra effectief.

- Voorlopige richtlijnen voor toepassing en aanleg van onderwaterdrains
  1. Niet als er kwel optreedt
  2. Drooglegging maximaal 60 cm
  3. Bovenkant drain minimaal 15 cm onder slootpeil
  4. Drains niet te ondiep => bovenkant drain minimaal 45 cm -mv
  5. Drains niet te diep => bovenkant drain maximaal 65 cm -mv
  6. Drains niet te diep => bovenkant drain maximaal 25 cm onder slootpeil
  7. Drainafstand maximaal 6 m
  8. Drainlengte maximaal 100 - 150 m
  9. Draindiameter minimaal 6 cm
  10. Voldoende slootdiepte, tijdig baggeren
  11. Goed aangeven/markeren van de drains bij de sloot
  12. Kwaliteit (juiste aanleghoogte) van de aanleg moet schriftelijk zijn gegarandeerd door de draineur

- *Toelichting*

Ad 1. Niet als er kwel optreedt

Hiermee wordt kwel ten opzicht van het slootpeil bedoeld. Onderwaterdrains kunnen in een kwelsituatie er al snel toe leiden dat nutriëntenrijk water uit de ondergrond wordt afgevoerd en dat de grondwaterstanden in de zomer juist dieper uitzakken dan in de situatie zonder drains. Er zijn aanwijzingen dat bij een lichte kwel de drains nog steeds een positief effect hebben. Bedacht moet worden dat toepassing van onderwaterdrains het mogelijk maakt om het slootpeil te verhogen, waardoor de (nutriëntenrijke) kwel kan worden weggedrukt.

Ad 2. Drooglegging maximaal 60 cm

De maximale drooglegging van 60 cm is al eerder beredeneerd en hangt samen met de maximale aanlegdiepte van de drains van 75 cm -mv. De drooglegging is per definitie ten opzichte van de gemiddelde maaiveldhoogte. De ervaring tot nu toe leert dat bij een drooglegging van bijvoorbeeld 60 cm er alleen bij (zeer) droge omstandigheden water zal infiltreren. Metingen aan een proefperceel bij de proefboerderij Zegveld leert dat bij een drooglegging van 55 cm de infiltratie via de drains de maaiveldval al kunnen halveren. Geadviseerd wordt om de drooglegging maximaal 50 cm te nemen, zodat wordt gewaarborgd dat er een zekere overdruk (slootpeil) is om voldoende te infiltreren om de diepst optredende grondwaterstand substantieel te verhogen. Door de drainerende werking blijft een perceel met onderwaterdrains met een drooglegging van 50 cm in natte omstandigheden droger dan een perceel zonder drains en een drooglegging van 60 cm.

Ad 3. Bovenkant drain minimaal 15 cm onder slootpeil

Het is belangrijk dat de onderwaterdrain onder water blijft. Niet alleen is dit noodzakelijk om infiltratie mogelijk te maken, maar toetreding van lucht kan ook biologische en chemische processen op gang brengen die drainage naar de drain en infiltratie vanuit de drain beperken. Insluiting van lucht in de drainbuis beperkt de aan- en afvoer van de drainbuis. Uit ervaring is bekend dat de marges in het slootpeil vrij groot kunnen zijn. Daarnaast moet er ook rekening mee worden gehouden dat in de aanlegdiepte van de drains een zekere marge niet te vermijden is.

Ad 4. Drains niet te ondiep => bovenkant drain minimaal 50 cm -mv

Een minimale gronddekking van ca. 50 cm boven de drains is noodzakelijk om er voor te zorgen dat er voldoende buffercapaciteit van de bodem aanwezig blijft om overtollige meststoffen vast te leggen en om te zetten. Hierdoor wordt voorkomen dat water met hoge concentraties mestnutriënten wordt afgetapt door de drains. In het algemeen kan de gemiddelde maaiveldhoogte worden aangehouden, echter bij sterk holle percelen moet specifiek naar de minimale gronddekking in het midden worden gekeken.

Ad 5. Drains niet te diep => bovenkant drain maximaal 75 cm -mv

In veengebieden is het grondwater onder een diepte van ca. de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) meestal nutriëntenrijk. Voorkomen moet worden dat dit nutriëntenrijke grondwater via de drains wordt afgevoerd. In het algemeen kan de gemiddelde maaiveldhoogte worden aangehouden, echter bij sterk bolle percelen moet voorkomen worden dat de drains onder de GLG worden aangelegd.

Ad 6. Drains niet te diep => bovenkant drain maximaal 25 cm onder slootpeil

Veel veensloten zijn ondiep en hebben een dikke laag bagger op de bodem. Zoveel mogelijk moet worden voorkomen dat deze bagger in de onderwaterdrains dringt. Verder is het doel van deze richtlijn hetzelfde als bij de vorige richtlijn: voorkomen dat de drain onder de GLG komt te liggen en nutriëntenrijk water gaat afvoeren.

Ad 7, 8 en 9. Drainafstand maximaal 6 m, drainlengte maximaal 100 - 150 m en draindiameter minimaal 6 cm  
Deze waarden zijn allen gebaseerd op ervaringen in de praktijk en onderzoek in de polder Zeevang van Hoving et al., 2009. De drainlengte van 100 - 150 m geldt voor drains die aan één zijde uitkomen op een sloot. Een drain die van sloot tot sloot loopt mag een lengte van 250 - 350 m hebben. Deze lengte is meer dan het dubbele omdat de drain minder snel problemen krijgt bij verstopping omdat er aan twee zijden water kan worden afgevoerd of aangevoerd. In feite verdienen om deze reden drains die van sloot tot sloot lopen de voorkeur.

Ad 10 en 11. Voldoende slootdiepte en goed aangeven/markeren van de drains

Voorkomen moet worden dat de drains vol met bagger lopen. Gedacht wordt aan een afstand van bodem sloot tot onderkant drain van bijvoorbeeld 30 cm. Bij slootonderhoud worden de uiteinden van de drains gemakkelijk beschadigd of er helemaal uitgetrokken. Een goede en stevige markering met bijvoorbeeld een paal kan dit voorkomen.

Ad 12. Kwaliteit van de aanleg moet schriftelijk zijn gegarandeerd

Bij de aanleg van de drains kan er veel mis gaan. Bij te natte omstandigheden is de kans op versmering groot. Uit de vorige punten blijkt dat de aanlegdiepte erg kritisch is. In principe liggen de drains horizontaal. In natte omstandigheden kan diepe spoorvorming optreden, waardoor de aanlegdiepte niet goed kan worden gegarandeerd. Bij de sloot helt draineermachine vaak achterover. Direct na de insteek van de drain in de slootwand heeft de draineermachine bij het weggrijden van de sloot vaak de nijging omhoog te komen. Zeker bij percelen met een holle ligging en hogere slootranden bestaat dan het gevaar dat de drain dicht bij de sloot juist wat hoger ligt dan de bedoeling. Dit kan de aan- en afvoer van water bemoeilijken, zeker als er een luchtbel op dit hoogste punt in de drain wordt opgesloten.

Drains kunnen sleufloos of in een open sleuf gegraven met een kettinggraver worden gelegd. In het algemeen worden drains sleufloos aangelegd in verband met de kosten en om menging van boven- en ondergrond bij het dichtgooien van een sleuf te voorkomen. Het losgemaakte veen, vooral uit de ondergrond, is erg gevoelig voor oxidatie en het veen uit de ondergrond kan nog veel krimpen bij uitdroging. Daardoor blijven de sleuven bij berijden nog lang voelbaar, zeker als deze dwars op het veld zijn gegraven. Daar staat tegenover dat bij aanleg in een open sleuf de ligging van de drain goed gecontroleerd kan worden en dat er eventueel rondom de drain goed doorlatend materiaal kan worden gestort om de drainerende en infiltrerende werking te optimaliseren en te waarborgen. Daarnaast kunnen problemen met kienhout in het veen beter worden opgelost.

#### 4.4.4 Toepassing van onderwaterdrains bij de Natuurboerderij Hoeve Stein

Vanuit de doelstellingen van het volledig geïntegreerde bedrijf is het nodig dat de meest directe huiskavels draagkrachtig zijn (Praktijkteam Pilot Natuurboerderij, 2011). Toepassing van onderwaterdrains maakt het misschien mogelijk om gunstige omstandigheden te creëren op de huiskavels voor draagkracht in het vroege voorjaar en een goede grasproductie in de zomer. Hierdoor wordt de bedrijfszekerheid groter en wordt het mogelijk om de cultuurdruk op de verderaf gelegen percelen te verkleinen. Het beperken van de maaiveld daling door de toepassing van onderwaterdrains bevordert de ecologische en bedrijfsmatige bestendigheid van de natuurboerderij.



**Figuur 4**

*Mogelijke toepassing van onderwaterdrains bij Natuurboerderij Hoeve Stein (Uit: Praktijkteam Pilot Natuurboerderij, 2011).*

##### *Bodemkundige situatie*

Volgens de bodemkaart 1 : 50.000 is het een koopveengrond bestaande uit bosveen of eutroof broekveen (code hVb). Een koopveengrond heeft een moerige eerdlaag met meer dan 10% lutum. De dikte van de kleiige bovenlaag kan 15 tot 50 cm dik zijn. Het onderliggende niet-geoxideerde bosveen of eutroof broekveen heeft een matige tot zeer grote doorlatendheid. Door Marinus Bogaard van het Hoogheemraadschap Rijnland is op 8 februari 2011 een veldbezoek aan de natuurboerderij gebracht en hij constateerde dat de veenbodem bestaat uit een dikkere kleiige bovenlaag (40 - 50 cm) met daaronder een zeer snelle overgang naar onvervaard veen. Volgens John van Gemeren bestaat de bodemopbouw uit ca. 40 cm zeer kleiig veen op bijna maagdelijk bosveen. Het feit dat het veen bijna direct onder de kleiige bovenlaag onvervaard is en het feit dat de grondwaterstand in het perceel op dat moment vrij hoog stond (ca. 10 - 15 cm -mv) en dat de percelen vlak liggen en misschien zelfs enigszins bol, leiden tot de vraag of er hier misschien sprake is van een kwelsituatie. Deze conclusie komt overeen met de opmerking in het rapport van het Praktijkteam Pilot Natuurboerderij (2011) dat in de nabijgelegen polder Negenviertel sprake is van lichte kwel.



De lengte van de meeste percelen is ca. 385 m. De percelen achter het bedrijf hebben een lengte van ca. 315 m. De percelen hebben een breedte van ca. 25 tot ca. 75 m. Behalve bij de smalste percelen van 25 m hebben verder alle percelen in het midden een greppel.

#### *Hydrologische situatie*

De drooglegging is nu gemiddeld 45 cm (persoonlijke mededeling John van Gemeren). In het rapport 2.0 over de natuurboerderij (Praktijkteam Pilot Natuurboerderij, 2011) wordt gesproken over een (zomer?)peil van de sloten tussen de huiskavels van -2,19 m NAP. De gemiddelde maaiveldhoogte zou dan ca. -1,74 m NAP zijn. Dit is ca. 15 cm lager dan staat aangegeven op een kaartje in het rapport. Er is dus in ieder geval sprake van een maaiveldval van enkele mm per jaar. De sloten bij de huiskavels zijn momenteel aangesloten op het peil van de polder Stein. Dit polderpeil wordt aangepast en wordt dan 10 cm lager (-2,29 m NAP)<sup>4</sup>. In het rapport wordt voorgesteld om de sloten tussen de huiskavels aan te sluiten op het peil in de polder Oukoop en de drains aan te sluiten op de wetering langs de spoorlijn (zie figuur 4). Deze wetering staat in verbinding met het polderpeil Stein Zuid. Naar verwachting wordt in de toekomst in de polder Oukoop het winterpeil -2,17 NAP en het zomerpeil -2,22 NAP (NB. In landbouwgebieden is het peilregime vaak andersom: een hoger polderpeil in de zomer dan in de winter). In het rapport wordt aangegeven dat om ecologische redenen en om inlaatwater te beperken, het aanbeveling zou verdienen om het zomerpeil uit te laten zakken tot het huidige praktijkpeil van -2,27 NAP.

Op 19 maart 2011 is er echter bij het Hoogheemraadschap Rijnland een peilbesluit aangenomen dat tot uitvoering wordt gebracht voor de polders Stein Zuid en Oukoop. De polder Stein Zuid krijgt een zomerpeil van -2,22 m NAP en een winterpeil van -2,32 m NAP en in polder Oukoop gaat het peil in de zomerperiode ook naar -2,22 m NAP en gaat in de winterperiode naar -2,27 m NAP tot er een definitieve oplossing is voor deze polder (zie bijlage 1). Een overzicht van de peilen en de droogleggingen ten opzichte van beide polderpeilen is gegeven in tabel 2.

#### **Tabel .**

*Winter- en zomerpeilen van de polders Oukoop en Stein Zuid volgens het peilbesluit 2011 en de drooglegging die daaruit volgt. Bij de berekening van de drooglegging wordt een gemiddelde maaiveldhoogte van -1,74 m NAP aangehouden. NB: deze maaiveldhoogte is gebaseerd op een opgegeven huidig slootpeil van -2,19 m NAP en een opgegeven drooglegging van 45 cm. Het is noodzakelijk om de werkelijke gemiddelde maaiveldhoogte beter vast te stellen.*

	Polder Oukoop		Polder Stein Zuid	
	Winter	Zomer	Winter	Zomer
Polderpeil	-2,27 m NAP	-2,22 m NAP	-2,32 m NAP	-2,22 m NAP
Drooglegging	ca. 53 cm	ca. 48 cm	ca. 58 cm	ca. 48 cm

#### *Inrichting met onderwaterdrains*

De in het rapport (Praktijkteam Pilot Natuurboerderij, 2011) voorgestelde inrichting met onderwaterdrains is aangegeven in figuur 4. Het voorstel is om sloten tussen de huiskavels (blauw aangegeven) te verbinden met het peil in de polder Oukoop (aan de noordzijde). Momenteel hebben deze tussensloten een verbinding met het peil van de polder Stein Zuid. Deze verbinding moet dus worden afgesloten. Voorgesteld wordt om de onderwaterdrains in de lengte van de percelen te leggen en uit te laten komen op de wetering aan de zuidzijde van de percelen. Deze wetering is aangesloten op de polder Stein Zuid. In de zomer is het peil in beide polders hetzelfde: -2,22 m NAP en is de drooglegging ten opzichte van beide polderpeilen ca. 48 cm. In de winter is

<sup>4</sup> NB het is niet duidelijk of er bij dit polderpeil nog sprake is van zomer- en winterpeil.

het peil in de polder Stein Zuid 5 cm lager dan in polder Oukoop. De drooglegging van de percelen ten opzichte van het peil in de drains is dan ca. 58 cm en ten opzichte van het peil van de tussensloten 53 cm. Deze inrichting met onderwaterdrains is op zich aantrekkelijk voor wat betreft de bedrijfsmatige aspecten, omdat in de winterperiode de drooglegging ca. 58 cm is en dit wordt nog versterkt door de toepassing van onderwaterdrains. Omdat in de winter de grondwaterstand ondanks de drainerende werking van onderwaterdrains vrij hoog blijft en de grondtemperatuur laag is, is de afbraak van het veen nihil. Geschat wordt dat 85 - 90% van de veenafbraak in de zomerperiode plaats vindt, vooral aan het einde van de zomer als de grondwaterstand op zijn diepste is en de bodemtemperatuur op zijn hoogst, waardoor de omstandigheden voor veenafbraak zijn optimum bereikt (Van den Akker et al., 2007). Een belangrijk nadeel is dat misschien relatief veel nutriëntenrijk kwelwater wordt afgevoerd. Dit ligt sterk aan de mate van kwel. Indien deze werkelijk gering is, dan zal de extra afvoer van nutriëntenrijk kwelwater niet veel meer zijn dan in een situatie zonder drains. In de zomerperiode is de drooglegging ca. 48 cm en valt in de range waarbij onderwaterdrains goed kunnen worden toegepast (zie hoofdstuk 3).

Aan de inrichting zoals voorgesteld in het rapport (Praktijkteam Pilot Natuurboerderij, 2011) kleeft echter een groot probleem. Voorgesteld wordt om in de lengte van de percelen te draineren. Deze lengte is echter ca. 315 tot 385 meter en daarmee meer dan het dubbele van de maximale lengte van 150 m voor onderwaterdrains die in de voorlopige richtlijnen is aangegeven. Uit onderzoek aan onderwaterdrains in de polder Zeevang blijkt dat bij langere lengten de effectiviteit van de drains om de grondwaterstand te verhogen of te verlagen nihil wordt. Het is dus de vraag of de drains voor de noordelijke helft van de percelen enig effect sorteren. Een mogelijke oplossing zou kunnen zijn om drains met een grotere diameter toe te passen. Daar is echter geen ervaring mee.

Alternatieven om kortere aanleglengten van de drains te realiseren zijn aanleg in dwarsrichting, aanleg schuin over het perceel onder een hoek van bijvoorbeeld 60° of aanleg waarbij eerst dwars of schuin over het veld wordt begonnen en vervolgens in de lengterichting. Ook kan er met collectordrains worden gewerkt waarop de onderwaterdrains worden aangesloten. Dit is echter vrij arbeidsintensief, dus duurder. De alternatieven hebben allemaal tot gevolg dat de drains op de tussensloten uitkomen. De keuze is dan om de tussensloot uit te laten komen op het peil van Oukoop of van Stein Zuid. De voorkeur gaat dan uit naar het peil van Stein Zuid, omdat dit dan de voordelen biedt van het oorspronkelijke plan. Bovendien heeft aansluiting op het peil van polder Oukoop een aantal nadelen. Zo zal misschien in de winterperiode het slootwater in de polder Oukoop wat zwaarder worden belast met nutriëntenrijk kwelwater. Verder is het niet duidelijk wat in de toekomst de zomer- en winterpeilen in de polder Oukoop zijn. Met het recente peilbesluit is het verschil in peilen in de polder Stein Zuid en Oukoop vrij beperkt en beide peilen zouden landbouwkundig/economisch en wat betreft de beperking van de maaiveldvaling goed voldoen. Als echter in de toekomst het peilregime uiteindelijk toch -2,17 NAP gaat worden en in de zomer mag uitzakken tot -2,27 m NAP, dan wordt de drooglegging in de winter teruggebracht naar ca. 43 cm en in de zomer juist vergroot naar ca. 53 cm. De verschillen met de droogleggingen bij het voorlopige peilbesluit voor de polder Oukoop zijn niet groot, maar betekenen wel dat de draagkracht in het vroege voorjaar minder wordt. Ook de effectiviteit van de onderwaterdrains om de maaiveldvaling te beperken wordt door het diepere zomerpeil minder.

Door de drains van twee buurpercelen te laten uitkomen op de sloot tussen de twee percelen in kan toch de helft van tussensloten op het peil van de polder Oukoop worden aangesloten. Door de drains op de noordelijke helft van de percelen eerst grotendeels in de lengterichting van het perceel te laten lopen en daarna schuin aan te sluiten op de sloot met het waterpeil van de polder Stein Zuid, zou ook de noordelijke helft van die sloot bij het waterpeil van Oukoop kunnen aansluiten. Dit vergt echter de aanleg van een dam of waterkering in de sloot.

#### 4.4.5 Voorlopige conclusie

De voorlopige conclusie is dat toepassing van onderwaterdrains bij de huiskavels van de natuurboerderij Hoeve Stein de draagkracht in het vroege voorjaar zeker zal verbeteren. Ook wordt waarschijnlijk de maaivelddaling beperkt. Er bestaat een kans dat door extra afvoer van nutriëntenrijke kwel het oppervlaktewater in de winterperiode en andere natte perioden extra wordt belast. Daar staat tegenover dat uit modelonderzoek blijkt dat de nutriëntenconcentratie in water dat uit de drains komt, duidelijk lager is dan van water dat uit een perceel zonder drains naar de sloot wordt afgevoerd.

Aansluiting van de drains op het peil van de polder Stein Zuid verdient duidelijk de voorkeur.

De conclusies zijn voorlopig omdat nog essentiële informatie ontbreekt. Het gaat om de volgende informatie:

- de gemiddelde maaiveldhoogte ten opzichte van NAP.
- de mate van kwel, is deze echt gering?
- de waterkwaliteit van de kwel.
- de GLG is niet bekend. Voorgesteld wordt om minstens de zomer van 2011 de grondwaterstanden te monitoren.

#### 4.4.6 Literatuur

Akker, J.J.H. van den, J. Beuving, R.F.A. Hendriks en R.J. Wolleswinkel, 2007a. *Maaivelddaling, afbraak en CO<sub>2</sub> emissie van Nederlandse veenweidegebieden*. Leidraad Bodembescherming, afl. 83, Sdu, Den Haag, 32 p.

Akker, J.J.H. van den, R.F.A. Hendriks en J.R. Mulder, 2007b. *Invloed van infiltratiewater via onderwaterdrains op de afbraak van veengrond; Helpdeskvraag HD2057 Onderwaterdrains van Drunen 1106*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1597. 84 p.

Akker, J.J.H.

. van de, P.J. Kuikman, F. de Vries, I. Hoving, M. Pleijter, R.F.A. Hendriks, R.J. Wolleswinkel, R.T.L. Simões and C. Kwakernaak, 2008. Emission of CO<sub>2</sub> from agricultural peat soils in the Netherlands and ways to limit this emission. In: Farrell, C. and J. Feehan (eds.), 2008. *Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Peat Congress After Wise Use - The Future of Peatlands, Vol. 1 Oral Presentations, Tullamore, Ireland, 8 - 13 June 2008*. International Peat Society, Jyväskylä, Finland. ISBN 0951489046. pp. 645-648.

Akker, J.J.H. van den, R.F.A. Hendriks, I.E. Hoving en M. Pleijter, 2010. Toepassing van onderwaterdrains in veenweidegebieden. Effecten op maaivelddaling, broeikasgasemissies en het water. *Landschap* 2010 (3): p. 137-149.

Akker, J.J.H. van den, P.C. Jansen en E.P. Querner, 2011. *De huidige en toekomstige watervraag van veengronden in het Groene Hart; Verkenning naar het effect van onderwaterdrains*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2142. 80 blz.

Hoving, I.E., G. André, J.J.H. van den Akker en M. Pleijter, 2008. *Hydrologische en landbouwkundige effecten van gebruik van 'onderwaterdrains' op veengrond*. Rapport 102, Animal Sciences Group, Wageningen UR, 68 p.

Hoving, I.E., J.J.H. van den Akker en M. Pleijter, 2009. *Hydrologische en landbouwkundige effecten toepassing 'onderwaterdrains' in polder Zeevang*. Rapport 188, Animal Sciences Group, Wageningen UR. 67 p.

Jansen, P.C., E.P. Querner en C. Kwakernaak, 2007. *Effecten van waterpeil-strategieën in veenweidegebieden. Een scenariostudie rond Zegveld*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1516.

Jansen, P.C., E.P. Querner en J.J.H. van den Akker, 2009. *Onderwaterdrains in het veenweidegebied en de gevolgen voor de inlaatbehoefte, de afvoer van oppervlaktewater en voor de maaivelddaling*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1872. 54 p.

Jansen, P.C., R.F.A. Hendriks en C. Kwakernaak, 2010. *Behoud van veenbodems door ander peilbeheer. Maatregelen voor een robuuste inrichting van het westelijk veenweidegebied*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2009, 103 p.

- Kemmers, R.H. en G.F. Koopmans, 2010. *Het effect van toepassing van onderwaterdrains op intern eutrofiëring en veenafbraak: literatuuronderzoek*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1980, 68 p.
- Kuikman, P.J., J.J.H. van den Akker en F. de Vries, 2005. *Emissie van N<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub> uit organische landbouwbodems*. Alterra Wageningen UR, Wageningen, Alterra-rapport 1035-2, 66 p.
- Praktijkteam Pilot Natuurboerderij Hoeve Stein, 2011. *Pilot Natuurboerderij Hoeve Stein*, Rapportage 2.0 fase 2. Watersnip-rapport 10A056, Watersnip Advies, Reeuwijk, 53 p.
- Woestenburg, M. (red.), 2009. *Waarheen met het Veen. Kennis over keuzes in het westelijk veenweidegebied*. Uitgave Landwerk, Wageningen.

# Bijlage 1 bij 4.4

## Dijkgraaf en hoogheemraden

- Overzicht genomen besluiten in de vergadering van 29 maart 2011
- Uitvoering peilbesluit Driebruggen, polder Stein Zuid
- 

Vergaderstuk: 11.11563

Ingediend door: Hellinga/P&P

- Samenvatting

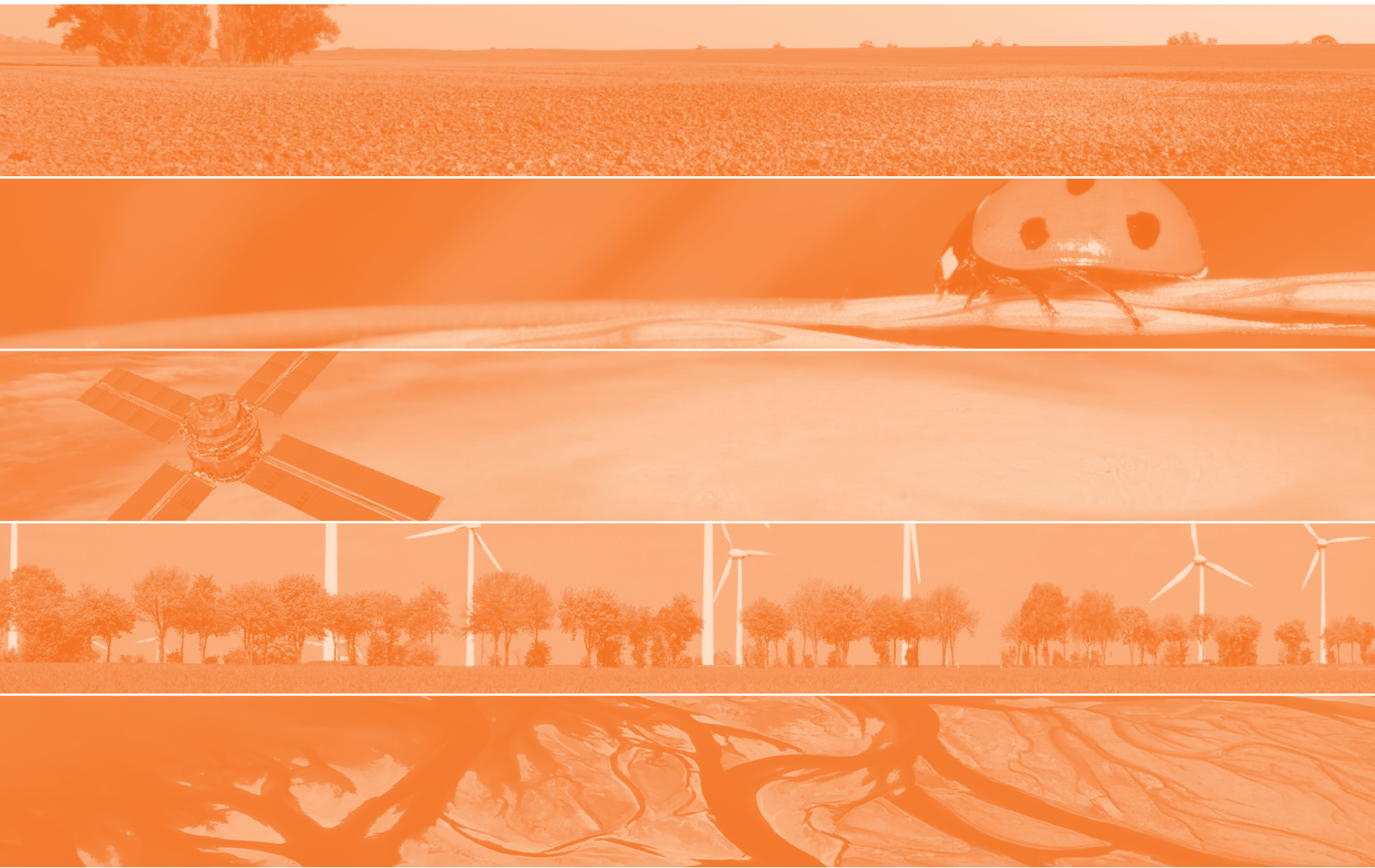
Op 8 december 2004 is door toenmalig waterschap Wilck en Wiericke het peilbesluit Driebruggen vastgesteld. Polder Oukoop en Stein Zuid maken als één peilvak onderdeel uit van dit peilbesluit. Op 20 juli 2010 is besloten tot de bouw van stuw Oukoop waarmee polder Stein Zuid en polder Oukoop worden gescheiden. Met het gereedkomen van de stuw moet een keuze worden gemaakt voor het al dan niet opheffen van het 'bevroren' peil in polder Oukoop. Voorgesteld wordt te kiezen voor een tijdelijke opheffing van het 'bevroren' peil. Hiermee kan het peilbesluit voor polder Stein Zuid worden uitgevoerd met een zomerpeil van NAP -2,22 m en een winterpeil van NAP -2,32 m. In polder Oukoop gaat hiermee het peil in de zomerperiode eveneens naar NAP -2,22 m en in de winterperiode naar NAP -2,27 m tot er een definitieve oplossing is voor deze polder.

- Besluit

Het college besluit:

- het peil in polder Stein Zuid in te stellen conform peilbesluit;
- in afwachting van de partiële herziening van het peilbesluit Driebruggen, het peil in polder Oukoop in de zomerperiode in te stellen volgens peilbesluit en in de winterperiode op NAP -2,27 m. Aangetekend wordt dat de peilverhoging in polder Oukoop geen negatieve effecten heeft op de natuurwaarden in dit gebied en dat er ten opzichte van de huidige situatie geen sprake is van peilverlaging.





Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.