



INNOVATIE PROGRAMMA VEEN

# SAMEN 5 JAAR ZOEKEN NAAR DUURZAAM LANDGEBRUIK IN HET VEENWEIDEGEBIED

## EINDRAPPORTAGE INNOVATIE PROGRAMMA VEEN 2017-2022





## Colofon

Dit is een uitgave van het Innovatieprogramma Veen (IPV)

<b>Redactie</b>	Roel van Gerwen
<b>Eindredactie</b>	Dirk Koppes
<b>Tekstbijdragen en projectleiding</b>	Martine Bijman ( <i>Water, Land &amp; Dijken</i> ); Roel van Gerwen ( <i>Natuurlijke Zaken</i> ); Idse Hoving ( <i>WUR</i> ); Martijn Korthorst ( <i>Natuurlijke Zaken</i> ); Gerben Nij Bijvank ( <i>Spring Company</i> ); Wilco Non ( <i>Natuurlijke Zaken</i> ), Bas van der Riet ( <i>B-ware</i> ), Frank Visbeen ( <i>Natuurlijke Zaken</i> ); Walter Menkveld ( <i>Water, Land &amp; Dijken</i> ) en Piet-Jan Westendorp ( <i>B-ware</i> ).
<b>Foto's</b>	Walter Menkveld, Martijn Korthorst, Bert Hartman, Bas van der Riet, Roel van Gerwen, Frank Visbeen, Stefan Weideveld, Martine Bijman, Renée Vroom, Gerben Nij Bijvank, Job van de Crommert. <i>Foto's mogen zonder toestemming niet verspreid worden.</i>
<b>Projectbegeleiding</b>	Grada Kwantes ( <i>Water, Land &amp; Dijken</i> )
<b>Vormgeving</b>	Jolanda Zijp ( <i>JoStudio Grafische vormgeving</i> )
<b>Illustraties</b>	Arjen van Wijk ( <i>Arjen Ontwerpt</i> )
<b>Oplage</b>	250 exemplaren

mei 2022

# Inhoudsopgave

0.1	Voorwoord: Samen 5 jaar zoeken naar duurzaam landgebruik in het veenweidegebied	4
0.2	Hoofdconclusie: van bodemdaling naar bredere klimaatdoelen	5
0.3	Leeswijzer, de projecten, projectleiders en rapportages	8
0.4	De systeembenadering en onderzoeksvragen van het IPV	9
0.5	Zes varianten in het veenweidegebied	10
<b>Hoofdstuk 1: Leren in de praktijk in het veen</b>		<b>18</b>
1.1	Veeteelt bij een veranderend peil	18
1.2	Natte teelten	24
<b>Hoofdstuk 2: Bedrijfseconomie en de markt</b>		<b>30</b>
2.1	Bedrijfssysteem en bedrijfsberekeningen	31
2.2	Markt- en ketenvorming bij natte teelten	34
<b>Hoofdstuk 3: Onderzoek naar de effecten van vernatting van veen</b>		<b>42</b>
3.1	Bedrijfstechnisch en bedrijfseconomisch onderzoek bij melkveehouderij	43
3.2	Onderzoek bodem, water en atmosfeer: biogeochemisch onderzoek aan drukdrainage, greppelinfiltratie en natte teelten	46
3.3	Onderzoek landschap en natuur	52
<b>Hoofdstuk 4: Governance: hoe zitten verschillende partijen in het spel?</b>		<b>56</b>
4.1	Overheid	57
4.2	Maatschappelijke organisaties	58
4.3	Boeren	59
4.4	Burgers en bedrijven	59
<b>Hoofdstuk 5: Hoe gaan we verder?</b>		<b>60</b>
5.1	Loket Veenweideboeren	61
5.2	VIPNL	62
5.3	Regionale Veenweide Strategieën en gebiedsprocessen	62
5.4	Veenvisies en hun relevantie in het veenplan	63

## 0.1 Voorwoord: over bodemdaling en het IPV

**Veenweidegebieden zijn door ontwatering en cultivering ontstaan uit de veenmoerassen die eens het merendeel van het Nederlandse laagland bedekten, van West-Vlaanderen tot aan de kop van Groningen. Veen – een bodemgesteldheid die grotendeels bestaat uit organische stof – biedt beperkte gebruiksmogelijkheden voor landgebruik. Veen is nat en zompig, het laat zich lastig bewerken en betreden en wanneer je het ontwatert, begint het ook nog eens te zakken, waardoor je vanzelf dichterbij het grondwater uitkomt en je de waterstanden steeds moet blijven verlagen.**

Het zakken van het veen in Noord-Holland is de oorspronkelijke aanleiding geweest om het Innovatie Programma Veen (IPV) op te zetten. Vanuit een ongebreidelde optimisme: 'Als we veen kunnen laten zakken, dan kunnen we dat zakken ook stopzetten en het zelfs laten groeien!'

Wij (initiatiefnemers Landschap Noord-Holland en Water, Land & Dijken) vonden dat het stoppen van de bodemdaling moest samengaan met een duurzaam verdienmodel voor de landgebruikers. We dachten, vanuit hetzelfde optimisme: 'Er zijn vast vormen van landgebruik op veen te bedenken, waarmee je goed verdient én verduurzaamt!'

Boeren op veen – zo blijkt ook uit het IPV – is wel iets heel anders als boeren op de klei of het zand. Je kunt minder vaak op je land dan een zandboer, bent veel beperkter in wat je kunt produceren dan een kleiboer (eigenlijk alleen veehouderij en maisteelt, geen akkerbouw). En je komt niet verder wanneer je gaat ontwateren, want de bodem daalt meteen mee. Je hebt het als veenweideboer een stuk lastiger dan je klei- en zandcollega's, terwijl je in de landbouwregelgeving geen aparte status hebt als veenweideboer. Dit moet – zeker met de daar nog bijkomende klimaatdoelen – anders, daar zijn we wel van doordrongen geraakt.

In 2017 dachten we aan een periode van 5 jaar genoeg te hebben om de onderzoeksvragen van het IPV te beantwoorden. 90 procent remming van bodemdaling realiseren samen met een beter verdienmodel: klinkt niet direct als hogere wiskunde. Maar toen we begonnen met innoveren en uitproberen van verschillende maatregelen, drong al snel tot ons door dat dit vraagstuk zich niet op een achternamiddag laat oplossen.

De veenbodem biedt een tamelijk ondoorgrondelijk en weerbarstig samenspel van factoren. In tegenstelling tot minerale bodems kun je stellen dat veen leeft! Het krimpt en zet uit, het laat methaanschetten, het spuugt chemische stoffen uit als zwavel en stikstof, het verdwijnt en het herbergt een explosie aan levende organismen en chemische processen, die zich manifesteren en tegenstribbelen wanneer je veen naar je hand wilt zetten. Nu we na vijf

jaar IPV de balans opmaken, wordt duidelijk dat we net begonnen zijn met leren en innoveren, terwijl de klimaatverandering ons tegelijkertijd dwingt om te handelen, maatregelen uit te rollen en doelen te halen.

Een grote les van vijf jaren IPV is dat samenwerking misschien niet gemakkelijk, maar altijd noodzakelijk is om stappen te kunnen zetten: zoals in dit geval samenwerking tussen lokale overheden Provincie Noord-Holland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, gemeente Zaanstad en agrarisch collectief Water, Land & Dijken en daarnaast natuurbeschermingsorganisatie Landschap Noord-Holland. Wetenschappers, adviseurs, praktische uitvoerders en ook vrijwilligers spelen een cruciale rol bij het vinden van oplossingen. Het IPV is daarmee ook een proeftuin geweest voor samenwerking in het veenweidedossier.

Prijzenswaardig: Iedereen heeft een tandje bijgezet vanuit de eigen rol en was gemotiveerd om samen oplossingen te zoeken door praktijkgericht bezig te zijn. Innoveren en samen oplossingen bedenken geeft ook energie en deze energie zullen we de komende jaren moeten overdragen aan een brede groep landgebruikers, die samen het nieuwe duurzame ondernemerschap van het veenweidegebied gaat ontdekken.

Het IPV is daarom nog niet klaar. Innovatie in de veenweidegebieden is inmiddels op initiatief van Landschap Noord-Holland en het Veenweiden Innovatie Programma Nederland landelijk georganiseerd in het Veen Innovatie Programma Nederland (VIPNL), dat in januari 2022 is opgestart. Bovendien opent Water, Land & Dijken een 'Loket Veenweideboeren' voor de uitrol van maatregelen. Het IPV heeft dus de kiem gelegd voor een beweging die de komende decennia zal zorg-

dragen voor een verduurzaming van het landgebruik in de huidige veenweidegebieden. Een beweging die werkt vanuit energie en gelooft in kansen.

*Roel van Gerwen,  
programmamanager IPV*



## 0.2 Hoofdconclusie

### Van bodemdaling naar bredere klimaatdoelen

Het Innovatie Programma Veen (IPV) heeft gaandeweg de focus verlegd van bodemdaling naar broeikasgasemissies. De reden hiervoor is dat in 2019 het Nationaal Klimaatakkoord is opgesteld, waarin voor de Nederlandse veenweiden een concreet doel staat om de broeikasgasemissies te verminderen met 1 ton reductie CO<sub>2</sub>-equivalent uitstoot op jaarbasis vanaf 2030. Voor bodemdaling staat in het Nationaal Klimaatakkoord geen kwantitatieve opgave, maar er is wel een noodzaak die te remmen of stop te zetten vanuit veiligheid.

Het is ingewikkeld om bodemdaling in 5 jaar te meten. Om bodemdaling en broeikasgasemissie goed te meten zijn meetreeksen nodig van minimaal 10 jaar. Veen kan – afhankelijk van hoe nat het is – maar liefst 15 centimeter krimpen en uitzetten. Er bestaat een duidelijk verband tussen de uitstoot van CO<sub>2</sub> en bodemdaling, maar hoe ze elkaar exact beïnvloeden is moeilijk vast te stellen. Broeikasgasemissie wordt door veel factoren beïnvloed en dan zijn er ook nog eens meerdere broeikasgassen die elk onder verschillende omstandigheden uit het veen komen. De uitstoot van deze gassen wordt beïnvloed door een veelheid van factoren zoals grondwaterstand, bodemvocht, bodemtemperatuur, type ondergrond, bodemleven, het weer, bemesting, waterkwaliteit, slootwaterpeil en beweiding.

Het Innovatie Programma Veen is één van de trotse voorlopers geweest van het NOBV (Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden), waarin landelijk nauwkeurig wordt onderzocht wat de invloed van al die factoren is op de broeikasgasemissies en bodemdaling. De bestaande IPV-proefvelden zijn nu onderdeel van de NOBV-proefvelden.

#### Vernatting melkveehouderij

Vernatting bij veeteelt leidt tot een vermindering van de productie en benutting van gras. De voerkosten bij greppel-infiltratie zijn hoger dan bij drukdrains door een grotere beperking van het graslandgebruik door vernatting. De voerkosten namen toe met 235 euro per hectare voor drukdrains bij een streefgrondwaterstand van 35 centimeter beneden maaiveld en 398 euro voor greppelinfiltratie bij een greppelafstand van 12,5 meter toe. Hier komt nog bij dat bemesting bij vernatting kan leiden tot een toename van lachgasuitstoot, zodat minder mest kan worden uitgereden. Het NOBV verricht vanaf 2022 lachgasmetingen.

#### Natte teelten

We hebben natte teelten (lisdodde, azolla en veenmos) als nieuwe vorm van landgebruik in het IPV getest. Het

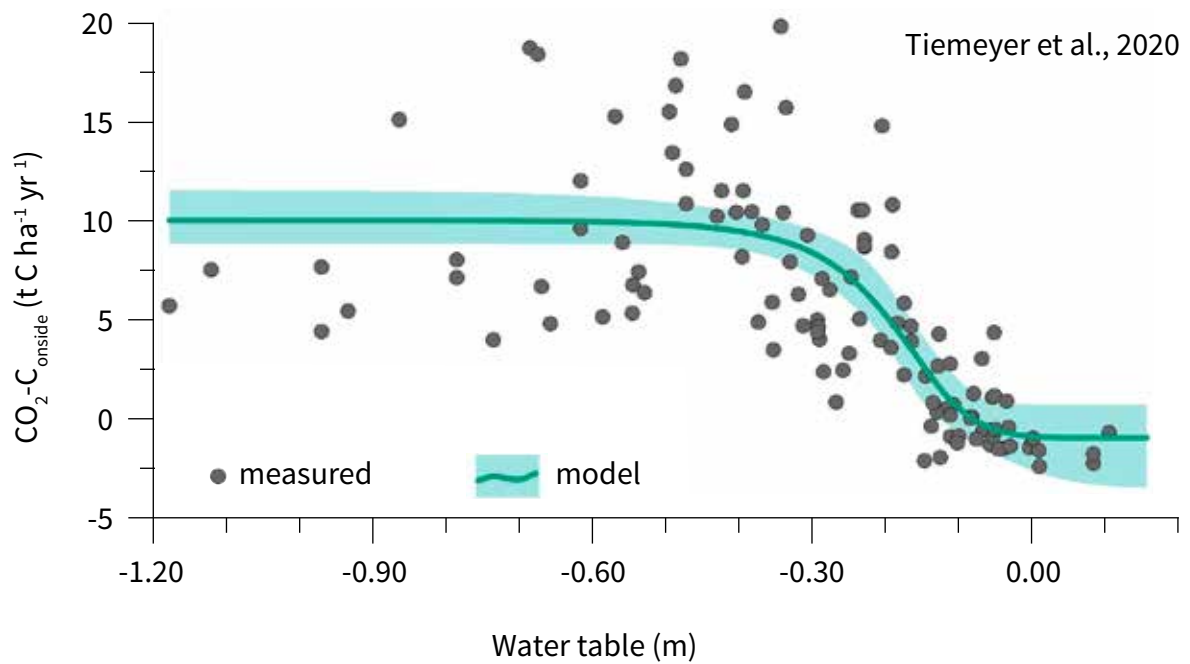


Opening IPV in 2017.

is een vorm van landgebruik waar nog weinig ervaring mee is. De opstart hiervan leed soms flinke tegenslagen, zoals onverwachte ziekte en plagen, maar we hebben in de afgelopen vijf jaar veel waardevolle kennis opgedaan voor verdere teeltontwikkeling. De opbrengsten uit natte teelten zijn weliswaar hoopvol vanuit de vraagkant: er wordt 0,60-,080 €/kg droge stof voor lisdodde betaald en er is meer vraag dan aanbod voor deze 'biobased producten'. De teelten zelf zijn echter nog te wisselend qua resultaat om al een bedrijfszeker alternatief te bieden. Onzeker is ook hoe de verschillende teelten scoren op broeikasgasemissies, hierbij zijn de gehanteerde grondwaterstand voor een teelt, maar ook bemesting zeer essentieel.

#### Gasmeten: van goed naar beter naar best

Het IPV heeft flink geïnvesteerd om in beeld te krijgen hoeveel uitstoot van broeikasgassen verschillende maatregelen opleveren. Meerdere partijen hebben metingen gedaan. Het eerste wat opvalt is dat deze metingen flink van elkaar verschillen, in nattere en in drogere jaren. Zo is bij drukdrainage in 2019 een reductie gemeten van 40 procent en een jaar later een reductie van 80 procent. Reductie van broeikasgasemissies en stikstofuitstoot is de motor van de beleidsvorming in het veenweidegebied. Daarom investeert de Rijksoverheid fors in het meten



*In deze illustratie wordt het verschil duidelijk tussen individuele metingen (de zwarte puntjes die enorm uiteenlopen), en de strakke lijn, die een een-op-een relatie suggereert tussen waterstand en CO<sub>2</sub> uitstoot. Het mechanistisch begrip kent veel meer onbekenden en daarom lopen de individuele metingen niet gelijk met de lijn.*

van broeikasgasemissies. Het NOBV (Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden) heeft het registratiesysteem SOMERS (Subsurface Organic Matter Emission Registration System) ontwikkeld. Dit systeem is opgebouwd door empirische relaties (beperkte en gerichte experimenten leveren gegevens voor het opstellen van een rekenmodel), een fijnmazig meetnetwerk en combineren numerieke modellen met elkaar. Meetgegevens voeden de modellen. Meetgegevens zijn uiteindelijk van belang voor het ontwikkelen en verbeteren van modellen. Kortom: van meten, meten, meten, naar goed, beter, best.

We moeten langdurig meten om de nauwkeurigheid te verbeteren en zo de effecten van droge en natte jaren op de totale broeikasgasemissies in beeld te krijgen. Ervaringen van het IPV – waar in vergelijking met het NOBV slechts bescheiden gemeten is – leren in ieder geval dat er een enorme variatie zit in gemeten broeikasgasemissies in natte en droge jaren in de veenweidegraslanden met of zonder drukdrainage.

De veelheid van factoren beïnvloedt broeikasgasemissies, waardoor de uitstoot steeds totaal anders uitpakt. Het begrip hoe deze factoren op elkaar en op de broeikasgasemissie effect hebben, noemen we ‘*mechanistisch begrip*’.

Vervelend is dat door deze variaties allerlei discussies ontstaan over meetcijfers. Zo wordt de Valuta voor Veen-

systematiek – waarbij landgebruikers inkomsten krijgen uit gereduceerde CO<sub>2</sub>-emissies – bediscussieerd vanwege de onderliggende rekenmethodiek en ontstond er in het IPV-team een storm aan discussies toen ongunstige methaanuitstoot werd gemeten bij lisdoddeeteelt. Conclusie is dat we op dit moment minder nauwkeurig weten hoeveel een maatregel reduceert, terwijl we wel de klimaatdoelen willen halen. Door te accepteren dat we het mechanistisch begrip steeds beter zullen doorgronden maar nu nog de nodige foutmarges hanteren, hoeft dat niet per se problematisch te zijn. Het is wel van belang om steeds in het achterhoofd te houden dat 225.000 hectare veenweidegebied beheerd moet blijven, zij het met de nodige beperkingen aan het verdienmodel om de klimaat- en stikstofdoelstellingen te halen.

**Het is daarom van belang om de initiële doelstellingen van het IPV (90 procent reductie van bodemdaling en een goede boterham voor de boer) zeer serieus te blijven nemen:**

- We hebben een mechanistisch begrip dat we steeds beter begrijpen, namelijk de processen/factoren die broeikasgasemissies en bodemdaling veroorzaken;
- We hebben grondgebruikers die dit moeten uitvoeren: het verdienmodel van het veenweidebedrijf van de toekomst.

Het mechanistisch begrip zou dus een-op-een uitgebreid moeten worden met een ‘economisch begrip’, waarin

landgebruikers – die nu in onzekerheid leven door steeds wijzigende rekenregels en daarmee onzekerheid over hun toekomst – ook organisch mee kunnen groeien in onze kennisopbouw van het mechanistisch begrip. Door te accepteren dat rekenregels een beperkte houdbaarheidsdatum hebben en door tijdelijke financiële arrangementen te koppelen aan de tijdelijke rekenregels. Tegelijkertijd moeten we landgebruikers beter betrekken bij het innoveren naar duurzaam landgebruik. Hiervoor is het VIPNL opgestart. Actie is nodig voor het faciliteren van compen-

satie bij vernattingsmaatregelen. De Noord-Hollandse collectieven hebben hiervoor het Loket Veenweideboeren opgezet.

In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van maatregelen en een inschatting wat deze maatregelen bijdragen aan reductie van broeikasgasemissies. Op basis van onze ervaringen wordt een advies gegeven voor invoering op de korte termijn (de periode tussen nu en 2030) of de lange termijn: de periode na 2030.

MAATREGEL	POSITIEF	NEGATIEF	EFFECT OP BEDRIJFS- VOERING	REDUCTIE IN TON CO <sub>2</sub> - EQ/HA*	KT (2030) LT (NA 2030)	GESCHATTE WATER- VRAAG IN MM/DAG**
<b>Huidig landgebruik (melk)veehouderij</b>						
Drukdrains -35 cm	Veel effect	Prijzig	Hogere voerproductie	12-24T/ha	KT	6 mm
OWD	Goedkoper	Wisselend effect per gebied	Zelfde voerproductie	Niet gemeten	KT	4 mm
Greppelinfiltratie > 12 m afstand	Goedkoopst	Slootwaterpeil-aanpassing	Minder voerproductie	12-20T/ha	KT	7 mm
Klei in veen	Geen effect op landgebruik	Logistiek	Zelfde voerproductie	Wisselend per gebied en kleitype	LT	n.v.t.
Verbrakken	Remt bodemleven	Draagvlak bij boeren	Onbekend	Onbekend	LT	n.v.t.
<b>Huidig landgebruik weidevogelnatuur</b>						
Greppelinfiltratie 6 m afstand	Positief voor weidevogels	Slootwaterpeil-aanpassing	n.v.t.	12-20T/ha	KT	9 mm
Drukdrains -10 cm	Positief voor weidevogels	Lage agrarische productie		18-25T/ha	KT	8 mm
<b>Nieuw landgebruik</b>						
Lisdodde	Marktinteresse	Teelt is moeilijk	Positief vanwege marktvraag	20-25T/ha	LT	10 mm
Azolla	Eiwitvervanger	Azollasluitkever maakt teelt moeilijk	Onbekend	20-25T/ha	LT	10 mm
Veenmos	Klimaatbuffer	Oppervlaktewater maakt teelt moeilijk	Onbekend	30-33 T/ha	LT	4 mm
Riet	Traditioneel natuurproduct	Goedkoop riet uit buitenland, geen teeltveraring op land	Onbekend	Bekend in 2025	LT	10 mm
Cranberry	Marktpotentie	Aanlooptijd teelt	Onbekend	Bekend in 2025	LT	4 mm

\* Uitgaande van een huidige uitstoot van 30 ton CO<sub>2</sub>-eq./ha.

\*\* De watervraag is een schatting gebaseerd op debietmetingen en ervaringsgetallen en betreft de zomerperiode.

## 0.3 Leeswijzer, de projecten, projectleiders en rapportages

De volledige versies van alle hier vermelde rapportages zijn te vinden op:  
[www.innovatieprogrammaveen.nl](http://www.innovatieprogrammaveen.nl)

### Hoofdstuk 1: Leren in de praktijk in het veen

Beschrijft de praktijk van het boeren op veen met de onderdelen natte veeteelt en natte teelten. De praktijk is de basis van het IPV, hier wordt geëxperimenteerd, geïnnoveerd en vooral veel geploeterd in het veen.

- *Project 2 Veeteelt bij een veranderend peil:* Projectleider Martine Bijman, Water Land & Dijken
- *Rapportage:* P2 Veeteelt met een veranderend peil in de praktijk
- *Project 3 Natte teelten:* Projectleider Martijn Korthorst, Natuurlijke Zaken
- *Rapportage:* P3 Paludicultuur in de praktijk
- *Rapportage:* AZOPRO

### Hoofdstuk 2: Bedrijfseconomie en de markt

Beschrijft wat de economische effecten zijn op de veehouderij bij veenbehoud en wat de potenties en beperkingen zijn voor markt- en ketenvorming bij natte teelten.

- *Project 5.1 Bedrijfseconomie:* Projectleider Idse Hoving, Wageningen Livestock Research
- *Rapportage:* P5.2 Rapportage effecten drukdrains en greppelinfiltratie
- *Rapportage:* P5.1 Rapportage Bedrijfsberekeningen IPV
- *Project 4 Markt en ketenvorming:* Projectleider Gerben Nij Bijvank, The Spring Company, Seleen Suidman, Spaak
- *Jaarrapportage:* Markt- en ketenvorming
- *Rapportage:* Markt- en ketenvorming natte teelten

### Hoofdstuk 3: Onderzoek naar de effecten van vernatting van veen

Beschrijft het onderzoek naar de effecten van veenbehoud op de bedrijfsvoering van de veenweideboer, water, bodem en atmosfeer en natuur en landschap.

- *Project 5.2 Bedrijfstechnische, -economische effecten:* Projectleider Idse Hoving, Wageningen Livestock Research
- *Project 6 Onderzoek bodem, water en atmosfeer:* Projectleider Piet-Jan Westendorp, Bas van de Riet, B-ware
- *Rapportage:* P6 Eindrapportage bodem, water en atmosfeer
- *Project 7 Onderzoek natuur en landschap:* Projectleider Frank Visbeen, Wilco Non, Saline Verhoeven
- *Rapportage:* IPV Eindrapport natuur deel I, IPV Eindrapport natuur deel II
- *Rapportage:* Knutten en lisdoddeteelt
- *Rapportage:* Eindrapport Landschapsonderzoek

### Hoofdstuk 4: Governance: hoe zitten verschillende partijen in het spel?

Beschrijft hoe verschillende actoren in het veenweidedossier opereren en al of niet gezamenlijk komen tot veenbehoud.

- *Project 1 Communicatie:* Projectleider Walter Menkveld en Grada Kwantes
- *Project 8 Governance:* Roel van Gerwen

### Hoofdstuk 5: Hoe gaan we verder?



## 0.4 De systeembenadering en onderzoeksvragen van het IPV en rapportages

Het IPV heeft geëxperimenteerd met nieuwe vormen van landgebruik in het veenweidegebied. Bij het opstarten van het IPV is de term ‘veenbehoud’ gehanteerd. Het woord heeft de Dikke van Dale nooit gehaald, maar het woord veenbehoud richt zich uitdrukkelijk op de vraag hoe het bodemtype veen behouden kan worden, dus: **Hoe behoud je het veen?**

Veen bestaat voor een groot gedeelte uit fossiele koolstof. In nat veen blijft dat koolstof opgeslagen, maar zodra het wordt drooggelegd breekt het veen af en komt het vrij als CO<sub>2</sub>. Deze veenafbraak leidt tot bodemdaling, klimaatverandering en het vrijkomen van voedingsstoffen die opgeslagen lagen in het veen. De vraag is hoe je veenafbraak voorkomt en zoveel mogelijk van het fossiele koolstof in de bodem houdt opgeslagen.

Een andere belangrijke vraag is: **Hoe houd je de veenweiden en tegelijk de boterham voor de boer in stand?** Hierbij komen de economische en cultuurhistorische component van landgebruik naar voren: behoud van de veehouderij en daarmee de uiterlijke verschijningsvorm van het veenweidegebied.

Het IPV heeft vijf maatregelen onderzocht om veenbehoud en veenweidebehoud te waarborgen. Ze zijn vergeleken met een referentiesituatie: een veenweidegrasland met melkveehouderij. We bekijken de maatregelen stuk voor stuk, te weten drukdrainage, drukdrainage met permanent hoog streefpeil, greppelinfiltratie en natte teelten. We benoemen per maatregel de belangrijkste bevindingen.

## 0.5 Zes varianten in het veenweidegebied

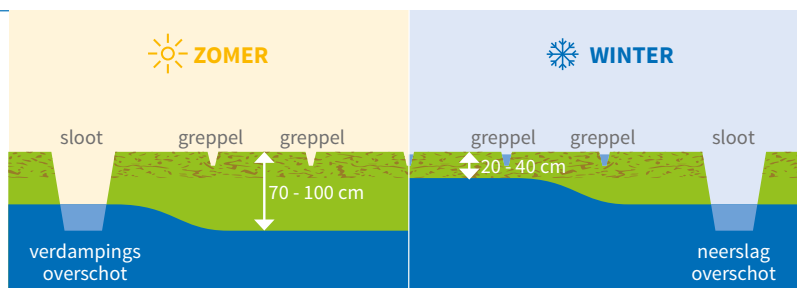


# Zes varianten in het veenweidegebied

## 1. De huidige situatie

### '0-situatie' Noord-Holland

slootpeil 50 cm onder maaiveld  
grondwaterstand winter 20 tot -40 cm  
grondwaterstand zomer 70 tot -100 cm  
uitstoot CO<sub>2</sub>-eq. ca. 25-30 ton/ha/jr.  
**veehouderij**



 veraaarde bovenlaag (weinig organische stof)  veenlaag (veel organische stof)  grondwater

0-situatie: In de nulsituatie, oftewel 'het nu', is te zien waardoor veenafbraak grotendeels plaatsvindt. In de winterperiode is er een neerslagoverschot en is het grondwaterpeil in het veenweidegebied hoog (van 0 - 30 centimeter onder het maaiveld). Greppels wateren af naar de sloten. Het grondwaterpeil is hoger dan het slootpeil. In de zomer is er sprake van een

verdampingsoverschot. Het grondwaterpeil kan tot wel een meter diep uitzakken en is lager dan het slootpeil, omdat dit door de waterschappen op peil wordt gehouden. Door het uitzakken van het peil treedt zuurstof in de bodem en met zuurstofminnende bacteriën ontstaat oxidatie (verbranding van veen). Dit leidt tot bodemdaling en CO<sub>2</sub>-uitstoot.



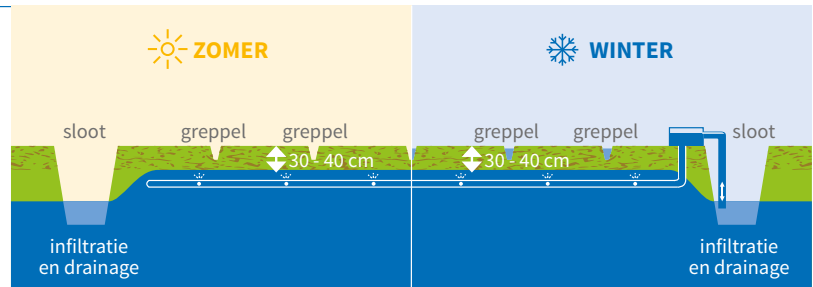
## 2. Praktijk drukdrainspercelen Assendelft

Door te sturen met water leidt drukdrainage tot een constant grondwaterpeil. Er kan zowel geïnfilteerd als gedraineerd worden. Bij drainage treedt uitspoeling van nutriënten, opgelost organisch stof en zwavel op. Het vergt een aanpassing in de beweiding van vee. De maatregel vergt 5 millimeter inlaat per dag in de zomerperiode om het verdampingsoverschot en uitzijging te compenseren. IPV-pilotboer Elmer Kramer heeft het systeem optimaal laten functioneren door te sturen op een streefpeil van ongeveer 25-30 centimeter. Dit vergt wel stuurmanskunst.

### Drukdrainage

slootpeil 50 cm onder maaiveld  
grondwaterstand winter -30 tot -40 cm  
grondwaterstand zomer -30 tot -40 cm  
uitstoot CO<sub>2</sub>-eq. ca. 5-15 ton/ha/jr.\*  
**veehouderij**

\* (15 ton is meting 2019, 5 ton is meting 2020)



veraarde bovenlaag (weinig organische stof) veenlaag (veel organische stof) grondwater drainagebuis

### Economie:

Drukdrainage leidt tot een vergelijkbare businesscase als traditionele veehouderij. De investering is 6.000 tot 7.500 euro per hectare. De verhoging van het grondwaterpeil tot 30 à 35 centimeter beneden maaiveld leidt tot minder veenafbraak en daarmee tot een lagere grasproductie en een lager eiwitgehalte in het gras. Daarom is extra aankoop van voer nodig om tot dezelfde melkproductie te komen. Het gras groeit wel langer door in droge perioden, daarnaast blijft de grasmat dichter in droge perioden waardoor de gewassenstelling intact blijft.

### Biogeochemie:

Er is een reductie van 40-80 procent CO<sub>2</sub>-uitstoot gemeten in vergelijking met het referentieperceel (0-situatie). Natte en droge jaren leiden tot een grote variatie in de behaalde emissiereductie. Ondanks de hoge grondwaterstanden is de methaanuitstoot zeer laag. Door remming van de mineralisatie is er minder nitraat beschikbaar in de bodem. Ammonium en fosfor nemen bij toepassing van drukdrains juist toe en deze voedingsstoffen kunnen via de drains ook versneld uitspoelen naar het oppervlaktewater. Sulfaatvorming treedt veel minder op bij drukdrainage en op de langere termijn kan dat zorgen voor een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Tijdens de drainage spoelt gereduceerd zwavel uit het perceel. Dit wordt massaal geoxideerd in het drukdrainsysteem en leidt tot verstoppingen. Vrijkomende sulfiden veroorzaken ook corrosie aan de pompput en pompen.

### Natuur en landschap:

Omdat in de onderzochte veenweidepercelen bij aanvang van het onderzoek al weinig weidevogels zitten, zijn er geen effecten van drukdrainage op de weidevogelstand gevonden. Ook de vegetatie van vooral Engels raaigras lijkt niet te veranderen in de afgelopen 4 jaar. Uitspoeling van nutriënten via de drains naar het oppervlaktewater is een risico voor water- en oevervegetaties.

### Governance:

Dit is een maatregel waarbij de melkveehouderij in stand kan blijven en waarbij reductie ontstaat van broeikasgassen. Twee aandachtspunten: sturen met water vergt knowhow bij de boer en handhaving van het grondwaterpeil door de overheid. Beide zaken zijn nog niet geregeld. Het is een maatregel die ook in aanmerking komt voor het inzetten van *carbon credits*.

### 3. Praktijk weidevogeldrukdrainpercelen Zuiderveen

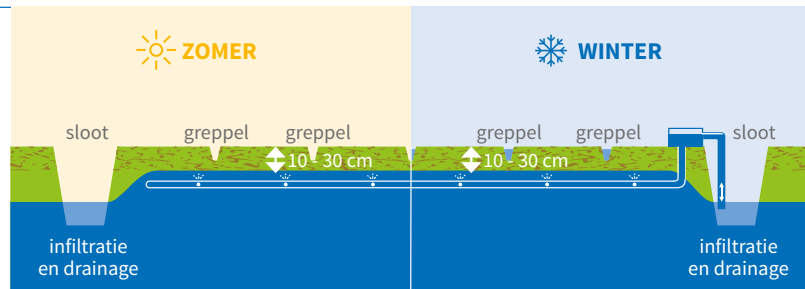
Drukdrainage hebben we ook getest om te kijken of die een positief effect kan hebben op het leefgebied van weidevogels. We hebben met een grondwaterstand gewerkt van 10-0 centimeter onder maaiveld. Er is vooral water geïnfilteerd. Bij draineren trad een grote uitspoeling op van nutriënten, opgelost organisch stof en zwavel. De maatregel vergt 3 millimeter inlaat per dag in de zomerperiode om het gewenste waterpeil op niveau te houden. Door de hogere grondwaterstand worden de greppels watervoerend en is er meer verdamping.

#### Drukdrainage

slootpeil 20 cm onder maaiveld  
grondwaterstand winter 0 tot -20 cm  
grondwaterstand zomer -10 tot -20 cm  
uitstoot CO<sub>2</sub>-eq. ca. 5-10 ton/ha/jr.\*

**extensieve veehouderij/  
weidevogelbeheer**

\* (op basis van 4 metingen)



veraaarde bovenlaag (weinig organische stof)    veenlaag (veel organische stof)    grondwater    drainagebuis

#### Economie:

Dit is een maatregel die leidt tot natuurbeheer met een beperkte grasopbrengst. De winst zit hem in de eco-systeemdiensten. De toplaag wordt vochtiger en daardoor kunnen weidevogels met hun snavels in de grond komen en blijft voedsel beter beschikbaar in perioden van aanhoudende droogte. De investering is 6.000 tot 7.500 euro per hectare. Weidevogelpercelen liggen vaak op slecht bereikbare plekken zonder stroomvoorziening. Het systeem moet dus op lokaal opgewekte stroom (zonnepanelen) gaan draaien. Er is een risico op toename van leverbot (slak die bij melkvee leverbotbesmetting kan opleveren en zo gezondheid en productiviteit negatief beïnvloedt) op natte plekken.

#### Biogeochemie:

Door de geringe drooglegging is er iets meer methaanuitstoot dan bij het instellen van een lager streefpeil (zoals in Assendelft). Drukdrainage leidt tot een hogere beschikbaarheid van fosfaat en ammonium, welke versneld kunnen uitspoelen naar het oppervlaktewater. Indien dit soortenrijke sloten betreft, kan dit tot aantasting van de water- en oevervegetatie leiden. Drukdrainage leidt tot minder uitspoeling van sulfaat, wat op de langere termijn tot een verbetering van de waterkwaliteit zou kunnen leiden. Tijdens de drainage spoelt gereduceerd zwavel uit het perceel. Dit wordt massaal geoxideerd in het drukdrainsysteem en leidt tot verstoppingen in buizen en pompen. Vrijkomende sulfiden veroorzaken corrosie aan de pompput en pompen.

#### Natuur en landschap:

De maatregel levert een verbetering op van de foerageerbiotoop van volwassen weidevogels, doordat de bodem langer vochtig blijft en het bodemleven bereikbaar blijft in tijden van droogte.

#### Governance:

Dit is een maatregel die past in het NPLG (Nationaal Programma Landelijk Gebied), waarbij grond wordt afgewaardeerd en omgezet in natuurgrond met een beperkte grasopbrengst. Twee aandachtspunten: sturen met water vergt knowhow bij boer en natuurbeheerder en handhaving van het grondwaterpeil door de overheid. Beide zaken zijn nog niet geregeld. Het is een maatregel die ook in aanmerking komt voor het inzetten van carbon credits.

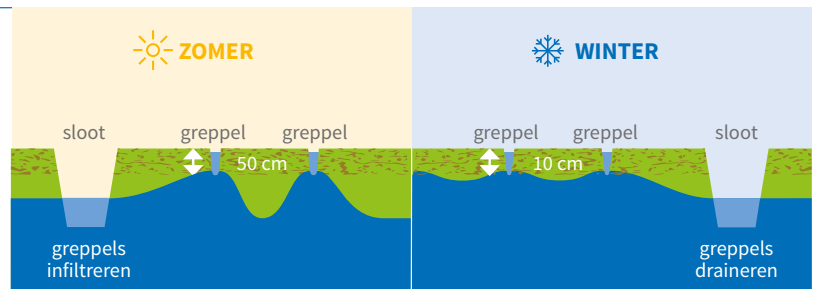
## 4. Praktijk greppelinfiltratiepercelen Zuiderveen

Greppelinfiltratie is een vernattingsmaatregel waarbij bestaande of nieuwe greppels wateraanvoerend worden gemaakt in de zomerperiode in combinatie met een hoog slootwaterpeil van 20 centimeter beneden maaiveld. De maatregel is getest op een greppelafstand van 24, 12 en 6 meter. Met peilbuizen tussen de greppels worden wekelijks grondwaterstanden gemeten. De maatregel vergt gemiddeld 1-3 millimeter inlaat per dag in de zomerperiode afhankelijk van de greppelafstand (respectievelijk 24, 12, 6 meter), naarmate de greppelafstanden korter zijn, neemt het effect op de grondwaterstand toe. De maatregel is eenvoudig en goedkoop door gebruik te maken van natuurlijke instroom, eventueel met ondersteuning van plasdraspompen op zonne-energie wanneer het slootpeil in de zomer daalt.

### Greppelinfiltratie

slootpeil 50 cm onder maaiveld  
grondwaterstand winter -10 cm  
grondwaterstand zomer -50 cm  
uitstoot CO<sub>2</sub>-eq. ca. 10-18 ton/ha/jr.\*  
**veehouderij/ weidevogelbeheer**

\* (afhankelijk van greppelafstand op basis van 4 metingen)



veraaarde bovenlaag (weinig organische stof)    veenlaag (veel organische stof)    grondwater

### Economie:

Dit is een goedkope variant op drukdrainage. De grondwaterstand is sterk afhankelijk van de greppelafstand. Bij 6 meter greppelafstand blijft het grondwater op -30 centimeter, bij 12 m op -35 cm en bij 20 m op -50 cm. De productiecapaciteit neemt af naarmate de greppelafstand minder ver uit elkaar ligt. Voor een afstand van 6 meter zijn smallere machines nodig, dit verlaagt de productiecapaciteit. Door vernatting en water in de greppels neemt het risico op leverbot toe (slak die bij melkvee leverbotbesmetting kan opleveren en zo gezondheid en productiviteit negatief beïnvloedt), dus zijn er minder mogelijkheden voor beweiding.

### Biogeochemie:

Greppelinfiltratie leidde in het onderzochte perceel met greppelafstand 12 meter op de betreffende akker waar de broeikasgasmetingen zijn uitgevoerd, niet tot hogere grondwaterstanden vanwege verstoppingen van een greppel. Ook was de meetperiode relatief kort. Indringing van oppervlaktewater was beperkt tot 1 à 2 meter uit de greppel. Er zijn derhalve geen indicaties dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot werd verminderd door greppelinfiltratie. De methaanuitstoot uit het grasland was laag, maar de greppels en de oever zijn wel een bron van methaan. Hoeveel methaan greppels precies uitstoten en of dat significante impact heeft op de klimaatwinst moet verder worden onderzocht! Naar verwachting zullen bij een greppelafstand van 6 m en 12 m broeikasgasemissies substantieel reduceren. Bij 24 m zal de reductie betrekkelijk gering zijn.

### Natuur en landschap:

De maatregel levert bij kleinere greppelafstanden minder mogelijkheden voor intensieve veehouderij en daarmee biedt dit kansen om juist natuurwaarden te vergroten. Ook is er een verbetering voor de fysieke leefomstandigheden van weidevogels mogelijk. In combinatie met extensiever beheer en bemesting met alleen ruige mest zal een toename van kruidige gewassen ontstaan en is een groter insectenaanbod te verwachten. Het landschappelijk beeld is dat van veenweiden in de jaren 70, met meer weidevogels en bloemen in het weiland. Bij afstanden van 20 meter of meer is het beeld en de biodiversiteit ongewijzigd.

### Governance:

Dit is een maatregel die zeer geschikt is voor natuurbeheer bij intensieve begreppeling. Bestaande veenweidennatuurgebieden met vaak vaarpolders kunnen hier uitstekend mee worden natgehouden, mits de greppelafstanden kort zijn en regelmatig worden geschoond. In Noord-Holland is ongeveer 40 procent van het veenweidegebied NNN (Nationaal Natuurnetwerk Nederland) begrensd, maar er is nog geen geld beschikbaar om deze quick-win te realiseren. Bij grotere greppelafstanden (12m-20m) past dit uitstekend in de agrarische bedrijfsvoering, maar om klimaateffectiever te zijn moeten die grotere afstanden worden gecombineerd met een aanvullende maatregel, bijvoorbeeld 'klei in veen' (maatregel waarbij kleigrond op het maaiveld wordt gebracht en waarbij kleideeltjes veen beschermen tegen afbraak).

## 5. Praktijk knikpuntkavel Zuiderveen

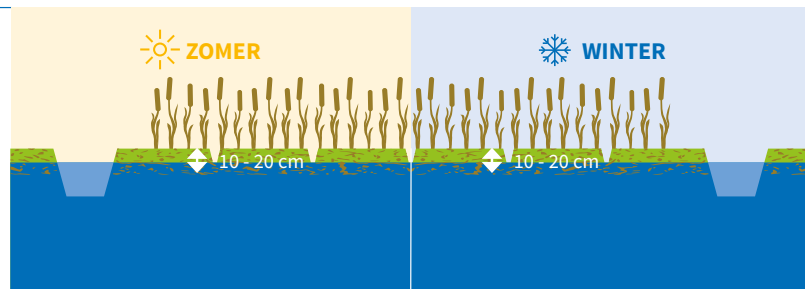
Een knikpuntkavel is een kavel, waar het slootpeil niet meer wordt aangepast door een te grote bodemdaling, waardoor geen veehouderij meer mogelijk is. Het IPV heeft getest of we met biomassa nog een opbrengst konden realiseren door een ander gewas te telen. Grote en kleine lisdodde is ingeplant in de graszode en geteeld. Doel is natuurbeheer of agrarisch beheer met een bescheiden opbrengst. De praktijk leert dat grote lisdodde en in kleinere mate kleine lisdodde zich prima laten telen in de graszode, alleen is de kwaliteit van het geoogste gewas van mindere kwaliteit doordat er allerlei kruiden en grassen tussen groeien. Voor knikpuntkavels is ongeveer 5 millimeter water per dag nodig.

### Knikpuntkavel

slootpeil 15 cm onder maaiveld  
grondwaterstand winter -10 cm  
grondwaterstand zomer -10 tot -20 cm  
uitstoot CO<sub>2</sub>-eq. ca. -10 ton/ha/jr.\*

#### *natuur/natte teelten*

\* (methaanuitstoot 3 tot 5 keer lager dan bij peil + 20 cm boven maaiveld)



veraarde bovenlaag (weinig organische stof)    veenlaag (veel organische stof)    grondwater

### Economie:

De focus moet hier liggen op de verwaarding van biomassa, waaraan niet te veel eisen wordt gesteld door afnemers, maar die daardoor ook een lagere prijs kent. Er zijn door bedrijven al patatbakjes, bouwplaten en papier gemaakt met biomassa. Er is een opbrengst haalbaar van 6-10 ton droge stof per hectare.

### Biogeochemie:

Waarschijnlijk zal de gewasopbrengst van lisdodde hier hoger zijn dan in de afgegraven proeftuin en teeltvakken, doordat de beschikbaarheid van voedingsstoffen veel groter is. Wanneer de waterstand tot boven maaiveld wordt gehouden, zullen de methaanemissies vermoedelijk relatief hoog zijn. Lisdodde is heel goed in staat om nutriënten op te nemen en op die manier uitspoeling te voorkomen. Op het moment dat de bodem minder nutriënten bevat (is uitgemijnd), kan aanvoer van voedingsstoffen via doorstromend oppervlaktewater de opbrengsten verhogen. Tegelijk zorgt dat voor verbetering van de waterkwaliteit.

### Natuur en landschap:

De maatregel leidt tot een verruiging van het landschap, waarbij geen sprake is van open graspercelen, maar biomassa die jaarlijks tot wel 2 meter hoog kan worden. De leefomstandigheden voor weidevogels gaan achteruit, maar voor moerasvogels juist vooruit, doordat er veel schuil- en nestgelegenheid ontstaat. Het landschap-

peilijk beeld is vergelijkbaar met dat van veenweiden in Noord-Frankrijk die zeer extensief worden beheerd. Bij een nog extensiever beheer zullen schietwilgen en elzen opkomen en broekbos ontstaan.

### Governance:

Knikpuntkavel is een door Provincie Zuid-Holland bedachte beleidsterm. De term knikpunt duidt op een kantelpunt waarbij de investering in waterbeheer hoger wordt dan de agrarische opbrengst. Met de gestaag voortschrijdende bodemdaling zal het aantal knikpuntkavels toenemen. Het zijn de eerste gronden die in aanmerking komen voor afwaardering in het NPLG (Nationaal Programma Landelijk Gebied). Toch verdienen deze kavels aandacht, omdat er met de biomassa allerlei bio-based producten kunnen worden gemaakt. Deze hebben een gunstige impact op het klimaat, zeker vergeleken met niet-duurzame producten gemaakt van fossiele grondstoffen.

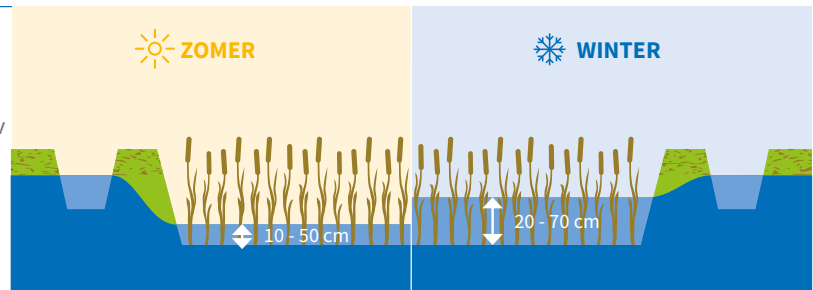
## 6. Praktijk onderbemaling Zuiderveen

Het veenweidegebied van Laag Holland bestaat voor ongeveer 40 procent uit onderbemalingen: weilanden die de afgelopen decennia zo sterk zijn ontwaterd, dat het maaiveld tot onder het peil van de omringende sloten is komen te liggen. Het zijn dus eigenlijk 'badkuipen in het veen'. Onderbemalingen zijn bij uitstek geschikt voor natte teelten, want er is geen wegzijging van water, er zijn veel nutriënten voorradig door jarenlange bemesting en waterbeheer is volledig beheersbaar. Omdat er geen onderbemaling voorradig was voor de natteteltenproef, hebben we een onderbemaling 'nagebootst' door de graszode te verwijderen, hiervan dijkjes te maken en het slootpeil te verhogen tot boven het maaiveld. Nadeel hierbij is dat de nutriënten uit de bouwvoor niet beschikbaar kwamen voor de teelten, waardoor de opbrengst van de gewassen lager was dan het geval zou zijn geweest in een echte onderbemaling. Voor natte teelten is ongeveer 5 à 10 millimeter water per dag nodig, afhankelijk van de lengte van het gewas en de beschikbaarheid van de zon.

### Onderbemaling 'badkuip'

slootpeil 50 cm onder maaiveld  
water op maaiveld winter 20-70 cm +mv  
water op maaiveld zomer 10 tot 20 cm +mv  
uitstoot CO<sub>2</sub>-eq. ca. -10 tot 12 ton/ha/jr.\*  
**natuur/ natte teelten/waterberging**

\* (afhankelijk van waterstand en teelt)



 veraarde bovenlaag (weinig organische stof)  veenlaag (veel organische stof)  grondwater

*Idse Hoving, Roel van Gerwen, IPV-team*

### Economie:

Uit de teeltproeven en onderzoeken naar markt- en ketenvorming komt voort dat de teelt van lisdodde wat achterblijft bij de markt vraag. De teelt van lisdodde wordt bemoeilijkt door plaagsoorten als de grauwe gans en de lisdoddeboorder (nachtvlinder), waardoor de opbrengsten van de beide lisdodden in de praktijk relatief laag bleven. De gemeten potentiële opbrengsten lagen in het Zuiderveen echter op 17 tot meer dan 20 ton droge stof per hectare indien extra bemest werd met stikstof (ureum) en fosfor (TSP).

Er is veel interesse en concrete vraag. Voor lisdodde worden prijzen geboden van 0,60- 0,80 euro per kilo droge stof. Voor lisdodde is een opbrengst haalbaar van 10-15 ton droge stof/ha. De potentiële opbrengsten behaald in het Zuiderveen lagen hier dus ruim boven. Als kosten en opbrengsten tegen elkaar worden afgewogen, dan is er een opbrengst mogelijk: mits een perceel en de verwerking van de oogst weinig kosten vergen (weinig grondverzet en nieuwe pompen bij de aanleg, zaaien in plaats van planten, weinig drogen en nabewerking). Er is voornamelijk ook een risico op hoge kosten. Verdere ontwikkeling van de lisdoddeteelt is daarom nodig en het proef-telen van andere in de markt al bewezen gewassen: riet,

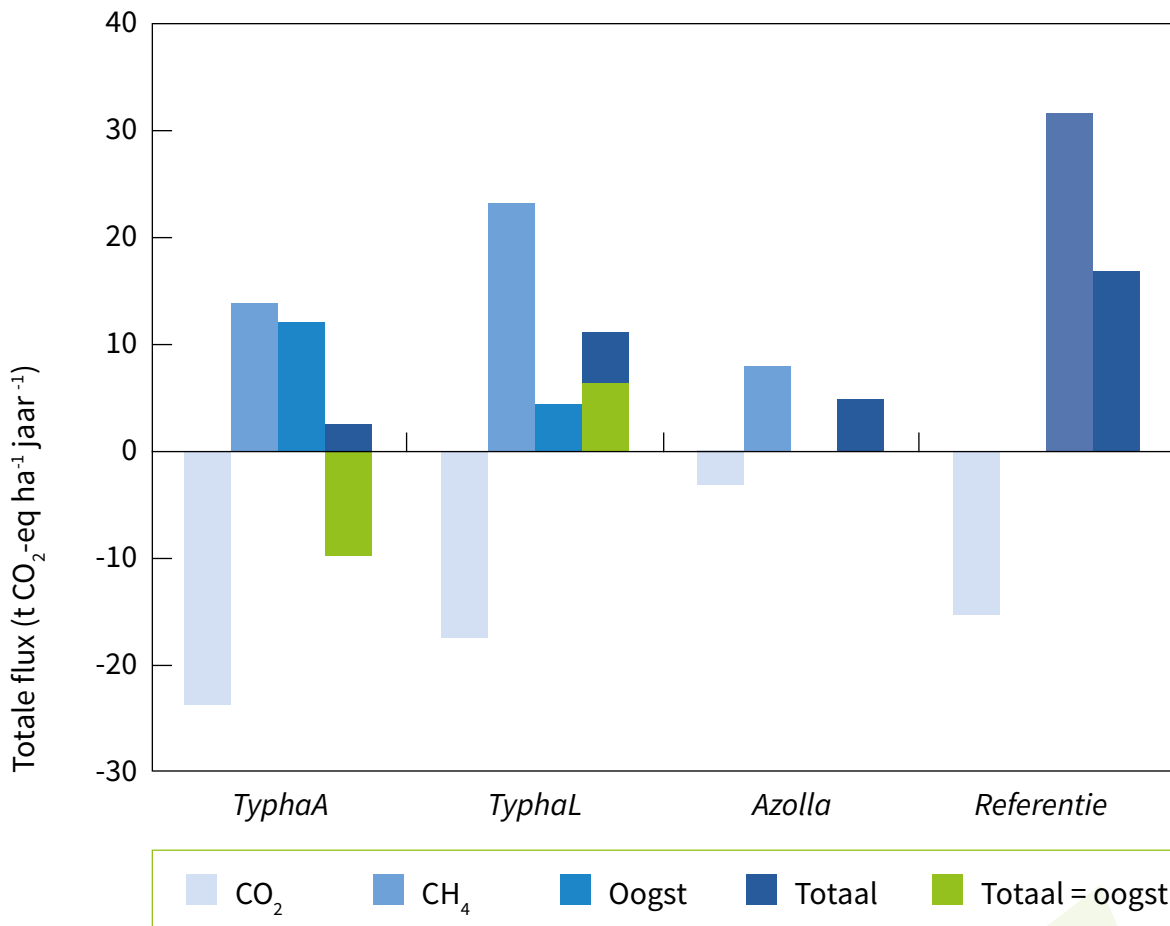
olifantsgras en hennep. Verdere interessante gewassen met goede eigenschappen voor de markt zijn veenmos, pijlrriet, vingergras en rietgras.

### Biogeochemie:

Door de waterstand van 20 centimeter boven het maaiveld ontstaat bij grote lisdodde een flinke uitstoot van methaan. De teelt van kleine lisdodde leidde duidelijk tot lagere methaanemissies en grote kroosvaren (Azolla) had de laagste methaanuitstoot. Ondanks relatief hoge methaanemissies is de klimaatwinst ten opzichte van veenweidegrasland duidelijk positief.

Dat is zeker het geval indien bij lisdodde de oogst niet wordt gebruikt als veevoeder, maar het koolstof langdurig wordt opgeslagen als constructie- of isolatiemateriaal. Een lage waterstand tot net onder maaiveld was effectief om de methaanuitstoot fors te reduceren. Alle drie de onderzochte gewassen nemen de nutriënten op uit het oppervlaktewater en/of bodem en kunnen op die manier bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit. Vanwege de lage nutriëntenbeschikbaarheid na afgraven hebben we experimenteel bemest met stikstof en fosfor. Hierdoor nam de gewasopbrengst fors toe. Door bemesting neemt wel het risico op eutrofiëring (vergroting van





De grafiek geeft de broeikasgasfluxen (in CO<sub>2</sub>-equivalenten) voor de verschillende natte teelten, kleine lisdodde (TyphaA), grote lisdodde (TyphaL), azolla en het veenweidegrasland (referentie). Naast de uitstoot van de individuele broeikasgassen ('CO<sub>2</sub>' en 'CH<sub>4</sub>') is ook de totale balans berekend ('Totaal'). Voor de totale balans is ervan uitgegaan dat het CO<sub>2</sub> dat opgenomen is in de bovengrondse biomassa van het gewas ('Oogst') weer terugkeert naar de atmosfeer, bijvoorbeeld door gebruik als veevoeder. De groene staven geven weer wat de totaalbalans wordt wanneer het geoogste lisdoddegewas wordt gebruikt voor de productie van bouw- en constructiematerialen en het vastgelegde CO<sub>2</sub> langdurig wordt opgeslagen. Dit is de som van 'Totaal' minus 'Oogst'. Een negatieve jaarbalans betekent een netto vastlegging, dus het onttrekking van CO<sub>2</sub> aan de atmosfeer.

de voedselrijkdom van het oppervlaktewater door onder andere fosfaten en nitraten) en (blauw)algenbloei toe. Er zijn geen aanwijzingen dat bemesting significante effecten heeft op de methaanemissies.

### Natuur en landschap:

De maatregel leidt tot een verdichting van het landschap, waarbij geen sprake is van open graspercelen, maar biomassa die jaarlijks tot wel 2 meter hoog kan worden. Omdat onderbemalingen vaak lager in het landschap liggen en natte teelten naar verwachting slechts 5-15 procent van het totale veenweideareaal gaan bedragen is dit effect niet ingrijpend voor de landschappelijke waarde. De impact op het landschap is beperkt. De leefomstandigheden voor weidevogels gaan achteruit, maar natte teelten trekken moerasvogels juist aan. Er is een grote toename aan knutten (kleine mugjes), die maken dat natte teelten en veehouderij niet direct naast elkaar moeten liggen

### Governance:

Natte teelt is een mogelijk alternatief voor veehouderij. Het heeft ten opzichte van veehouderij wel een achterstand in te halen met betrekking tot kennis en praktijkervaring. Met betrekking tot broeikasgasemissies is duidelijk dat bij lisdodde- en in veel mindere mate bij azollateelt de emissies van methaan toenamen, maar desondanks leidt natte teelt tot een positieve impact op het klimaat. De grootste klimaatwinst wordt gerealiseerd op het moment dat de biomassa niet als veevoeder wordt gebruikt, maar een toepassing vindt waarbij het vastgelegde koolstof langdurig wordt opgeslagen. Met teeltkennis is nog beperkte ervaring. Natte teelten lijkt daarmee een maatregel die vooral op de wat langere termijn aantrekkelijk wordt, maar waarin nog wel moet worden geïnvesteerd in verdere kennisontwikkeling.

# Hoofdstuk 1



# 1 Leren in de praktijk in het veen

Leren in de praktijk is de basis van het Innovatie Programma Veen (IPV). De energie bij alle betrokkenen van het IPV zit hem in dingen uitproberen in de praktijk om – geholpen door specialisten en wetenschappers – samen nieuw landgebruik uit te vinden! Met voorspoed en vooral tegenslagen, met discussie, hoon en ruzie, maar vooral met heel veel passie en motivatie. Buiten met je laarzen in het veen, daar gebeurt het! Martine Bijman (Water Land & Dijken) en Martijn Korthorst (Natuurlijke Zaken) kunnen erover meepraten als projectleiders bij de aanleg en beheer van nieuw landgebruik. Alles gaat mis, alles duurt lang en aan het eind van de dag heb je natte voeten. Maar zij hebben, met melkveehouder Elmer Kramer en veel projectbetrokkenen vijf jaar kunnen ‘buiten spelen’ en zijn nu ervaringsdeskundigen over hoe je iets heel lastigs in de praktijk aan de gang krijgt.

## 1.1 Veeteelt bij een veranderend peil

### Drukdrainage

In de zomer zakt het grondwater in veenweidepercelen tot onder het slootpeil door verdamping en door opname via het gras. Water beweegt zich maar langzaam door de veenbodem, hierdoor droogt het veen uit, wat uitstoot van broeikasgassen tot gevolg heeft, het veen oxideert en daardoor wordt de veenlaag steeds dunner en verdwijnt. Om deze oxidatie tegen te gaan wordt drukdrainage ingezet. Drukdrainage is een infiltratiesysteem dat bestaat uit evenwijdige in de bodem aangebrachte geperforeerde buizen (drainagebuizen), die via een verzamelbuis uitkomen op een waterreservoir. Het water in het waterreservoir kan met een pomp hoger worden gezet dan de sloot, of zelfs tot boven maaiveld, waardoor er meer druk op de drainagebuizen ontstaat en er effectiever vernat kan worden.

Bij de melkveehouderij van Elbert Kramer in Assendelft is 12 hectare drains aangelegd op de huiskavel, direct achter de stal, met als doel drukdrainage in te passen in een lopend bedrijf. Daarmee hoopten we veel te leren over hoe dit systeem ingepast kan worden in de bedrijfsvoering. Daarnaast hebben we nog 4 hectare drukdrainage aangelegd op een veldkavel in het Zuiderveen, bij buurtschap Nauerna.

*Vrijwilligers voeren peilbuismetingen uit bij een drukdrainageperceel.*





Zwavelproblematiek bij gebruik van drukdrainage. Op moment van draineren worden wordt elementair zwavel afgezet als witte vaste stof in de pompput en drains. Dit zorgt voor verstoppingen en aantasting van het drukdrainsysteem.

Op de proeflocatie streven we naar twee verschillende grondwaterstanden; op de huiskavel is het streefpeil 30 centimeter beneden maaiveld, bij Zuiderveen – waar onderzocht wordt of drukdrains ook kunnen worden ingezet voor weidevogelbeheer – hanteren we 0-10 centimeter onder maaiveld.

Drukdrainage wordt gevoed door opgepompt water, hiervoor is de beschikbaarheid van stroom cruciaal. Voeding met stroom van zonnepanelen blijkt voor de proef te onbetrouwbaar. Daarom is het systeem op het elektriciteitsnet aangesloten. De kosten van de aanleg van drukdrainage in het IPV bedroegen 5.000 euro per hectare. Dit bedrag is inclusief bijkomende kosten voor de pompput, de verzamelbuis, het pompsysteem en de aansturing, voor de sensoren voor de grondwaterstand en voor de stroomvoorziening. De afschrijvingstermijn van drukdrainage is 20 jaar.

## Drukdrainage in de praktijk

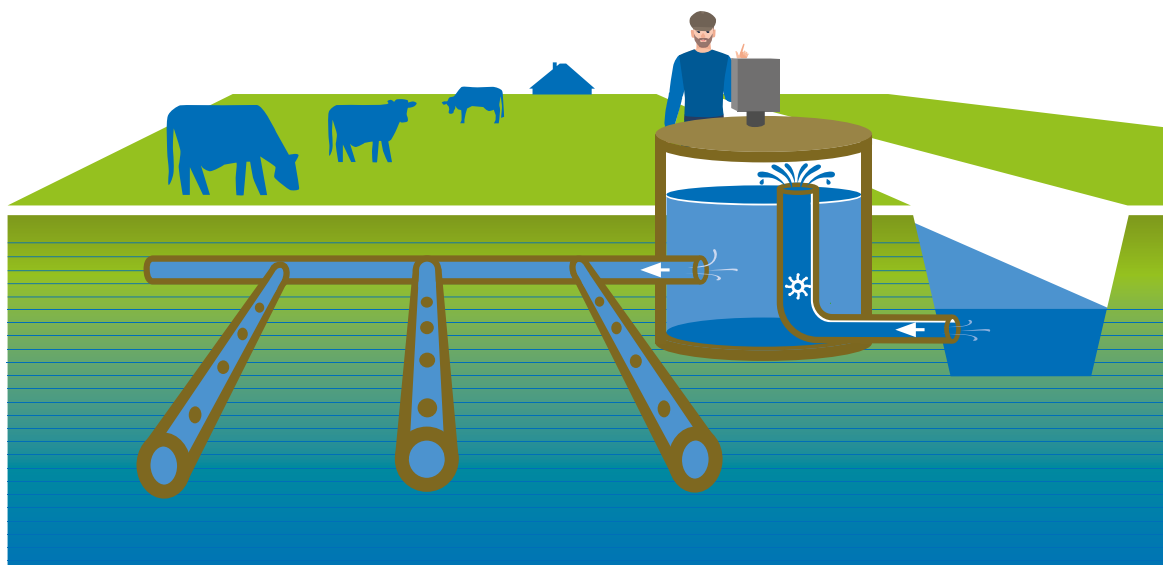
### Beweiding

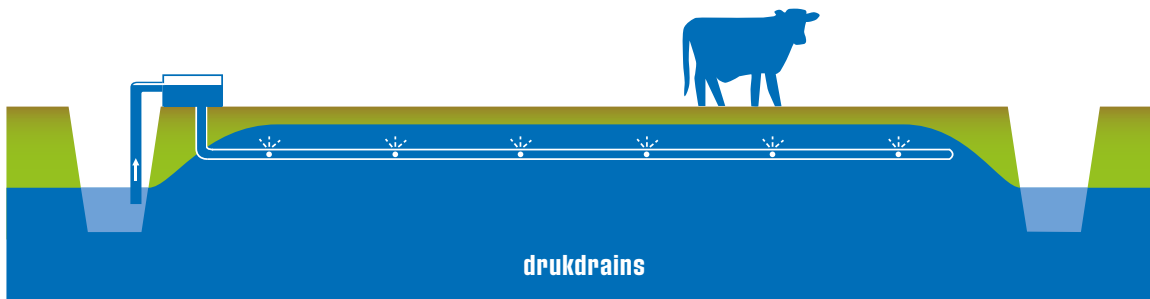
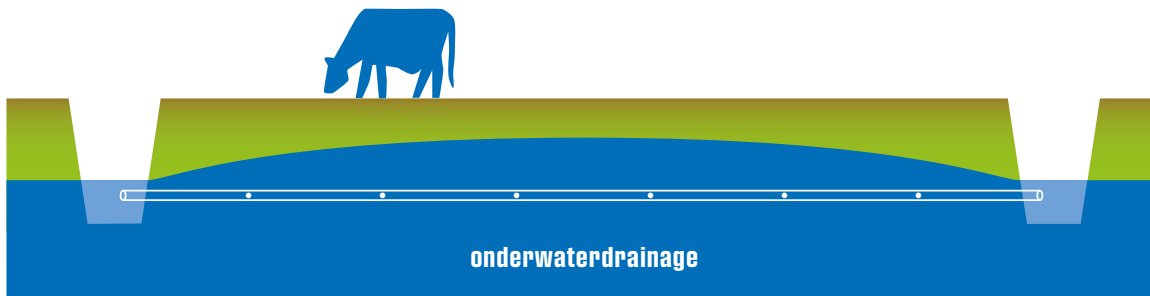
Onze verwachting was dat een groeiseizoen langer zou zijn door de mogelijkheid tot draineren in het vroege voor-

jaar en hiermee een snellere opwarming van de bodem. Maar in de praktijk blijkt er geen verschil in grasopbrengst van percelen met of zonder drukdrainage. De bewerkmomenten van de percelen vragen meer uitgekiend gebruik door de ondernemer. Het beweidingsregime vraagt een strakke planning. Veehouder Elmer Kramer heeft zijn bedrijfsvoering aangepast aan het IPV. Hij doet nu aan roterend standweiden en bemest de percelen op hetzelfde moment met dezelfde hoeveelheid. Hierdoor zijn de proef- en referentiepercelen goed met elkaar te vergelijken gedurende de looptijd van het onderzoek.

### Beschikbaarheid nutriënten

Het is bekend dat veenoxidatie leidt tot een grotere hoeveelheid nutriënten in het oppervlaktewater. Dit omdat stikstof, fosfor en sulfaat uitspoelen naar de sloot. De afname van de oxidatie zou dus ook moeten leiden tot een afname van de nutriëntenbelasting. In het IPV constateren we dat het gras van de percelen met drukdrains geel kleurt. Dit kan worden veroorzaakt door verlies van nutriënten door uitpompen van grondwater. Om die reden heeft boer Kramer in 2021 gestuurd op minimale drainage. Alleen als het land echt te nat werd, heeft hij de drainagepomp ingeschakeld.





*Er is in het land weinig te zien van de drukdrainage. Hoogstens dat de percelen met drukdrainage in de zomer, bij droogte, groener zijn.*

### Probleem: zwaveluitstoot

Gasbellen in de pompput, melkachtig sloopwater, een rotte-eierenlucht: blijkbaar was er zwavelvorming in de percelen met drukdrains. De analysesresultaten van de watermonsters wijzen dit uit. Bacteriën zetten met behulp van zuurstof sulfide om in zwavel. Sulfide heeft tot oxidatie geleid van bijvoorbeeld de pompen in de pompputten.

### Problemen met drukdrains

- Op beide locaties bleek het niet altijd mogelijk om de grondwaterstand op het gewenste niveau te krijgen. Dit is onder andere opgelost door het systeem door te spuiten en afwaterende greppels af te sluiten;
- Een koe heeft een van de dwarsdrains stukgetrapt, waardoor lekkage ontstond. Het ingepompte water kwam via

de beschadigde drain op één punt in het perceel terecht. In zo'n situatie blijft er water het systeem ingaan.

### Geleerde lessen

**Om de werking van drukdrainage te optimaliseren zijn de volgende aandachtspunten van belang:**

- Laat voor de aanleg van drukdrainage een bodem-analyse uitvoeren en stel een drainageplan op;
- Plaats bij een volautomatisch systeem de voeler op een representatieve plek in het perceel en installeer daarnaast een aantal peilbuizen in het perceel om ook handmatig de grondwaterstand te kunnen bepalen.

*Onderzoek naar de effecten van actieve drainage op de vorming van zwavel en de waterkwaliteit.*





Bij het inpompen van water vanuit de sloot in de put kan er bagger worden aangezogen. Wanneer het water vanuit de put in de drains wordt gepompt, gaat de bagger mee. Om die reden hebben we de hoofddrain op het eerste deel van de huiskavel laten schoonspuiten.



Doorspuiten van de pompput van de hoofddrain, vol met bagger na schoonspuiten drains.

### Greppelinfiltratie

Greppelinfiltratie is een systeem waarbij bestaande of nieuw aan te leggen greppels in de zomerperiode worden geïnfiltreerd met oppervlaktewater in combinatie met een hoog slootpeil. Het systeem is minder geavanceerd dan drukdrainage, maar wel veel goedkoper. Het kan ook gebruikt worden in percelen waar geen stroomvoorziening is, door te werken met plasdraspompen op zonne-energie.

De effectiviteit van greppelinfiltratie wordt sterk bepaald door de afstand van de greppels: hoe dichter de greppels bij elkaar liggen, hoe hoger de grondwaterstand. In het Zuiderveen zijn twee percelen met greppelinfiltratie aangelegd (zie foto hieronder). In de praktijk beelk het effect van greppelinfiltratie sterk te wisselen. Het is belangrijk om de greppels regelmatig te schonen om te zorgen dat het water goed het perceel in kan dringen.

Plattegrond proefpercelen greppelinfiltratie (groen kader) met een greppelafstand van 6, 12, 5 en 20 meter (witte lijnen), referentieperceel (blauw kader) en drukdrains (oranje kader). Het rode rondje met kruis geeft de positie van de eventueel bij te plaatsen plasdraspomp weer.



## De toekomst van drukdrainage en greppelinfiltratie

De klimaatdoelstellingen zijn een vast gegeven. Willen boeren hun bedrijf nog voortzetten in veenweidegebied, dan is een maatregel als drukdrainage kansrijk. Maar de aanleg van drukdrainage is een relatief dure maatregel om maaiveldafval en CO<sub>2</sub>-emissie te verminderen.

Daarnaast vraagt het een inspanning voor de aansturing en verstoringen (vervuiling, luchtinsluiting) kunnen de werking benadelen. Zet daarom de drains doelgericht in, met een zorgvuldige aansturing en controle van het systeem. De investering betreft dan een soort risicopremie voor behoud van ruwvoerproductie en weidegang in natte jaren, in zoverre sprake kan zijn van extra drainage bij het nastreven van een relatief hoge grondwaterstand. Het systeem kan kostenefficiënter worden doorontwikkeld, bijvoorbeeld door de bediening van de pompen handmatig uit te voeren in plaats van automatisch en door gebruik te maken van wind- of zonne-energie in plaats van netspanning. De uitdaging is om te zorgen dat deze besparingen niet ten koste gaan van het realiseren van voldoende infiltratie.

De klimaatopgave is een maatschappelijke opgave, maar op dit moment is er voor de boer nog geen gedegen verdienmodel beschikbaar voor het nemen van maatregelen tegen bodemdaling. Om die reden is cofinanciering van de aanleg op dit moment nog cruciaal. Vanaf 2023 komt er vanuit het Gemeenschappelijk Landbouw Beleid een financieringsmodel beschikbaar voor boeren die klimaatmaatregelen nemen. Op dit moment is nog niet duidelijk hoe deze regeling wordt vormgegeven, vrijwel zeker is dat vernatten met behulp van drukdrains erin wordt opgenomen.

Een andere mogelijkheid om gedeelde inkomsten te compenseren is Valuta voor Veen. Helaas voor Noord-Holland is het slootwaterpeil in het westelijk veenweidegebied vrij hoog. De berekeningsmethodiek in Valuta voor Veen gaat onder andere uit van compensatie voor opzetten van het slootwater terwijl het peil bij drukdrainage juist gelijk kan blijven. Gevolg is dat er op papier geen verschil lijkt te zijn in de methodiek van Valuta voor Veen, waardoor financiering voor *carbon credits* vanuit dit project op dit moment niet aan de orde is.

Hierop hebben we vanuit het IPV het NOBV samengebracht met de Milieufederatie. Op dit moment werkt het NOBV namelijk aan de ontwikkeling van een model, SOMERS (Subsurface Organic Matter Emission Registration System) genaamd. Doel hiervan is de grondwaterstand op perceelschaal te modelleren en daarbij de potentiële veenafbraak te bepalen. Dit model kan uiteindelijk worden ingezet voor het nationale monitoringsysteem maar helpt ook bij het bepalen van de waarde van koolstofcertificaten (*carbon credits*).

Elmer Kramer levert zijn melk aan CONO-kaasmakers. CONO is door de Climate Neutral Group in 2020 klimaatneutraal gecertificeerd. Graag maakt CONO afspraken met Kramer over mogelijkheden voor het afnemen van koolstofcertificaten zodat zij door de emissiereductie die boer Kramer realiseert hun klimaatvoetafdruk reduceren. Gesprekken hierover zijn gaande. Deze verdienmodellen worden allemaal nog uitgewerkt maar de verwachting is wel dat er kansen zijn op financiering voor CO<sub>2</sub>-compensatie.

*Melkveehouder en pilotboer Elmer Kramer: 'Er is geen handleiding, het is echt pionieren. Hiermee doen we kennis op voor de hele sector. En het is een stukje nieuwsgierigheid.'*



## 1.2 Natte teelten

### Aanleg van natte teelten

We hebben diverse inrichtingsmaatregelen moeten nemen om de proef met natte teeltproeven (*paludicultuur*) uit te kunnen voeren. Een onderbemaling – dat is een veenpolder die door ontwatering verdiept ligt ten opzichte van de boezem – was ideaal geweest, maar niet voorhanden. Daarom hebben we – om dit principe te simuleren in normale veenweidepercelen – het maaiveld afgeplagd, zijn de randen opgezet met dijkes en hebben we technische ingrepen gedaan om het waterpeil per

teeltvak te kunnen verhogen. Zo creëerden we de omstandigheden om gewassen te telen onder natte omstandigheden.

De teeltvakken zijn zo vormgegeven dat water kan worden aangevoerd aan één zijde en afgevoerd aan de andere zijde, beide onder vrij verval. De vakken liggen tussen twee peilvakken in. Elk teeltvak heeft één eigen inlaat en uitlaat. Door middel van het plaatsen van balkjes kan het water-niveau in het teeltvak gestuurd worden.



*Natte teelt op terrein Zuiderveen West voor en na de inrichting.*



## Gewassen en hun eigenschappen

### Grote en kleine lisdodde

Op basis van de Marktverkenning IPV die in 2016 is uitgevoerd, hebben we gekozen voor de teelt van zowel grote als kleine lisdodde (respectievelijk *Typha latifolia* en *Typha angustifolia*). Grote en kleine lisdodden zijn inheemse moerasplanten (bekend van de 'sigaar' bovenaan de stengel) die goed kunnen groeien onder natte en voedselrijke omstandigheden. De gewassen hebben de potentie om economisch rendement op te leveren. Het gaat hierbij om verwerking tot producten zoals isolatie- en constructiemateriaal, veevoer en bioplastics.

Grote en kleine lisdodde verschillen onder andere in de vorm en grootte van hun bladeren. Grote lisdodde heeft kortere, maar bredere bladeren en een groter bladoppervlak dan kleine lisdodde. Kenmerkend is hun *rhizomestelsel*, bestaande uit dikke, sponzige wortelstokken. In zowel de stengel als deze wortelstokken zitten luchtkanalen. Hierdoor kan zuurstof via de bladeren door de in het water staande stengels naar de wortels (rhizomen) worden vervoerd. Bij kleine lisdodde ontspringen enkele korte, dikke nieuwe wortelstokken, die een langere levensduur hebben dan die van de grote lisdodde, en veel dichter op elkaar staan. Daardoor kan kleine lisdodde sneller stevige kragge (drijvend eilandje dat uit samengewassen, deels halfvergane planten in veenplassen is ontstaan) vormen.

### Biomassaproductie

Kleine lisdodde heeft per oppervlakte-eenheid een ruim twee keer zo hoge dichtheid aan planten als grote lisdodde, terwijl grote lisdodde meer worteluitlopers produceert. Dit betekent dat er per worteluitloper van kleine lisdodde meer nieuwe scheuten op kunnen komen dan van grote lisdodde. Waar grote lisdodde met een dichtheid van 50 scheuten per m<sup>2</sup> voor kan komen in natuurlijke standplaatsen, ligt deze dichtheid bij kleine lisdodde op zo'n 117 scheuten per m<sup>2</sup>. Grote lisdodde produceert per plant

echter meer bladbiomassa dan kleine lisdodde. Het IPV stelde in de periode 2018-2021 dan ook vast, dat kleine lisdodde na enkele jaren productiever is per hectare dan de grote variant.

### Waterstand

Grote lisdodde komt vooral bij relatief ondiep water voor, kleine lisdodde in dieper water. Het verschil in waterstand tussen de soorten heeft ermee te maken dat kleine lisdodde met smallere, lichtere bladeren hoger kan groeien dan grote lisdodde. Daarbij komt dat de bladeren van grote lisdodde lager uitwaaiëren dan de bladeren van kleine lisdodde, waardoor bij grote lisdodde dus relatief meer bladgewicht laag bij de bodem aanwezig is. In minder diepe wateren kan grote lisdodde de kleine lisdodde wegconcurreren.



Azolla.

### Azolla

Azolla (ook wel kroosvaren genoemd) is als teeltproef uitgevoerd met het NWO-programma Azopro (*Azolla farming on rewetted agricultural lands: a novel application combining phosphorus mining with the development of high-grade Products*). Azolla kan op termijn een bijdrage leveren aan eiwitproductie voor diervoeder (eiwitconcentraat) en menselijk consumptie. Bijzonder aan azolla is de opname van stikstof uit de lucht, waardoor het zeer efficiënt fosfaat kan opnemen. Onze teeltproeven met azolla zijn succesvol, zolang de azollasnuitkever niet actief is. Er is meerdere malen getracht om de teelt in het Zuiderveen op gang te krijgen, maar deze predator maakt de teelt lastig.

Grote lisdodde.





Kleine lisdodde.

### Veenmos

Veenmos is economisch kansrijk voor natte teelt op de veenweidegebieden in Noord-Holland. Toch hebben we afgezien van het starten van teeltproeven in het Zuiderveen. De lokale waterkwaliteit blijkt namelijk ongeschikt voor het laten groeien van veenmos. Ook de brakke omstandigheden van het Zuiderveen – dat direct naast het huidige Noordzeekanaal ligt – beperken de natuurlijke groei van veenmos. We hebben gekozen om een proefopstelling in het IJperveld op te zetten.

### Riet en biezen

In 2021 hebben we ook riet (*Phragmites australis*), ruwe bies (*Schoenoplectus lacustris tabernaemontani*) en mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*) ingeplant. Riet heeft potentie als vezelproduct. Het voordeel van riet boven lisdodde is dat het makkelijk te telen is, een eigen zode vormt (bodemstijging), ook veel nutriënten op kan nemen, maar veel minder methaan uitstoot dan lisdodde. En er is al ervaring met rietteelt sinds de middeleeuwen. Nieuw is dat riet normaliter niet in veenweidepercelen in Noord-Holland wordt geteeld. Het IPV heeft een voorzichtige proef gedaan, het riet sloeg goed aan en groeide uitstekend. De biessoorten hebben we uitgeprobeerd omdat ruwe bies en mattenbies vaak spontaan opkomen. Deze proef heeft uitgewezen dat bies zich minder goed laat telen en dat er meer inzicht nodig is in de specifieke teeltein.

### Resultaten

Er zijn drie ‘plantmethoden’ toegepast om lisdodde op een grootschalige manier vlakdekkend in de teeltvelden te laten telen. We hebben wortelstokken geplant, planten uitgezet en er is gezaaid. De ervaringen met de *wortelstokken* in 2018 waren om meerdere redenen niet gunstig. Het gebruikte plantmateriaal was ten eerste fragiel en kwetsbaar. Door het ontbreken van een kluit heeft het plantgoed na inplanten geen houvast en zwaartepunt. Het uitdrogen van het veen na inplanten maakt het noodzakelijk om na het inplanten het teeltvak te bevoeien. Een

deel van de wortelstokken in de diepere delen van het vak gaat dan drijven doordat de stokken een kluit missen, waardoor grote lege plekken ontstaan in een teeltvak. Daarnaast bleek dat een deel van de wortelstokken in het geheel niet uitloopt gedurende het groeiseizoen. Vanwege deze ervaringen hebben we ervoor gekozen in latere jaren van het IPV deze wortelstokken niet meer te gebruiken.

### Plantgoed

Er is veel ervaring opgedaan met het *inplanten* van lisdoddeplanten. We hebben pluggen en grote planten gebruikt. Het vochtgehalte (en watermanagement) en het klimaat na inplant zijn de meest cruciale factoren voor het aanslaan van de planten. Een hittegolf na het inplanten zoals in 2018 is (uiteraard) ongunstig voor het aanslaan van het plantgoed, gunstig is regenachtig weer na inplanten zodat het inlaten van water niet noodzakelijk is. De grote planten zijn minder kwetsbaar voor uitdrogen en/of verdrinking in de eerste periode na inplanten. Goede ervaring hebben we ook opgedaan met het gebruik van eigen planten. Door het splitsen van uitgegroeide pollen in het najaar kun je gemakkelijk stevig pootgoed krijgen. Deze methode kan worden toegepast voor het geleidelijk opschalen van eigen teelt.

### Zaaien

De rietsigaren van de lisdodde bevatten zeer grote hoeveelheden zaden. Om dit zaad te laten kiemen zijn relatief hoge temperaturen, lage zuurstofconcentraties en langdurige blootstelling aan licht een vereiste. Uit de praktijkproef komt gebruik van voorgekiemd zaad als beste naar voren. Het resulteert in de meeste opkomende kiemplanten per m<sup>2</sup>. De kiempjes (lijkt op taugé) zakken naar de bodem waar ze zich hechten en aanslaan. Van groot belang is dat het water helder is, enkele centimeters diep en dat er geen sprake is van golfslag of stromingen. Eenmaal aangeslagen groeien de planten snel door, in 8 weken staan er planten van circa 30 centimeter lang. De ervaring op het Zuiderveen leert dat de optimale kiemomstandigheden lastig zijn te creëren zodra het teeltvak groter wordt. Zwarte buien in de zomermaanden of juiste



droogte zorgen voor een groot verlies van het aantal kiemplanten. Het geconstateerde knelpunt is de nauwkeurige waterbeheersing in een dergelijk vak, dit kan verbeterd worden door meer in- en uitlaten in een vak te creëren.

### Het planten

Lisdodde kan prima machinaal ingeplant worden. Met een plantmachine met extra brede rupsbanden kan op efficiënte wijze een groot oppervlakte worden ingeplant. Handmatig inplanten vanaf een drijvende voortgetrokken plaat is een goede tweede methode. Na het inplanten is het noodzakelijk om de goede waterstand in te stellen. Voor de onkruidbeheersing is het in principe gewenst om het waterpeil enigszins op te zetten na het inplanten. Onder water kiemen minder ongewenste kruiden en wordt de groei van grassen onderdrukt. Opzetten van een te hoog peil bij pluggen is echter strijdig met het gevaar dat de planten dan verdrinken. Voor deze kleinere pluggen maar ook de grotere planten is van belang dat de energie van de planten aanvankelijk gaat naar wortelgroei en hechting aan het veen en niet zozeer naar het strekken van de bladeren om boven het water uit te komen. Enkele weken plasdrasomstandigheden na inplant zijn derhalve ideaal, hierna kan stapsgewijs het peil verhoogd worden.

### Beheer

Grootschalige teelt van lisdodde (zoals die van IPV) is nog niet eerder toegepast in Nederland. Het IPV heeft belangrijke inzichten gegeven voor deze nieuwe vorm van landbouw. Belangrijkste onderwerpen die naar voren kwamen: beheersing van (ganzen)vraat, watermanagement en bemesting.

### Maatregelen tegen (ganzen)vraat

In het voorjaar van 2018 hebben we 10 grote teeltvelden (3 hectare) ingeplant met kleine en grote lisdodde. In de

daarop volgende (herfst)maanden zijn zeven velden volledig of grotendeels aangetast door ganzen. Na de massale ganzenvraat zijn rondom alle velden rasters en linten (over het gewas) geplaatst om de ganzen buiten de percelen te houden. Aanvullend zijn de dieren verjaagd met een handlaser. In 2020 is een permanente laser geplaatst (van Avix Autonomic). De laser heeft na plaatsing in 2020 elk nacht in blokken (van circa 1 uur aan/uit) gestraald. De laser heeft een afschrikkende werking op ganzen, die opschrikken en het gebied verlaten. De hoeveelheid vraat is na het plaatsen afgenomen. Desondanks heeft er nog steeds vraat plaatsgevonden, deels gebeurde dit overdag (als de laser niet mocht branden van de gemeente) en deels 's nachts, doordat ganzen zich aanpasten aan het aan- en uitschakelen van de laser.

### Overige flora en fauna

Naast ganzenvraat zijn er meerdere soorten die de lisdodde gebruiken als voedselplant. In de kiemfase zijn de frisgroene planten interessant voor diverse vogelsoorten, meerkoeten eten aan de planten en het grondelen van eenden zorgt ervoor dat planten losraken. Ook muskusratten eten van de planten. Met name in het najaar bij het maken van hun winterburcht loopt het gewas verlies op. Diverse insecten zoals lisdoddeboorder gebruiken de grote lisdodde en in veel mindere mate kleine lisdodde als waardplant (gastheer voor parasieten). Deze vlinder zorgt voor veel schade in het voorjaar.

### Bemesting met drie methoden: mest, bagger en doorstroming van water

In 2021 hebben we in één teeltveld twee extra inlaten gecreëerd om meer doorstroming van water te krijgen en zo de groei van de lisdodde te stimuleren. Het water werd daarnaast verder het veld ingebracht door middel van twee lange drains. Met deze methode zijn goede resultaten bereikt, het blijkt dat nutriëntrijk oppervlaktewater een prima bemestingsmethode is voor lisdodde. Bemestingsproeven tonen aan dat het bijmesten met N en P tot een fors grotere gewasopbrengst leidt. Het gebruik van bagger heeft geen duidelijk effect opgeleverd.

### Oogst en opbrengst

Sinds 2019 is er jaarlijks lisdodde geoogst in het Zuiderveen. Zowel de velden met grote als kleine lisdodde zijn meermaals geoogst. We hebben verschillende landbouwmachines ingezet om te ervaren welke machines het beste functioneerden onder natte omstandigheden. Er is gebruik gemaakt van een Truxor, een multifunctioneel amfibievoertuig, een maaizuigcombinatie, een pistebully en een Loglogic cut & collect.



	MAAI-ZUIGCOMBINATIE	TRUXOR EN OPRAAPWAGEN	PISTE-BULLY	LOGLOGIC
WERKWIJZE	Eén werkgang, zowel oogsten als hakselen en afvoeren.	Twee werkgangen noodzakelijk. Oogsten als hele plant en naar de kade brengen. Oprapen en hakselen op de kade met combine.	Twee werkgangen. Hakselen en wiersen en daarna nog opraapwagen noodzakelijk. Waterstand dient verlaagd te zijn.	Eén werkgang. Hakselen en gelijk meenemen op de machine. Waterstand dient verlaagd te zijn.
BEREIK	Bereik van deze oogstmachine is beperkt, circa 10 meter vanaf een stevige kade die voldoende draagkracht heeft voor combinatie.	Gehele plantvak. Kan door het water rijden en varen, maar kan oogst niet meenemen.	Lage wieldruk, rijdt over het gewas door gehele vak.	Waterstand dient verlaagd te zijn, rijdt door het gehele vak met lage wieldruk.
EFFECT OP LISDODDE	Rijdt niet over het gewas en de wortels. Deze oogstwijze resulteert derhalve niet in schade aan plantbasis en wortels. Hergroei van het gewas is derhalve optimaal.	Rijdt over het gewas, na het afknippen en vanwege kleine capaciteit in de maaikorf, nog diverse malen door het oogstvak. Dit herhaaldelijk rijden over planten is zeer ongunstig, ook graaft de machine zich in door zwaartepunt aan voorzijde. Hergroei is zeer slecht.	Rijdt over het gewas. Om de oogst binnen te halen dient er nog éénmaal over planten gereden te worden. Hergroei in het voorjaar is goed, geen zichtbare uitval van planten.	Eénmaal over het gewas, lage wieldruk. Wel rijsporen zichtbaar maar hergroei in voorjaar is prima, geen schade aan planten.
OOGST	Wordt droog geoogst in vezels, geen vervuiling van de oogst doordat het gelijk wordt opgezogen.	Knipt onder water, weerstand van water en bodem is nodig om de plant af te knippen. Oogst wordt vervuild doordat planten vooruit in het water worden gedrukt, trekt ook wortelkluiten mee omhoog. Tweede bewerking op kade zorgt ook voor vervuiling.	Door de oogst op wiersen te leggen wordt het nat, binnenhalen met opraapwagen niet geprobeerd, vernatting van de oogst is te verwachten.	De lisdoddeplanten kunnen gehakseld worden, ook gehele plant oogsten met rietbinder is mogelijk voor met name kleine lisdodde. Oogst is schoon en droog.
EIND-RESULTAAT	Positief voor wat betreft oogst en oogstsnelheid. Beperkte bereik van de arm is een probleem.	Negatief, lisdodde wordt kapotgereden, oogst is vervuild.	Neutraal, geen effect op gewas, binnenhalen oogst niet uitgewerkt.	Positief, maaien en oogsten in één werkgang, hergroei lisdodde is goed.

### Opbrengsten

We hebben de opbrengst en groei van de lisdodde nauwkeurig gevolgd. Het gemiddeld aantal stengels op 1 m<sup>2</sup> ligt tussen de 25 en 56 stengels en de spreiding in een vak is zeer groot. Met name grote lisdodde in het Zuiderveen heeft gebrek aan voedingsstoffen. Planten groeien veel beter bij waterinlaten dan in het vak, nabij de inlaat loopt dit op tot 80 stengels per m<sup>2</sup> (7 kg versgewicht), elders in het vak slechts 40 stengels per m<sup>2</sup> (1,5 kg versgewicht).

De opbrengst van de oogst in januari 2022 in de grote teeltvelden geeft inzicht in de opbrengst op agrarische schaal. De oogst komt uit op 'slechts' 1.6 tot 3.9 ton droge stof/ha/jaar. In plotjes in proeftuinvelden is de opbrengst hoger, circa 7 ton droge stof/ha/jaar, in de onbemeste situatie voor kleine lisdodde en 4-5 ton/ha/jaar voor grote lisdodde. Duidelijk is dat bij het grootschalig telen de opbrengst lager is, er zijn onbegroeide plekken aanwezig in een vak en ook de oogst is minder efficiënt.

## De toekomst van natte teelten: van graslandbeheer naar nutriëntenkringloop

De proeven met natte teelten door IPV en elders in Nederland leren dat er ten opzichte van graslandbeheer een achterstand in te halen is van ongeveer 500 jaar. De introductie van snijmaïs heeft alleen al ruim 25 jaar gevegd, dus het is op zijn minst naïef te noemen om te veronderstellen dat natte teelten in 5 jaar van de grond getrokken zouden kunnen worden als alternatief verdienmodel voor het veenweidegebied, inclusief afzetmarkt. Er is na 5 jaar experimenteren nog geen noemenswaardig aanbod, de teelt kampt nog met kinderziekten en wet- en regelgeving matchen niet met de implementatie van natte teelten in het Europese landbouwsysteem. En tot slot is methaanuitstoot een mogelijk spelbreker die op de loer ligt.

Toch is er toekomst voor natte teelten. De behoefte in de Nederlandse samenleving om steeds duurzamer te worden – aangezwengeld door het stikstof- en klimaatdossier – plaatsen natte teelten in een ander perspectief. Er is veel interesse en ook inmiddels vraag uit de markt, omdat verschillende toepassingen van duurzame vezelgewassen door de markt worden gezien als kansrijk en imagoversterkend. Er is nog een enorme innovatieslag nodig om natte teelten verder te brengen, maar het ontbreekt niet aan motivatie om deze slag te maken.

Wat we in het IPV tot nu toe nog als twee losse vormen van landgebruik hebben beschouwd – natte teelten en natte veeteelt – kan ook als één gemengd systeem worden

*Proefvakken natte teelten.*



*Jonge lisdodeplanten.*

gezien, omdat we geleerd hebben in het IPV dat positieve klimaateffecten (CO<sub>2</sub>-reductie) voor veehouderij leiden tot uitspoeling van nutriënten als negatief neveneffect, terwijl we met natte teelten juist niet genoeg nutriënten aan kunnen voeren. Wanneer juist gedacht wordt in termen van ‘nutriëntenkringloop’, dus het benutten van de nutriënten die uitgestoten worden bij veehouderij voor het bemesten van natte teelten, dan ontstaat een robuuster en duurzamer systeem. Hiervoor is misschien wel een aangepaste inrichting nodig van het veenweidegebied, met bredere sloten, waarin natte teelten nutriënten afvangen en daarnaast percelen met onderwaterdrainage, drukdrainage en/of greppelinfiltratie. De veenweideboer heeft dan geen aparte veeteelt of natte teelten, maar een combinatie daarvan.





## 2 Bedrijfseconomie en markt

### Inleiding

De zoektocht naar een duurzaam landgebruik in het veenweidegebied vereist een goede focus op het ondernemerschap. Ondernemers beheren het veenweidegebied en dat doen zij alleen als hun inspanningen renderen. Daarom hebben we de effecten onderzocht van vernattingsmaatregelen op het huidige landgebruik en de potenties voor verdienmodellen uit natte teelten. Onder leiding van Idse Hoving van WUR en Gerben Nij Bijvank van Spring Company zijn de harde euro's van het veenweidegebied onderzocht en doorgrond.

### 2.1 Bedrijfsysteem en bedrijfsberekeningen

Om inzicht te krijgen in de technische en economische consequenties van vernattingsmaatregelen en de effecten op bodemdaling en broeikasgasemissie hebben we voor een veenweidebedrijf (melkveehouderij) in Noord-Holland modelmatige bedrijfsberekeningen uitgevoerd. De berekeningen moeten bijdragen aan het tot uitvoer brengen van een bedrijfsconcept voor een multifunctioneel agrarisch bedrijf, waarbij de bodemdaling en broeikasgasemissie minimaal is vergeleken met de gangbare situatie.

Om de toepassing van de vernattingsmaatregelen in een breed perspectief te kunnen plaatsen, hebben we integrale bedrijfsberekeningen uitgevoerd om de gevolgen voor de technische en economische resultaten van 'natte veeteelt' te kunnen inschatten en onderbouwen. Tevens zijn de effecten op maaiveld daling en broeikasgasemissie ( $\text{CO}_2$ - en  $\text{N}_2\text{O}$ -emissie op grasland en  $\text{CH}_4$ -emissie voor lisdoddeteelt) geschat. De berekeningen dienen tevens als referentie voor de verdere monitoringsresultaten van het pilotbedrijf in het project.

Die berekeningen hebben we uitgevoerd met het model-instrumentarium 'Waterpas'. Met dit instrumentarium kun je het volgende geïntegreerd doorrekenen: de bodemvochttoestand (drukhoogte in de wortelzone), grondwaterstanden en alle bedrijfsaspecten van een melkveebedrijf, zoals voeding, bemesting, grasgroei, graslandgebruik.

Door een reeks van tien weerjaren door te rekenen (1992-2001) zijn invloeden van verschillende meteorologische omstandigheden op grondgebruik en productie zichtbaar gemaakt. Niet alleen een gemiddeld effect op de bedrijfsuitkomsten is belangrijk, maar ook de variatie ten opzichte van het gemiddelde. Een grotere variatie betekent een hoger risico op jaren met een slecht bedrijfsresultaat, wat ondernemers als erg negatief ervaren.

De berekeningen zijn in vier sessies uitgevoerd, waarbij we een gangbare situatie hebben vergeleken met gewijzigde situaties op het gebied van waterbeheer en grondgebruik:

1. Drukdrains bij meerdere streefpeilen voor de grondwaterstand;
2. Verminderde drooglegging en greppelinfiltratie (alternatief drukdrains);
3. Inpassing *paludicultuur* door een deel van het grasareaal te vervangen door lisdoddeteelt;
4. Combinaties van bovenstaande vernattingsmaatregelen.

Met drukdrains en greppelinfiltratie werd volgens Waterpas de grondwaterstand in de zomer aanzienlijk verhoogd, afhankelijk van respectievelijk het streefpeil en de greppelafstand. Slootpeilverhoging verhoogde de zomergrondwaterstand slechts beperkt. Voor drukdrains was de grondwaterstand in de zomer 10-20 centimeter lager dan de streefpeilen, door de bandbreedte die gehanteerd werd voor het in en uitpompen van water.





Scherper sturen was mogelijk, maar dit benadert minder de praktijksituatie.

Greppelinfiltratie gaf in het voorjaar en het najaar ten opzichte van de andere varianten meer vernatting. Dit gaf extra groeireductie en beperkingen van graslandgebruik door een te lage draagkracht van de graszode. Zowel de mate van drainage als infiltratie werden vergroot door drukdrains en greppelinfiltratie. Bij greppelinfiltratie was de infiltratie relatief groot door openwaterverdamping vanuit de watervoerende greppels.

De vernattingsmaatregelen leidden tot verlies aan grasproductie. Daarbij was het productieverlies het grootst voor greppelinfiltratie met een greppelafstand van 12,5 meter. De grasopbrengst op bedrijfsniveau verminderde recht evenredig met het vernattende effect van de maatregel en het areaal waar de maatregel op werd toegepast. Dit was ook voor het areaal lisdodde het geval.

Voor *drukdrains* zijn we uitgegaan van de bij het IPV-project gemaakte kosten. Door de onzekerheid over de kosten en opbrengsten van lisdodde zijn deze gelijk aan elkaar verondersteld. De voederwaardeopbrengst van lisdodde lijkt echter overschat en dat kan betekenen dat de kostenbatenerhouding in de berekeningen te gunstig uitkwam. Wel hebben we rekening gehouden met het vervallen van derogatie (onthefing) voor het kunnen uitrijden van extra drijfmest (EU-regelgeving). De omvang van de GLB-subsidie is gelijk gehouden.

Het netto bedrijfsresultaat van de referentiesituatie was het hoogst, wat betekent dat het inkomen in meer of mindere mate daalt door de vernattingsmaatregelen, lisdodde of een combinatie hiervan.

Van de vernattingsmaatregelen benadeelde *greppel-*

*infiltratie* de grasgroei en het graslandgebruik het meest, maar lijkt het wel de meest kosteneffectieve maatregel om maaiveldaling en broeikasgasemissies te verminderen. Het is bovendien een adaptieve en robuuste maatregel die vooral relatief gemakkelijk is in te zetten op grasland met beheerbeperkingen. De boeren zijn echter sceptisch en vrezen extra vertrapping nabij de greppels, zeker bij een hoge beweidingsintensiteit, en zijn beducht voor een toename van leverbotbesmetting. Onderwaterdrains lijken wat dat betreft meer draagvlak te hebben. Voor deze alternatieve situatie staan de toename van de totale kosten en de kosten per ton CO<sub>2</sub>-equivalenten (om broeikasgassen gelijk te schakelen spreken we van CO<sub>2</sub>-equivalent (-eq): broeikasgassen omgerekend naar de sterkte van CO<sub>2</sub>) per hectare per jaar in de tabel hiernaast. Wel kunnen deze besparingen ten koste gaan van het realiseren van voldoende infiltratie.

Voor *lisdodde* moeten de opbrengsten aanzienlijk hoger zijn dan de teelt- en oogstkosten om de verhoogde voer- en mestafzetkosten (*'opportunity cost'*) te compenseren. Ook de arbeidskosten zullen toenemen, maar dit is niet nader gekwantificeerd. Dit moet opgebracht worden uit toepassingen van het geogste materiaal of uit neveninkomsten voor vernatting, bijvoorbeeld door het vergroten van natuurwaarden.

De ammoniakemissie daalde voor drukdrains met een streefpeil van 30 cm beneden maaiveld, verminderde drooglegging en greppelinfiltratie door een eiwitarmere rantsoen als gevolg van de aankoop van ruwvoer (meer snijmaïs). Bij lisdodde daalde de ammoniakemissie vooral door het minder uitrijden van drijfmest.

### Conclusies bedrijfsberekeningen

De vernattingsmaatregelen verminderden de bruto en netto grasopbrengst en vergrootten de variatie in



VARIANT	BESCHRIJVING	VERSCHIL TOTALE KOSTEN PER 100 KG MELK		VERSCHIL TOTALE KOSTEN PER HA		KOSTEN PER TCO <sub>2</sub> -EQ	
		Zonder lisdodde als veevoer (euro)	Met lisdodde als veevoer (euro)	Zonder lisdodde als veevoer (euro)	Met lisdodde als veevoer (euro)	Zonder lisdodde als veevoer (euro)	Met lisdodde als veevoer (euro)
1	Referentie drooglegging 50 cm -mv	0,0		0		0	
2	OWD's pomp 30 cm -mv <sup>1)</sup>	3,8		620		35	
3	OWD's pomp 40 cm -mv	3,1		504		36	
4	OWD's pomp 50 cm -mv	3,0		491		41	
5	Slootpeilverhoging (drooglegging 20 cm -mv)	0,8		125		53	
6	Greppelinfiltratie 12,5 m (drooglegging 20 cm -mv)	1,6		258		14	
7	Greppelinfiltratie 20 m (drooglegging 20 cm -mv)	0,8		137		10	
8	Paludi 15 % bedrijfsareaal <sup>2)</sup>	2,3	1,2	371	197	189	100
9	Paludi 25 % bedrijfsareaal	4,3	2,4	708	390	216	119
10	Paludi 35 % bedrijfsareaal	5,7	3,7	992	598	216	130
11	Referentie (75%) + OWD's pomp (25%)	1,1		173		53	
12	Drooglegging 20 cm (75%) + OWD's pomp (25%)	1,4		235		112	
13	Greppelinfiltratie (75%) + OWD's pomp (25%)	2,2		362		22	
14	Drooglegging 20 (50%) + OWD's pomp + Paludi (25%)	4,9	3,42	923	557	119	72
15	Greppelinfiltratie (50%) + OWD's pomp (25%) + Paludi (25%)	6,2	3,43	1016	558	65	36

1) OWD's =  
pompgestuurde  
onderwaterdrains

2) Paludi =  
paludicultuur in de  
vorm van lisdoddeteelt

Toename totale kosten (exclusief verschil in opbrengsten) ten opzichte van de referentiesituatie voor de vernattingsvarianten per 100 kg melk en per ha en de kosten per ton CO<sub>2</sub>-eq.ha<sup>-1</sup>.j<sup>-1</sup>. De uitstoot van broeikasgassen is indicatief en gebaseerd op modelresultaten en niet op metingen in IPV en NOBV.

opbrengsten tussen weerjaren, uitgezonderd drukdrains met een streefgrondwaterstand van 40 en 50 centimeter beneden maaiveld.

Greppelinfiltratie met een greppelafstand van 12,5 meter gaf de grootste gemiddelde groeireductie en grasland-gebruiksbeperkingen.

De verschillen in toegerekende kosten kwamen vooral tot stand door een verschil in voerkosten, kunstmestkosten en de teeltkosten voor lisdodde.

De verschillen in de niet toegerekende kosten werden vooral veroorzaakt door een verschil in kosten voor loonwerk, vernattingsmaatregelen en mestafvoer. Het netto bedrijfs-

resultaat van de referentiesituatie was het hoogst, wat betekent dat de vernattingsmaatregelen (lisdoddeteelt of een combinatie hiervan) in meer of mindere mate de kostprijs verhoogden en daarmee het inkomen verlaagden.

Greppelinfiltratie leek uit de modelberekeningen de meest kosteneffectieve methode om maaiveldafval en broeikasgasemissies te reduceren.

Bij lisdoddeteelt namen de kosten toe naarmate het areaal lisdodde groter was, doordat de kosten per hectare gelijk zijn gehouden aan de baten per hectare. De opbrengst van lisdodde moet aanzienlijk hoger zijn dan de teelt en -oogstkosten om de verhoogde voer- en mestafzetkosten ('opportunity cost') te compenseren.

## 2.2 Markt- en ketenvorming bij natte teelten

Het IPV streeft naar vermindering van bodemdaling en CO<sub>2</sub>-uitstoot met duurzaam behoud van landbouw. Markt- en ketenvorming is hierbij cruciaal: zonder afzetmarkt is er geen verdienmodel, zonder verdienmodel is er geen boer die erin stapt. In het Project Markt & Ketenvorming hebben we onderzocht of natte teelten een alternatief verdienmodel voor boeren op veen kunnen zijn.

De eerste fase van het project betrof de commerciële beoordeling en promotie van lisdodde. De tweede fase betrof de commerciële beoordeling en selectie van andere geschikte natte teelten, en het vervolg geven aan de markt- en ketenvorming van lisdodde. Dat onderscheid houden we aan in dit hoofdstuk, ten behoeve van de herkenbaarheid.

De eerste fase van het Project Markt & Ketenvorming is uitgevoerd door The Spring Company, met medewerking van De Groene Grachten, Dutch Green Industry, Van de Crommert Projects & Innovations en Wageningen University & Research. The Spring Company, Spaak Circular Solutions en Van de Crommert Projects & Innovations hebben de tweede projectfase uitgevoerd.

### 2.2.1 Methode

De toetsing van het alternatieve verdienmodel van natte teelten en een werkende keten is gedaan aan de hand van de inhoud van een businessplan. Zoals een ondernemer ernaar kijkt.

Op deze wijze hebben we de commerciële mogelijkheden van natte teelten zo concreet en volledig mogelijk beoordeeld. Dit gebeurt voor de gehele keten: teelt en productontwikkeling. Onderdeel hiervan is het kijken naar onderscheidend vermogen van de mogelijke producten, het verdienmodel en de producteisen.

De verkenning van de mogelijke producten van natte teelten vond plaats door dit te beoordelen voor alle industrieën waarin plantvezels worden toegepast om materialen te maken.

#### De volgende onderzoeksvragen zijn onderzocht in het project:

- Zijn marktpartijen geïnteresseerd in natte teelten? Waarom wel of niet?
- Welke producten kunnen gemaakt worden van natte teelten?
- Zijn deze producten concurrerend? Technisch, commercieel en qua milieu?
- Welke producteisen stellen marktpartijen aan de teelt, oogst en verwerking?
- Welke prijs betalen producenten?
- Wat is de marktomvang? Hoeveel hectare kan er benut worden?
- Is vervolgens de teelt rendabel? Bieden natte teelten een alternatief voor melkveehouderij? Wat moet een hectare minimaal opleveren? Dient de gewasopbrengst aangevuld te worden met andere inkomsten- en subsidievormen?

*Lisdoddestoppel na oogst.*



## Conclusies lisdodde

	ONDERZOEKSVRAAG	CONCLUSIE	KORTE TOELICHTING
1.	Zijn marktpartijen geïnteresseerd in lisdodde? Waarom wel of niet?	Ja	Een nieuwe biobased grondstof en het helpen oplossen van de veenweideproblematiek spreekt aan.
2.	Welke producten kunnen gemaakt worden van lisdodde?	Diverse	Isolatie, diverse plaatmaterialen, vuller in diverse plastics, composieten en beton, vezelversterker in droge mortels, mogelijk substraat, mogelijk grof textiel.
3.	Zijn deze producten concurrerend? Technisch, commercieel en qua milieu?	Onzeker	<p><b>Technisch en commercieel:</b> positieve eerste resultaten, maar nog onvoldoende getest en opgeschaald in de praktijk.</p> <p><b>Milieu – emissies:</b> de CO<sub>2</sub>—eq. emissiebesparing van lisdoddeteelt volgens de LCA van het Louis Bolk Instituut is gemiddeld 32 procent. De tussenresultaten van de gasmetingen van lisdoddeteelt door het NOBV wijzen echter op de uitstoot van methaan. Tegelijkertijd lijkt een lager waterpeil mogelijk in de teelt die de gewasopbrengst in stand houdt, maar tot minder methaanuitstoot leidt. Kortom, verder innoveren aan emissiebesparing is nodig.</p> <p><b>Milieu – biodiversiteit:</b> het biodiversiteitsonderzoek van Landschap Noord-Holland voor IPV wijst op een verhoging van de biodiversiteit. De natuurwaarde mag behoorlijk hoog worden ingeschat. Echter heeft het onderzoek plaatsgevonden in proefvlakken die landbouwkundig nog niet optimaal waren, met ook veel open plekken. Blijvend onderzoek is nodig zolang de teelt nog ontwikkeld wordt.</p> <p><b>Milieu – landschap:</b> het landschapsonderzoek van Landschap Noord-Holland voor IPV concludeert dat natte teelten diversiteit aan het landschap toevoegen. Tegelijkertijd moet gewaakt worden voor de openheid van het landschap en behoud van de weidevogelstand.</p>
4.	Welke producteisen stellen marktpartijen aan de teelt, oogst en verwerking?	Waarschijnlijk haalbaar	Voor de producten die nu getest zijn, geldt dat de eisen technisch haalbaar zijn. Voor het drogen blijft de economische haalbaarheid onzeker, droogproeven zijn nodig.
5.	Welke prijs betalen producenten?	100-1.200 euro	De bruto inkoopprijs per ton droge stof is zeer gespreid. Met zowel realistische producten van lisdodde aan de bovenkant en onderkant van de prijs spreiding.
6.	Wat is de markt-omvang? Hoeveel hectare kan er benut worden?	2.500-25.000 ha	Op basis van een marktaandeel van 1-10 procent in de ontwikkelde en geteste producten en als potentieel beoordeelde producten. Is redelijk aantal van de veenweiden in de gemiddelde en positieve scenario's. Beperkt in het conservatieve scenario. Als overheden sturen op een totale toename van biobased grondstoffen, dan stijgt het aantal hectares lisdodde in ieder scenario met 50 procent.
7.	Is de teelt rendabel?	Onzeker	Hoge inkomsten mogelijk, maar ook risico op hoge kosten.
8.	Biedt lisdodde een alternatief voor melkveehouderij?	Onzeker	Idem.
9.	Wat moet een hectare minimaal opleveren?	3.875-9.300 euro	Dit betreft de kosten van de teelt plus het minimaal benodigde inkomen voor een boer. De kosten liggen in alle scenario's hoog.
10.	Dient de gewas-opbrengst aangevuld te worden met andere inkomsten- en subsidievormen?	Ja	Subsidie op de onrendabele top van 1.900-2.300 euro per hectare is gewenst. In de eerste jaren meer. Dit bedrag is inclusief het huidige gemiddelde inkomen van een melkveehouder op veen van 1.200 euro per hectare. De rest van het bedrag betreft het tekort aan omzet om de kosten te dekken. Ook CO <sub>2</sub> -credits zijn een kans om bij te dragen aan het inkomen.

## Impressie toepassingsmogelijkheden lisdodde



▲ Lisdodde wordt verwerkt in isolatieplaten.



▲ Producttest met lisdodde gemengd in plasticgranulaat (Rodenburg Biopolymers).



▲ Handmatig knippen lisdoddeblad ten behoeve van malen op laboratoriumschaal tot kleinere fracties (Rodenburg Biopolymers).

▼ Testplaatjes met lisdodde gemengd in PHBV-bioplactic (Helian Polymers).



▲ Drogen van lisdodde voor substraatproef.



▲ Mechanisch gemalen lisdoddefracties ten behoeve van bijmenging in bioplasticgranulaat (Rodenburg Biopolymers).



Lisdodde als substraat ▲ voor oesterzwamteelt.



▲ Mechanisch gemalen lisdoddefracties ten behoeve van bijmenging in bioplasticgranulaat (Rodenburg Biopolymers).



▲ Trekstaven ten behoeve van sterkteproef met van bioplasticgranulaat met verschillende verhoudingen lisdoddefracties (Rodenburg Biopolymers).

## 2.2.2 Conclusies overige natte teelten

### Uitkomsten gewasonderzoek

We hebben onderzoek gedaan naar 69 gewassen. De gewaseigenschappen zijn in kaart gebracht om te bepalen of er producten van deze gewassen gemaakt kunnen worden. Vijftien daarvan zijn uitgebreider beoordeeld en getoetst bij bedrijven in verschillende industrieën: brandnetel, heen/zeebies, hennep, olifantsgras, paardenbloem, pijlriet, populier, riet, rietgras, veenmos, vingergras, vlas, wilg, zonnekroon en zwarte els.

Op basis van de gewaseigenschappen en marktvraag hebben we olifantsgras, hennep en riet naast lisdodde geselecteerd als het kansrijkst voor het realiseren van afname van natte teelten op veen. Dit zijn de gewassen die het bekendst zijn en waarvan de markten al ontwikkeld zijn. Bekendheid van de gewassen en van gerealiseerde producttoepassingen blijkt een belangrijke factor in de bereidheid van marktpartijen om natte teelten af te willen nemen. Door een grote afnamekans op korte termijn zagen we de ketenvorming voor deze gewassen als meest realistisch.

In de loop der tijd merkte het IPV dat ook een iets lagere grondwaterstand mogelijk is om grotendeels bodemdaling en CO<sub>2</sub>-uitstoot te vermijden en tegelijkertijd methaanuitstoot tijdens de teelt te voorkomen. Dus is de natte(re) teelt mogelijk van gewassen die van oorsprong geen water- of oeverplant zijn. Vandaar de selectie van olifantsgras en hennep. Op basis van de gewaseigenschappen (onder andere teeltkosten en gewasopbrengst) zijn er enkele minder bekende veelbelovende planten. Dit zijn onder andere pijlriet, vingergras en rietgras.

### Uitkomsten productonderzoek

In veel marktsegmenten is de trend te zien naar toenemend gebruik van en interesse in duurzame en biobased grondstoffen. Voor een aantal toepassingen, zoals papier en substraten, lijkt het niet rendabel om natte teelten te vermarkten. Voor een aantal hoogwaardige toepassingen zoals plastics en natuurlijke vervangers voor steenwolisolatie, is het nodig om de vezels uit de gewassen te ontsluiten en vervezelen. Voor inblaasisolatie en rieten daken kunnen de hele planten gebruikt worden en heeft de markt al voldoende kennis om de gewassen af te nemen. Zie het overzicht in onderstaande tabel.

### Uitkomsten productonderzoek

SELECTIE	DEEL VAN DE PLANT	TOEPASSING	VOORDEEL	NADEEL	ALTERNATIEF
HENNEP	Vezel	Bouw: isolatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeer bekend in markt</li> <li>• Meerdere toepassingen</li> <li>• Gebruik gehele plant zonder voorbereiding (isolatie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommige toepassingen voorbereiding nodig</li> <li>• Eenjarig gewas</li> <li>• Wisselende resultaten teelbaarheid op veen</li> </ul>	Rietgras: tolereert hogere waterstand, meerjarig gewas, minder markt-bekendheid
	Ontsloten vezels	Vezelmatten			
LISDODDE	Pluis	Bouw: beton Composieten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel naamsbekendheid in markt</li> <li>• Inheems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoge teeltkosten</li> <li>• Methaanuitstoot</li> </ul>	
	Rest plant	Bouw: plaatmateriaal Bouw: isolatie			
OLIFANTSGRAS	Vezel	Plastics Papier en karton Mogelijk: bouw: beton Mogelijk: composieten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel naamsbekendheid in markt</li> <li>• Meerjarig gewas</li> <li>• Toegepast in bestaande producten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoge teeltkosten (3.000 euro/ha)</li> </ul>	Vingergras: lagere teeltkosten, minder markt-bekendheid
RIET	Hele plant	Bouw: rieten daken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekend in markt</li> <li>• Traditioneel Nederlands product</li> <li>• Veel kennis in Nederland</li> <li>• Geen ontsluitingsstappen nodig</li> <li>• Meerjarig</li> <li>• Hele plant wordt gebruikt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogelijk methaanuitstoot (door aerenchym), netto wordt CO<sub>2</sub> vastgelegd</li> </ul>	Pijlriet: hogere gewasopbrengst, minder markt-bekendheid

## Uitkomsten verdienmodel

Een gezonde en weerbare markt en keten voor vezelgewassen, afkomstig uit natte teelten, is alleen mogelijk met een rendabele bedrijfsvoering voor de betrokken partijen. Daarom hebben we een rekentool voor het ver-

dienmodel ontwikkeld en gepubliceerd op de website van IPV. De rekentool gaat uit van vernatting van een specifiek perceel en berekent hiervoor de kosten voor het realiseren van een natte teelt. Denk hierbij aan grondverzet, plant- of zaaikosten en teeltondersteunende maatregelen.

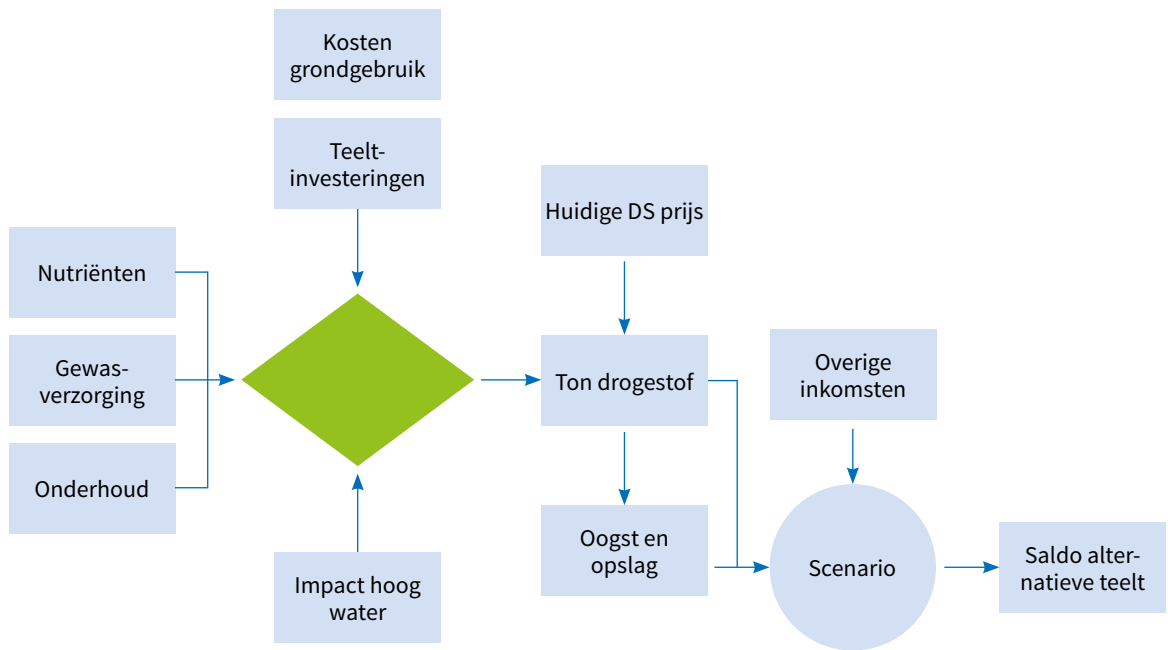
## Kansrijkheid marktsegment

MARKTSEGMENT	KORTE TERMIJN	OMSCHRIJVING
Bouw	●	Er is toenemende druk in de bouwsector voor het gebruik van duurzame materialen. Met name toepassing in isolatie en rieten daken (meer kennis over de veengewassen en minder bewerkingsstappen nodig), is op korte termijn te realiseren.
Chemicaliën	●	Grote omvang, maar gesloten markt. Lastig om in te stappen en een markt die weinig risico's neemt met gebruik van nieuwe grondstoffen.
Papier en karton	●	Ontwikkeling gaande in gebruik van verschillende plantenmaterialen. Veengewassen kunnen gebruikt worden, maar de lage prijzen maken het niet economisch rendabel.
Plastics en composietmaterialen	●	Hoewel deze markt nog in ontwikkeling is, zijn veel bedrijven op zoek naar vezelmaterialen om met name biobased plastics te verstevigen.
Textiel	●	Veel vraag naar duurzaam textiel, maar kennis van het maken en de productie van garen en textiel van vezelgewassen ontbreekt in Nederland. Lastig te concurreren met garen uit lagelonengebieden als Azië.
Bodem (substraten)	●	Vele biomassastromen kunnen hiervoor gebruikt worden, zo ook natte teelten. Maar er zijn bewerkingsstappen nodig en het is in combinatie met de marktwaarde niet rendabel voor de natte teelten.

● kansrijk    ● weinig kansrijk    ● niet kansrijk

*Lisdodde wordt gehakseld ten behoeve van substraat voor oesterzwamteelt.*





Schematische weergave van de opzet van het verdienmodel.

De marktwaarden van onbewerkte vezelgewassen lopen niet ver uiteen. De teelt- en nabewerkingsstappen bepalen daardoor of het rendabel is om de verschillende natte teelten te verbouwen. Met de ontwikkelde rekentool kan dit voor verschillende gewassen worden uitgerekend. Het verdienmodel laat zien dat het voordeliger is om met meerjarige gewassen te werken en om te investeren in oogstmethoden die de teelt niet beschadigen.

Voor de lisdodde-oogst hebben we voor zowel de plant als het pluis afnemers gevonden. De scheidingsmethode voor het mechanisch scheiden van het pluis van de rest van het plantenmateriaal moet nog gerealiseerd worden, maar voor het pluis wordt een hoge prijs betaald waarmee deze scheidingsmethode bekostigd kan worden.

Winteroogst van lisdodde.







*Bouwbedrijf Van Wijnen plaatst van lisdodde gemaakte isolatieplaten.*

## 2.2.4 Vervolg en advies

In de afgelopen projectfasen hebben we kennis opgebouwd door gewasonderzoek, producttesten, onderzoek van het verdienmodel en van de producteisen aan de teelt. Grote winst: de modellen en formats staan. Namelijk de rekentool voor het verdienmodel, de vastlegging van gewaseigenschappen en vertaling naar producttoepassingen, en de vastlegging van de producteisen.

### Nu verder brengen in de praktijk

De opgedane contacten en samenwerkingen met marktpartijen worden voortgezet. Resultaten van nog lopende producttesten worden verzameld en concrete afspraken voor afname en/of vervolgstappen worden gemaakt.

Met de marktsegmenten waar op korte termijn teelten zonder voorbereiding kunnen worden afgezet of waarmee een intentieverklaring is getekend, zullen we een pilot opzetten om de eerste concrete teelt en afname hiervan te realiseren.

De marktbekendheid van de gewassen met veelbelovende gewas- en teelteigenschappen zullen we voor de geïdentificeerde kortetermijnmarkten promoten om zo de naamsbekendheid en daarmee marktpotentieel te stimuleren.

Nabewerkingsmethoden na de oogst, zoals drogen, verkleinen en scheiding van verschillende plantdelen, zullen we in kaart brengen voor de afzet van de gewassen in de verschillende markttoepassingen. Vervolgens wordt gekeken wat rendabel is voor agrariërs om zelf te doen en wat wellicht een centrale partij kan uitvoeren.

Voor enkele hoogwaardige toepassingen zijn ontsluitingsmethoden en/of vervezeling van de gewassen nodig. We zoeken de passende technieken uit en berekenen met

welke technieken en toepassingen we meerwaarde kunnen creëren met de natte teelten.

Om een beter inzicht te krijgen in de teelbaarheid van de gewassen, is het wenselijk om alle gewassen, behalve riet en lisdodde, te proeftelen. Daarnaast is er nog geen onderzoek gedaan naar het milieueffect van de teelt van deze gewassen. Ook dat moet verder onderzocht worden.

### Advies

Natte teelten kunnen een positieve bijdrage leveren aan de transitie naar de biobased economie, waarbij tegelijk de veenproblematiek wordt aangepakt.

Start met de realisatie van teelt en afname van gewassen in toepassingen waarvoor minimale nabewerking nodig is en de producttoepassing reeds bekend is.

Breid dit vervolgens uit naar de marktsegmenten waar producttoepassingen nog in ontwikkeling zijn en realiseer in samenwerking met eindgebruikers de juiste voorbereiding- en ontsluitingsmethoden.

Vergroot de naamsbekendheid van enkele minder bekende gewassen door onder andere promotie, prototypes en voorbeeldprojecten.

# Hoofdstuk 3



## 3 Onderzoek naar de effecten van vernatting van veen

### 3.1 Bedrijfstechnisch en bedrijfseconomisch onderzoek bij melkveehouderij

Het IPV heeft onderzocht of het mogelijk is om de waterhuishouding in graslandpercelen zó aan te passen, dat een vorm van veehouderij ontstaat die niet of nauwelijks bodemdaling met zich meebrengt. En we hebben gekeken welk effect dit heeft op het reduceren van broeikasgasemissies. We keken naar drie vormen: onderwaterdrainage, drukdrainage en greppelinfiltratie.

*Onderwaterdrains* liggen onder slootpeil en kunnen zowel draineren als infiltreren. Het systeem is passief en wordt gevoed doordat de drainbuizen uitkomen in de sloten. Bij *drukdrains* wordt met een drukvat het drukverschil tussen oppervlaktewater en grondwaterstand vergroot, dit versterkt de werking van de drains. Dit is een actief systeem, waarbij de veehouder zelf het grondwaterpeil in een perceel kan sturen. Door het verhogen van de grondwaterstand in de zomer blijft de bodem natter en dringt minder zuurstof in de bodem, waardoor minder veen afbreekt en de maaiveld daling en de emissie van de broeikasgassen CO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O vermindert. Bij *greppelinfiltratie* worden veelal bestaande greppels – die in de natte perioden water afvoeren uit het perceel – juist gebruikt om in droge perioden water te infiltreren in combinatie met een hoog slootpeil en eventueel aangevuld met behulp van plasdraspompen.

*Onderwaterdrains* functioneren in vergelijking met drukdrains suboptimaal. Door minder drukverschil heeft dit een geringere infiltrerende en drainerende werking. Ook kan het systeem verstopt raken door rivierkreeften die in de buizen kruipen vanuit de sloot. Bij een laag slootpeil gaan de buizen relatief meer draineren dan infiltreren. Met drukdrains is er meer actieve sturing mogelijk en zijn er minder problemen met verstoppingen, wanneer ten minste maatregelen worden genomen om instroom van bagger en andere vervuiling te voorkomen. Dit is een reden om drukdrains verder te innoveren naar een beter werkend infiltratiesysteem. Greppelinfiltratie is zeer laagdrempelig, omdat bestaande greppelstructuur gebruikt kan worden om te infiltreren. Daarom heeft het IPV gekozen voor drukdrains en greppelinfiltratie.

De doelstelling van dit deelproject was om de grondwaterstand zodanig te sturen, dat de bodemdaling en de broeikasgasemissie in potentie met 90 procent verminderen ten opzichte van de gangbare situatie met een

drooglegging van 50 centimeter (afstand tussen slootpeil en de gemiddelde maaiveldhoogte). De veldproef was aangelegd op een pilotmelkveebedrijf in Assendelft op percelen met gangbaar grasland en in polder Zuiderveen nabij buurtschap Nauerna op een perceel met natuurgras.

*Drukdrains* is een vorm van samengestelde regelbare drainage waarbij de drainbuizen aangesloten zijn op een afgesloten waterreservoir en waarbij met een pomp het drukverschil tussen oppervlaktewater en grondwater vergroot wordt, om zo het effect op de grondwaterstand te vergroten. Het streefpeil voor de grondwaterstand bepaalt de mate van vernatting die optreedt en het potentiële reducerend effect op maaiveld daling en emissies van CO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O. Op het pilotbedrijf hebben we een streefpeil van 30 à 35 centimeter beneden maaiveld gehanteerd en in polder Zuiderveen was het streefpeil 10 à 15 centimeter beneden maaiveld. Het onderzoek in polder Zuiderveen had als neven doel te zien in hoeverre natuurwaarden vergroot konden worden door de extra vernatting. De drainafstand was 4 meter en is afgestemd op de matige waterdoorlatendheid van de betreffende veenbodem.

In 2020 hebben we in polder Zuiderveen een veldproef met *greppelinfiltratie* aangelegd om het effect van infiltratie op de grondwaterstand bij verschillende greppelafstanden te bepalen. Voor zowel drukdrains als greppelinfiltratie zijn de grondwaterstanden gemeten en statistisch geanalyseerd.

Het aanleggen van deugdelijke waterreservoirs en het realiseren van een goed functionerende aansturing van de pompen beperkte aanvankelijk het onderzoek. Voor de proefpercelen waar dit op orde was, kon in het groeiseizoen met drukdrains de grondwaterstand op een substantieel en significant hoger peil worden gehouden dan op de referentiepercelen zonder waterinfiltratiesysteem. Met greppelinfiltratie kon de grondwaterstand ook op

een hoger peil gehouden worden in de zomer, maar de maatregel was minder effectief dan drukdrains. De proefperiode betrof echter slechts twee jaar. Langere meetreeksen zijn gewenst om meer inzicht te krijgen in de potentie van greppelinfiltratie als vernattingsmaatregel.

Voor drukdrains leverde het gehanteerde streefpeil geen beperking op voor het graslandgebruik ten opzichte van de referentie. In natte perioden werd geprofiteerd van extra waterafvoer.

Beide vernattingsmaatregelen hebben potentie om maaiveldvalldaling en broeikasgasemissie te verminderen. Een vermindering van de CO<sub>2</sub>- en N<sub>2</sub>O-emissie van 60 procent lijkt haalbaar, mits een relatief hoge grondwaterstand wordt gerealiseerd van tenminste 30 à 35 centimeter beneden maaiveld.

#### De conclusies van het onderzoek:

- Drukdrains hadden zowel een significant drainerend als infiltrerend effect ten opzichte van een situatie zonder onderwaterdrains;
- Het verhogend effect van drukdrains op de grondwaterstand in de zomer was beduidend groter dan op het verlagende effect op de grondwaterstand in de winter;
- Het verhogend effect van greppelinfiltratie op de zomergrondwaterstand was lager dan van drukdrains, echter door een kortere onderzoeksperiode was de betrouwbaarheid van de uitkomsten lager;
- Het gehanteerde streefpeil voor drukdrains leverde geen beperking op voor het graslandgebruik ten opzichte van de referentie. In natte perioden werd geprofiteerd van extra waterafvoer;
- Voor drukdrains lijkt een reductie van de CO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O-emissie met 90 procent haalbaar, met als belangrijke voorwaarde dat met de drukdrains een relatief hoge grondwaterstand wordt gerealiseerd van tenminste 30 à 35 cm beneden maaiveld.

#### Watermanagement drukdrains

In de toepassing van drukdrains zijn we uitgegaan van een streefpeil van ongeveer 35 centimeter beneden maaiveld. De pomp op de 'huiskavel voor' wordt sinds het voorjaar van 2020 aangestuurd door een automatische peilregeling evenals de pompen in polder Zuiderveen. De pompen op het achterste deel van de huiskavel worden met de hand bediend.

*Vrijwilligers monitoren al ruim 5 jaar de grondwaterstanden in de proefpercelen van het IPV.*

De ervaring is dat de pompen het overgrote deel van de zomer op infiltreren hebben gestaan. Dat betekent dat frequent wisselen tussen infiltreren en draineren niet aan de orde is. Vanuit de praktijk pleit pilotboer Elmer Kramer er bovendien voor om terughoudend te zijn met draineren, enerzijds om te voorkomen dat een moment later weer water aangevoerd moet worden en anderzijds om het risico van het afvoeren van nutriënten te voorkomen.

Voor de waterreservoirs met automatische peilregeling worden de pompen in eerste plaats aangestuurd door een programma van De Vos Elektrotechniek Mijdrecht. Met een app die door WLR (Wageningen Livestock Research) is ontwikkeld kan de besturing nader worden verfijnd (eerder of later draineren en infiltreren) en wordt een voorspelling gedaan van de actuele en verwachte bodemvochttoestand en grondwaterstand. De app geeft een beeld van wanneer de bodem te nat of te droog wordt en op basis hiervan wordt de aansturing van de pompen automatisch bijgesteld.

#### Grondwaterstand Greppelinfiltratie

In polder Zuiderveen is op twee percelen (met respectievelijk een bestaande greppelafstand van 12 en 20 meter) het onderzoek naar vernattingsmaatregelen uitgebreid met greppelinfiltratie. Aan de bestaande greppelafstanden is een afstand van 6 meter toegevoegd. Op de noordelijke helft van de percelen lag de referentie zonder infiltratie en op de zuidelijke helft van de percelen werden de greppels geïnfiltererd vanuit een hoogwatersloot ten westen van de proefpercelen. Het slootpeil was





*Inventarisatie op leverbotlak van greppel en belendend grasland heeft plaats gevonden.*

20 centimeter beneden maaiveld. Half juni 2020 was de proef operationeel en is gestart met het wekelijks monitoren van de grondwaterstanden. Zie plattegrond op pagina 22 van dit rapport.

### Graslandgebruik

Boer Elmer Kramer heeft het graslandgebruik voor wat betreft bemesten, weiden en maaien bijgehouden. Extra infiltratie door drukdrains leidde niet tot een beperking van het graslandgebruik. Wel waren de betreffende percelen merkbaar natter en soms werd de grens van onvoldoende draagkracht voor de graszode bereikt. Dit bleek vooral in de nazomers of najaar het geval op het moment dat de neerslaghoeveelheden toenamen.

Opvallend was dat de betreffende percelen in het najaar beduidend lichter kleurden dan de referentiepercelen. Dit duidt mogelijk op het effect van minder mineralisatie en daardoor een lagere beschikbaarheid van stikstof. Bodemanalyses van B-ware hebben dit bevestigd.

### Leverbot

De leverbotlak kan bij melkvee leverbotbesmetting opleveren en de gezondheid en productiviteit negatief beïnvloeden. Dit is nadelig voor dierenwelzijn en het

bedrijfsinkomen. In een veldexperiment dat in het kader van het Innovatie Programma Veen is uitgevoerd, onderzochten we het verband tussen leverbotlakken en de vernattingsmaatregelen greppelinfiltratie en drukdrains. Op vier locaties met telkens wel en geen vernattingsmaatregel (8 objecten), werden ter hoogte van drie greppels binnen een perceel (3 meetblokken), op drie meetplaatsen in en rond de greppels (0, 1,5 en 3 meter) en op drie tijdstippen in het groeiseizoen leverbotlakjes geteld en is de mate van vochtigheid gescoord.

De aanwezigheid van leverbot leek weliswaar door de vernattingsmaatregelen toe te nemen, echter vernatting als zodanig was de significant verklarende factor voor het aantal leverbotlakken. Ook een natte plek (greppel) binnen een perceel zonder infiltratie gaf een hoger aantal tellingen. Dit duidt op migratie van slakken naar de natste plekken in de directe omgeving.

## 3.2 Onderzoek bodem, water en atmosfeer: biogeochemisch onderzoek aan drukdrainage, greppelinfiltratie en natte teelten

Biogeochemisch onderzoek richt zich op de kringlopen van chemische elementen, zoals koolstof, stikstof, fosfor, zwavel en ijzer en hun interacties met en opname door planten, dieren en micro-organismen. Denk daarbij aan processen als veenafbraak dat leidt tot de uitstoot van CO<sub>2</sub> maar ook tot het vrijkomen van stikstof en zwavel. Of oxidatie- en reductieprocessen die de beschikbaarheid van voedingsstoffen beïnvloeden voor planten. Oxidatieprocessen vinden meestal plaats wanneer veenbodems droger worden en er zuurstof in de bodem komt die kan reageren met de daar aanwezige stoffen in de bodem. Reductieprocessen vinden meestal juist plaats wanneer de veenbodem helemaal verzadigd is met water en er geen zuurstof meer in de bodem aanwezig is.

Kennis van deze biogeochemische processen is essentieel om de effecten van de verschillende vernattingsmaatregelen die het IPV heeft getest te kunnen doorgronden. Kortgezegd draagt het sterk bij aan het mechanistisch begrip. Op die manier biedt die kennis mogelijkheden om de effectiviteit van de vernattingsmaatregelen te verbeteren via aanpassingen in (water)beheer. Hierdoor kunnen de biogeochemische sleutelprocessen worden gestuurd. Meer oxidatieprocessen bij lagere grondwaterstanden en meer reductieprocessen bij hogere grondwaterstanden. Zo kunnen we proberen om de impact van de vernattingsmaatregelen op klimaat, gewasproductie en/of gewaskwaliteit te optimaliseren of eventuele ongewenste neveneffecten, bijvoorbeeld op de chemische water- en bodemkwaliteit, te minimaliseren.

In het IPV is het biogeochemisch onderzoek uitgevoerd door Onderzoekcentrum B-WARE in samenwerking met Kytalyk Carbon Cycling Research en de Afdeling Aquatische Ecologie & Milieubiologie van de Radboud Universiteit. We vatten de belangrijkste onderzoeksresultaten samen voor achtereenvolgens: (1) drukdrainage en greppelinfiltratie, (2) natte teelten (grote lisdodde, kleine

lisdodde en azolla) en (3) de effecten van de diverse maatregelen/natte teelten op de broeikasgasemissies.

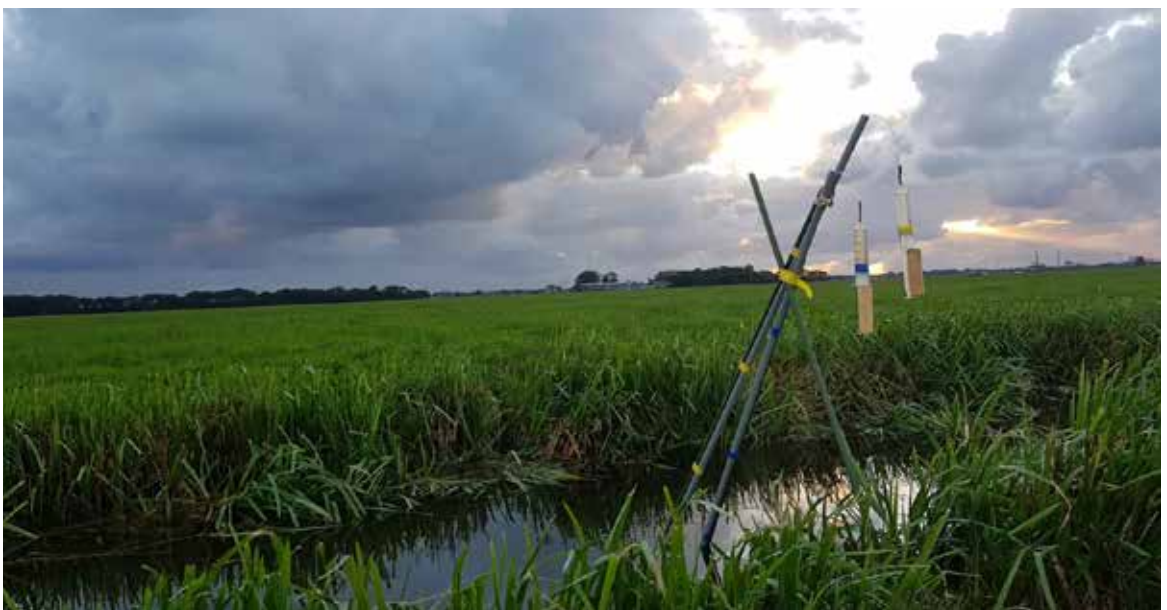
### Pompgestuurde drainage en greppelinfiltratie

#### Effecten van infiltratie via pompgestuurde drains

Via pompgestuurde drukdrainage kon de grondwaterstand in het graslandperceel flink verhoogd worden, omdat hierdoor actief oppervlaktewater wordt geïnfiltreerd. De effecten zijn het grootst in droge jaren, omdat het diep uitzakken van de grondwaterstand wordt voorkomen. In Assendelft is gewerkt met een hoog streefpeil van maar liefst 25-30 centimeter onder maaiveld, waardoor een groot verschil in grondwaterstand kon worden gerealiseerd in vergelijking met een naastgelegen graslandperceel zonder drukdrains (referentie).

De nattere omstandigheden in de bodem van het drukdrainageperceel zorgen ervoor dat zuurstof minder ver de bodem in kan dringen. Dit leidt tot minder oxidatie- en méér reductieprocessen. Het poriewater in

*Biogeochemische metingen in de sloot.*



het drukdrainageperceel heeft een lagere concentratie sulfaat vanwege een verminderde oxidatie van pyriet, een zwavel-ijzerverbinding. Daardoor heeft het een hogere pH en hogere bicarbonaatconcentratie in vergelijking met het referentiegrasland. Ook zijn de nitraatconcentraties lager bij drukdrainage, omdat de nitrificatie – de omzetting (oxidatie) van ammonium in nitraat – geremd is en het veen minder snel mineraliseert. Ammonium en fosfor zijn juist weer hoger bij drukdrainage.

Deze veranderingen in chemie leiden ook tot verschillen in de kwaliteit van het gewas. Niet alleen in de periode dat het gras in de nazomer gelig verkleurt in vergelijking met de referentie, maar gedurende de hele zomer is de concentratie stikstof (N) in het gras lager bij toepassing van drukdrainage. Een lager N-gehalte in het gras hoeft niet per definitie negatief te zijn; het kan ook leiden tot een betere stikstofbenutting op het bedrijf.

### Effecten van drainage via pompgestuurde drains

Naast infiltratie worden de drains in perioden van aanhoudende neerslag ook gebruikt om percelen actief te draineren. Tijdens drainage wordt water met hoge concentraties fosfor, ammonium en opgelost organisch stof (DOC) vanuit de drainbuizen en de pompput uitgedrukt naar de sloot. Dit leidt tot een behoorlijke belasting van het oppervlaktewater met nutriënten, opgeloste organische stof en bijna zuurstofloos drainagewater.

De toepassing van drukdrainage zou op de langere termijn echter ook kunnen leiden tot een verminderde sulfaatbelasting van het oppervlaktewater omdat er minder oxidatie plaatsvindt en dus minder sulfaat vrijkomt. Dit zal bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit. De uitspoeling van andere nutriënten zou dan wel moeten verminderen. Doordat drainwater op een centraal punt wordt verzameld, biedt dit ook mogelijkheden om het water op een slimme manier te zuiveren alvorens het wordt geloosd op het oppervlaktewater. De diffuse belasting door uit- en afspoeling en bodemerosie uit het veenweideperceel speelt echter ook een belangrijke rol bij eutrofiëring (vergroting van de voedselrijkdom door onder andere fosfaten en nitraten) van het oppervlaktewater.

In brakke veenweiden, zoals in Laag-Holland, leidt actief draineren via het drukdrainagesysteem tot accumulatie van zwavel in de pompput en drainbuizen. Hoge concentraties sulfiden, afkomstig uit de zuurstofloze bodemlagen, kunnen door micro-organismen worden geoxideerd tot elementaire zwavel op het moment dat deze via de drainbuizen in een zuurstofhoudende omgeving, zoals de



*Water toevoerende greppel.*

pompput, terechtkomen. Hierbij vindt er voornamelijk onvolledige oxidatie plaats van sulfide tot elementair zwavel, omdat de beschikbaarheid van zuurstof beperkend is. Deze zwavelvorming ondermijnt het technisch functioneren van het drukdrainagesysteem, doordat drainbuizen en pompen verstopt raken met zwavelafzettingen, al dan niet in slijmvormige bacterievlokken. In de pompput veroorzaken de sulfiden bovendien een flinke corrosie van de metalen constructie en aantasting van het beton.

### Greppelinfiltratie

Bij greppelinfiltratie wordt oppervlaktewater via permanent wervoerende greppels aangevoerd om de grondwaterstand in het perceel te verhogen. In het Zuiderveen had de combinatie van een hoog slootpeil (20 centimeter onder maaiveld) bij greppelinfiltratie met een onderlinge greppelafstand van 6, 12 of 24 meter een wisselend resultaat in vergelijking met de respectievelijke referenties (grasland met droogstaande greppels). Over het algemeen kon de grondwaterstand tot maximaal 10-20 centimeter worden verhoogd bij een greppelafstand van 6 en 12 meter. De effectiviteit van greppelinfiltratie wisselde echter sterk tussen percelen en helaas bleek op het onderzoeksperceel met volle greppels géén verhoging van de grondwaterstand gerealiseerd te zijn.

Ondanks dat met greppelinfiltratie de grondwaterstanden op het onderzoeksperceel niet significant zijn verhoogd, laten de chlorideconcentraties in het poriewater duidelijk zien dat de bodem wel onder invloed staat van de greppels. Het effect wordt echter snel minder naarmate de afstand tot de greppel groter wordt. Effecten van greppel-

infiltratie op de CO<sub>2</sub>-emissies konden we in de veldproef niet vaststellen. Wel werden de watervoerende greppels en de drassige oevers een bron van methaan. De precieze omvang van de methaanfluxen behoeft verder onderzoek om vast te stellen of deze een significante impact hebben op de totale broeikasgassenuitstoot.

### 3.2.2 Natte teelten: grote lisdodde, kleine lisdodde en azolla

In het Zuiderveen hebben we in de proeftuin voor natte teelten drie verschillende gewassen geteeld, te weten grote kroosvaren (*Azolla filiculoides*), kleine lisdodde en grote lisdodde. Met deze natte teelten hadden we geen of slechts beperkte ervaring en daarom was het voornaamste doel om praktijkervaring op te doen met het groeien van de drie gewassen. De focus lag daarbij op het optimaliseren van de gewasproductie en het vaststellen van de effecten van natte teelten op de waterkwaliteit. Daarnaast hebben we getest welke effecten bemesting heeft op de broeikasgasemissies uit lisdoddeteelte en of een verlaging van de waterstand tot net onder maaveld een effectieve maatregel is om de methaanemissies bij lisdoddeteelte te verlagen.

#### Grote en kleine lisdodde

##### Twee belangrijke factoren beïnvloeden de gewasopbrengst van kleine en grote lisdodde:

- De relatief lage nutriëntenbeschikbaarheid in de bodem, doordat bij inrichting de voedselrijke bouwvoor is verwijderd.
- De aantasting van de planten door de rupsen van de egelskop- en/of lisdoddeboorder. Er zijn geen aanwijzingen dat de groei van de lisdodden significant werd beperkt door voor planten potentieel giftige verbindingen, zoals sulfiden, ammonium, natrium of chloride.

Kleine lisdodde had in het Zuiderveen een gewasopbrengst (drooggewicht) van circa 7 ton/ha/jaar in de onbemeste situatie. Door bemesting met N en P kon de potentiële opbrengst worden vergroot tot 12-18 ton droge biomassa/ha/jaar. Grote lisdodde had van begin af aan moeite om de proeftuinvakken te koloniseren als gevolg van insectenvraatschade. De gewasopbrengst in zowel de onbemeste als de bemeste vakken was daardoor beperkt tot 4-5 ton/ha/jaar. Op de delen die niet of minder aangetast waren werd een 'potentiële' opbrengst van 6-14 ton/ha/jaar gemeten in de onbemeste proefvelden. Bemesting vergrootte de opbrengst op die delen tot maximaal 17-21 stof/ha/jaar. Het laat zien dat de beschikbaarheid van voldoende voedingsstoffen én bestrijding van plagen van belang is voor het behalen van een goede productie. Dit zijn belangrijke aandachtspunten voor de verdere ontwikkeling van natte teelten.

Bijmesten met N en P leidt dus tot een fors grotere gewasopbrengst bij lisdoddeteelte. Bemesting van het oppervlaktewater vergroot echter ook het risico op vermisting van het oppervlaktewater (eutrofiëring) en (blauw)algenbloei, wanneer de toegevoegde nutriënten niet snel genoeg worden opgenomen door de vegetatie.

Lisdodden zijn prima geschikt als gewas om de bodem uit te mijnen. Dat is een methode om via de oogst van het gewas zoveel mogelijk stikstof en fosfor uit bodem en/of het oppervlaktewater te verwijderen. Daarvoor zou je in principe beter niet bemesten. Wanneer er wordt bemest heeft het mislukken van de oogst door ziekten of plagen een grote invloed op de capaciteit om uit te mijnen. Bij bemesten bestaat dan namelijk het risico dat er netto veel meer N en P wordt toegevoegd dan via de biomassa kan worden verwijderd.

*Biogeochemisch onderzoek in natte teelten.*





## Azolla (grote kroosvaren)

Azolla kan onder veldcondities in de eerste helft van het groeiseizoen een hoge productiviteit bereiken van maximaal 117 tot 130 kilo droge biomassa per hectare *per dag*. Als gevolg van de aantasting door de azollasnuitkever konden we helaas geen opbrengsten bepalen over een compleet groeiseizoen, maar de potentiële gewasopbrengst wordt geschat op minstens 12-15 ton droge biomassa/ha/jaar, mits de azollasnuitkever effectief kan worden bestreden.

Het verhogen van de beschikbaarheid van fosfor door aanvoer via oppervlaktewater (doorstroming) of door bemesting lijkt noodzakelijk indien de gewasproductie gedurende het groeiseizoen op een hoog niveau moet worden gehouden. Het bemesten van het oppervlaktewater met fosformest vergroot het risico op eutrofiëring en blauwalgenbloei indien de azolladrijfmat het wateroppervlak niet voldoende bedekt.

De aanwezigheid van de azollasnuitkever beperkt de teelt van azolla enorm. Deze kever is inmiddels een algemene verschijning in de westelijke veenweiden. Voor het succes van de azollateelt is het van belang om chemische of biologische manieren van bestrijding te ontwikkelen die zo min mogelijk negatieve impact hebben op de (aquatische) omgeving.

## Broeikasgasemissies

### Effecten van peilgestuurde drainage op broeikasgasemissies

In Assendelft hebben we de effectiviteit van drukdrainage op broeikasgasuitstoot onderzocht in de jaren 2019 en 2020. Hiervoor hebben we op twee percelen, één met drukdrainage en één referentieperceel, meetplots aangelegd voor het meten van de broeikasgasemissies (gasfluxen van CO<sub>2</sub> en methaan) en de omgevingsvariabelen (temperatuur, fotosynthetisch actieve straling en grondwaterstand).

In 2019 zijn 12 meetcampagnes uitgevoerd met zowel automatische als handmatig bediende kamers voor het meten van koolstofdioxide- (CO<sub>2</sub>) en methaan(CH<sub>4</sub>)-fluxen. In 2020 hebben we vanaf april continu met automatische kamers van het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden (NOBV) gemeten. De broeikasgasbalans, zeg maar de totale uitstoot per jaar uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten, is met behulp van de meetresultaten op twee verschillende manieren berekend, namelijk met een gestandaardiseerde interpolatiemethode en met het procesmodel PEATLAND voor CO<sub>2</sub>- en CH<sub>4</sub>-emissie.



*De azollasnuitkever op azolla.*

In Assendelft kon in 2019 en 2020 met behulp van het drukdrainagesysteem de grondwaterstand flink verhoogd worden tot maar liefst een gemiddelde zomergrondwaterstand van 26 respectievelijk 33 cm onder maaiveld (referentieperceel: 49 en 58 cm onder maaiveld). Doordat we de grondwaterstand in de zomer zo goed konden verhogen lijkt drukdrainage in de gemeten jaren een effectieve maatregel om broeikasgasemissies als gevolg van veenoxidatie te reduceren.

In 2019 hebben we een reductie van de broeikasgasemissies van rond de 40 procent gevonden en in 2020 was de reductie zelfs twee keer zo hoog, rond de 80 procent. De uit het procesmodel berekende emissiereductie is 43-44 procent over deze twee jaren. De grootte van de emissiereductie is afhankelijk van de waterstand die in het drukdrainageperceel wordt gerealiseerd. Weersomstandigheden kunnen zorgen voor een sterke variatie tussen meetjaren. Zo is de relatieve reductie van de broeikasgasemissies groter in jaren met langdurige droge periodes en diep uitzakkende grondwaterstanden in het referentieperceel.

Als gevolg van de hogere grondwaterstanden komt bij de toepassing van peilgestuurde drainage iets meer CH<sub>4</sub> uit de bodem. Het effect op de totale broeikasgasbalans van dit methaan is echter verwaarloosbaar. Er blijft dus voldoende zuurstof aanwezig in de toplaag van de bodem om de CH<sub>4</sub> te oxideren wanneer de grondwaterstand onder het maaiveld blijft.

### Effecten van natte teelten op broeikasgasemissies

In 2020 hebben we met automatische kamers en handmatig bediende kamers CH<sub>4</sub>- en CO<sub>2</sub>-fluxen gemeten

in de proeftuin in het Zuiderveen. Hier zijn voor kleine lisdodde, grote lisdodde en grote kroosvaren (azolla) zowel diffusieve gasfluxen met fluxkamers als bubbels gemeten met bubbelvallen. Zo kon de emissie van  $\text{CH}_4$  via beide gastransportwijzen in beeld worden gebracht. Alle metingen samen maken het mogelijk de emissie van de twee broeikasgassen over het seizoen en uiteindelijk op jaarbasis weer te geven.

Vergeleken met het grasland op het referentieperceel zorgden de natte teelten voor een zeer sterke reductie van de  $\text{CO}_2$ -emissie door veenoxidatie. Daartegenover staat echter een behoorlijke toename van de  $\text{CH}_4$ -emissie vanuit de compleet verzadigde waterbodem. Dit geldt vooral voor de grote en kleine lisdodde, doordat ze in de bodem wortelen. Via de wortels worden makkelijk afbreekbare chemische verbindingen uitgescheiden, zoals suikers en organische zuren, die vermoedelijk een goede voedingsbodem zijn voor methaanproducerende bacteriën.




Bovendien kan bij lisdodden via intern gastransport het  $\text{CH}_4$  ook weer via het wortelstelsel en de bovengrondse delen worden afgevoerd naar de atmosfeer (het 'schoorsteeneffect'). Opvallend is dat hoewel beide lisdodde-soorten methaan kunnen transporteren, er een 70 procent hogere  $\text{CH}_4$ -emissie wordt gevonden bij grote lisdodde dan bij kleine lisdodde. De methaanemissie van de azolla-teelt is geringer.

De klimaatimpact van natte teelten is positief in vergelijking

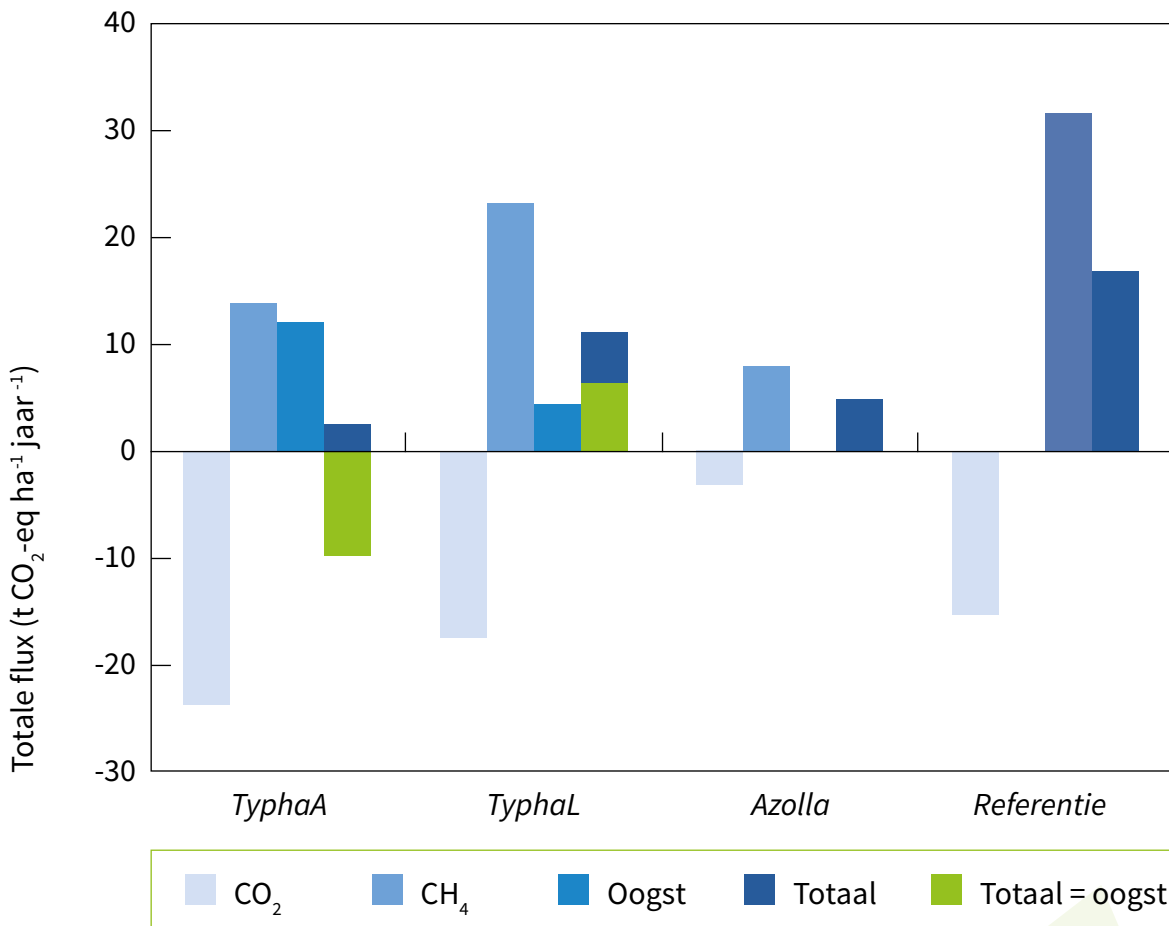
met veenweidegrasland (zie de tabel hiernaast). De totale broeikasgasbalans is lager door de zeer sterke  $\text{CO}_2$ -reductie. Bovendien wordt de klimaatimpact ook bepaald door hoe de producten uit natte teelten worden gebruikt. Bij toepassingen waarbij het vastgelegde koolstof in de biomassa gedurende lange tijd aan de atmosfeer blijft onttrokken, is het positieve effect op het klimaat het grootst. Bij gebruik als veevoer wordt het geogste gewas weer op korte termijn omgezet in  $\text{CO}_2$  en  $\text{CH}_4$  en bij gebruik als isolatie- en bouw materiaal wordt er langdurig  $\text{CO}_2$  aan de atmosfeer onttrokken. Mogelijk wordt in geval van isolatie ook nog extra  $\text{CO}_2/\text{CH}_4$ -emissie uit het verbranden van fossiele brandstoffen vermeden.

Daarnaast zijn er teeltmaatregelen om de methaanuitstoot te beperken en de klimaatwinst verder te vergroten. De teelt van lisdodden bij een waterstand van enkele centimeters onder maaiveld is zeer effectief om methaanemissies sterk te verlagen. Bij kleine lisdodde leidt dat tot gemiddeld 3 keer lagere methaanfluxen en bij grote lisdodde zijn de fluxen zelfs 5,5 keer lager dan in de vakken met een hoge waterstand. De gewasopbrengsten van zowel grote als kleine lisdodde zijn bij een lage waterstand echter wel fors lager vergeleken met de opbrengsten bij een hoge waterstand. Bemesting kan in dat geval de opbrengst van beide lisdoddesoorten enigszins verhogen, maar voor hoge gewasopbrengsten is een hoge waterstand beslist noodzakelijk. Bemesten met ureum (N) en triplesuperfosfaat (P) heeft overigens geen significante effecten op de emissies van  $\text{CO}_2$  en methaan gehad.

### Klimaat effecten gebruik lisdodde

 <p><math>\text{CO}_2</math> ↑</p> <p><math>\text{CH}_4</math> ↑</p>	 <p><math>\text{CO}_2</math> ↑</p> <p><math>\text{CO}_2</math> ↑ <del>X</del></p>	 <p><math>\text{CO}_2</math> ↓</p> <p><math>\text{CO}_2</math> ↑ <del>X</del></p>
<p><b>Veevoer:</b> gehele oogst snel omgezet in <math>\text{CO}_2</math> en <math>\text{CH}_4</math></p>	<p><b>Substraat:</b> oogst grotendeels omgezet vermeden <math>\text{CO}_2</math> emissie veenafgraving</p>	<p><b>Isolatiemateriaal:</b> aan atmosfeer onttrokken <math>\text{CO}_2</math> vermeden <math>\text{CO}_2</math> emissie verwarming</p>

*Het gebruik van het geogste gewas heeft effect op de klimaatimpact. Bij gebruik als veevoer wordt het vastgelegde koolstof snel weer omgezet in  $\text{CO}_2$  en methaan. Bij gebruik als substraat vervangt het fossiel veen (turf). En bij gebruik als bouw materiaal blijft het  $\text{CO}_2$  lange tijd onttrokken aan de atmosfeer.*



De grafiek geeft de broeikasgasfluxen (in CO<sub>2</sub>-equivalenten) voor de verschillende natte teelten, kleine lisdodde (TyphaA), grote lisdodde (TyphaL), azolla en het veenweidegrasland (referentie). Naast de uitstoot van de individuele broeikasgassen ("CO<sub>2</sub>" en "CH<sub>4</sub>") is ook de totale balans berekend ("Totaal"). Voor de totale balans is uitgegaan dat het CO<sub>2</sub> dat opgenomen is in de bovengrondse biomassa van het gewas ("Oogst") weer terugkeert naar de atmosfeer, bijvoorbeeld door gebruik als veevoeder. De groene staven geven weer wat de totaalbalans wordt wanneer het geoogste lisdoddegewas wordt gebruikt voor de productie van bouw- en constructiematerialen en het vastgelegde CO<sub>2</sub> langdurig wordt opgeslagen. Dit is de som van "Totaal" minus "Oogst". Een negatieve jaarbalans betekent een netto vastlegging, dus het onttrekking van CO<sub>2</sub> aan de atmosfeer.

### Bouwstenen voor een klimaatneutraal veenweidelandschap

De urgentie om de klimaatdoelstellingen te behalen is groot, omdat wereldwijd de risico's op ecologische, economische en maatschappelijke schade zeer groot zijn wanneer de opwarming van de aarde niet binnen de 1,5 of 2 °C blijft. Om die doelstellingen te bereiken is het noodzakelijk dat alle bedrijven, sectoren en landen in 2050 klimaatneutraal produceren. Vanaf 2050 moeten zelfs negatieve koolstofemissies zijn gerealiseerd, dat wil zeggen dat er meer CO<sub>2</sub> aan de atmosfeer moet worden onttrokken dan dat er wordt uitgestoten. Die transitie is een enorme opgave voor iedereen in de komende jaren.

Voor de veenweidegebieden is het met betrekking tot die klimaatdoelstellingen van belang om het landgebruik te verduurzamen: de CO<sub>2</sub>-emissies vanuit drooggelegd fossiel veen moeten sterk worden verminderd, en waar mogelijk

moeten netto negatieve emissies worden gerealiseerd, bijvoorbeeld door koolstofvastlegging in de vorm van biobased materialen of aangroeiend veen. Het Innovatieprogramma Veen (IPV) heeft in de afgelopen jaren verschillende technische maatregelen en alternatieve vormen van landgebruik uitgetest. Daarmee zijn belangrijke bouwstenen voor een klimaatneutrale toekomst gelegd.

Het biogeochemisch onderzoek binnen het IPV richtte zich voor een belangrijk deel op het onderzoeken van de effectiviteit van de genomen maatregelen en landgebruiksalternatieven om de uitstoot van broeikasgassen, inclusief die van methaan, te verminderen. Met dit onderzoek konden bovendien belangrijke biogeochemische processen worden doorgrond die de veenafbraak en de uitstoot van broeikasgasemissies reguleren. Die kennis helpt om praktisch uitvoerbare aanpassingen aan het landgebruik door te ontwikkelen. Het IPV heeft

waardevolle handvatten opgeleverd om de impact van de vernattingmaatregelen op klimaat, gewasproductie en/of gewaskwaliteit te optimaliseren en om eventuele ongewenste neveneffecten, bijvoorbeeld op de chemische water- en bodemkwaliteit, te beperken.

Het IPV wordt na vier jaar afgesloten, maar het onderzoek krijgt vervolg in aanverwante programma's als het VIPNL en het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden (NOBV).

#### **Vanuit de ervaringen met het biogeochemisch onderzoek in het IPV daarom een aantal aanbevelingen en focuspunten voor de toekomst:**

**1. Meer meten is meer weten:** De broeikasgasemissies en de ingeschatte emissiereductie variëren sterk tussen jaren, onder meer als gevolg van verschillen in droge en natte jaren. Door meerdere jaren te meten, zoals nu ook in het NOBV gebeurt, kan een veel nauwkeuriger inschatting worden gemaakt van de effecten van de vernattingmaatregelen op de emissies van CO<sub>2</sub> en methaan. Bovendien kunnen modellen, zoals het PEATLAND-procesmodel, verder worden ontwikkeld om betere inschattingen te maken van de broeikasgasbalansen.

**2. Vergelijk de klimaatimpact met behulp van een Levenscyclusanalyse (LCA):** Om de impact op het klimaat van de productie van enerzijds zuivel en anderzijds producten uit natte teelten reëel te kunnen inschatten en onderling te vergelijken, is het aan te bevelen om per product een levenscyclusanalyse uit te voeren. Daarin zit naast de uitstoot van broeikas-

gassen uit landgebruik ook de uitstoot gerelateerd aan grondstoffen, diergebonden emissies, verwerking en transport. Voor lisdodde hebben we aangetoond dat de wijze van toepassing van de biomassa (veevoeder versus isolatiemateriaal) van belang is voor de mate van emissiereductie.

#### **3. Stimuleer de doorontwikkeling van natte teelten/paludicultuur:**

Met natte teelten is maar beperkte ervaring opgedaan in vergelijking met de conventionele melkveehouderij. Tegenslagen op het vlak van teelt, oogst of verwerking komen niet onverwacht en moeten we te boven komen. Dat kan mogelijk vrij snel als gebruik wordt gemaakt van reeds bestaande kennis uit de agrarische sector. Een doorontwikkeling is aan te bevelen voor die teelten die veelbelovend zijn vanuit klimaatwinst, ecologie en markt. Een belangrijke stap is om de geleverde ecosysteemdiensten, zoals koolstofopslag, waterzuivering en waterberging (financieel) te waarderen.

#### **4. Stimuleer integrale oplossingsrichtingen:**

Naast de effectiviteit om broeikasgasemissies te verminderen is het tevens van belang om doelstellingen van andere beleidsterreinen mee te nemen in te ontwikkelen plannen. Denk aan de effecten van pompgestuurde drainage op de biologische of chemische waterkwaliteit of van eventuele bemesting van natte teelten op vermessing van het aquatisch milieu. Zorg voor een integraal monitorings-/onderzoeksplan welke de ontwikkeling van integrale oplossingen stimuleert op vlak van klimaat, KRW (Kader Richtlijn Water) en biodiversiteit.

## **3.3 Onderzoek landschap en natuur**

**Een ingrijpende aanpassing van landgebruik heeft effect op de bestaande biodiversiteit en de fysieke leefomgeving. Het IPV heeft veel onderzoek gedaan naar deze effecten. Frank Visbeen van Natuurlijke Zaken heeft het natuuronderzoek geleid en onderzocht hoe planten en dieren reageren op veenbehoud. Saline Verhoeven heeft de landschappelijke effecten onderzocht. Hiermee ontstond een goed beeld hoe natuur en landschap zich gaan ontwikkelen bij veenbehoud.**

### **Onderzoek naar landschap**

De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap is een subjectief gegeven. Een verandering in het watermanagement en landgebruik leidt tot een ander landschapsbeeld en voor je het weet ontstaan er discussies over 'aantasting van de openheid', of aantasten van de kernkwaliteiten van

Laag Holland en dergelijke. Kernkwaliteiten zijn geen objectief te benoemen of te meten onderzoeksresultaten. Het zijn waardeoordelen, die worden gestuurd door het waardeoordeel dat we als samenleving op een gebied leggen.



*In de nacht komen de regenwormen boven de grond en kunnen ze geteld worden.*

De verwachting is dat de (subjectieve) waardering hiervan uiteen zal lopen en naast persoonlijke voorkeur ook een verband zal hebben met de gebruikswaarde en beoogde functie van het landschap. Hierover gaat het Landschaps-onderzoek.

#### De vragen die we in dit onderzoek proberen te beantwoorden zijn:

1. Wat is het ruimtelijke effect van vernatting op perceel- en regionaal niveau?
2. Wat verandert er voor het landschap?
3. Hoe wordt deze verandering beleefd door een breed publiek?

#### Het beantwoorden van de onderzoeksvragen hebben we in 3 stappen uitgevoerd:

1. Het effect van vernattingsmaatregelen op ooghoogte (op perceelniveau) door middel van fotomontages in beeld gebracht. Hiervoor hebben we twee referentiepercelen gekozen in de Polder Assendelft.
2. De tweede stap is de vertaling van de maatregelen op perceelniveau naar de regionale schaal. Dit regionale onderzoek vindt plaats in de Polder Assendelft en de Krommenieër Woudpolder. Hierin schetsen we in uiteenlopende scenario's het versterken van landschappelijke structuren geredeneerd vanuit een landbouw-perspectief.
3. De derde en laatste stap is de waardering van de beoogde veranderingen in het landschap. Het huidige landgebruik en waterbeheersysteem hebben we als uitgangspunt genomen, en daar overheen de verschillende maatregelen geprojecteerd. Hiervoor maakten we gebruik van ruimtelijke analyse en observaties door experts en interviews met vertegenwoordigers vanuit een breder publiek.

Hoofdconclusie van het onderzoek is dat het innoveren van landgebruik hand in hand gaat met het onderzoeken van de ruimtelijke effecten van de maatregelen. Net zoals de energietransitie is de uiterlijke verschijningsvorm van een maatregel – bijvoorbeeld windmolens in het landschap – zeer bepalend voor het tempo waarin de nieuwe maatregel kan worden toegepast. Er zijn legio actiegroepen actief die zich keren tegen windmolens, niet omdat zij tegen verduurzaming zijn, maar omdat zij tegen windmolens zijn. Een dialoog met de samenleving – en vooral met de landgebruikers – over de transitie van het veenweidegebied is daarom cruciaal. Overigens blijkt uit ons onderzoek dat het bieden van opties en varianten en het bespreekbaar maken van deze varianten helpt bij de acceptatie van een landschappelijke verandering.

### Onderzoek Natuur

In een nat landschap met veenbehoud is de verwachting dat dit positief uitpakt op weidevogels, flora en vegetatie. We hebben effecten van vernatting gemeten door inventarisatie van broedvogels, jaarrond aanwezige vogels, flora en vegetatie in Assendelft-Zuid en op de huiskavel van pilotboer Kramer. Op deze graslandpercelen is een drukdrainagesysteem aangelegd (precisiewatermanagement) en waren ook referentiepercelen beschikbaar (percelen zonder drukdrainage). Helaas waren er weinig weidevogels aanwezig in Zuiderveen. Dit komt vooral omdat het gebied klein is, en weidevogels verstoord worden door de nabijgelegen N-weg en bosschages.

Hier hebben we het onderzoek op aangepast. Dit hebben we gedaan door in Assendelft-Zuid tevens de habitatkwaliteit voor weidevogels te meten. Dit is gedaan met metingen aan indringingsweerstand, vegetatiehoogte, beschikbaarheid wormen en emelten (larven van langpootmug), lopende insecten en vliegende insecten. Ten slotte hebben we in het natuuronderzoek ook gekeken naar natuurwaarden in de nattetelvakken. Behalve de reeds genoemde soortgroepen, is hier specifiek onderzoek opgezet naar macrofauna en steekvliegen.

### Onderzoek naar broedvogels in drukdrainpercelen

Het is goed mogelijk om met drukdrains het grondwaterpeil op perceelniveau te reguleren en gedurende het weidevogelseizoen een hoge waterstand te houden (0-20 cm – mv). De te realiseren grondwaterstand is afhankelijk van de weersomstandigheden en wisselt tussen de jaren. De drukdrains blijken, zeker in droge perioden, een substantiële bijdrage te leveren aan de verbetering van het weidevogelbiotoop. Dit geldt vooral voor (natuur)gronden waar uitzakken van het grondwater een knelpunt is voor weidevogels. In de huidige reguliere veehouderij (huiskavel Kramer) heeft de toepassing van drukdrains niet geleid tot een toename van weidevogels noch tot verbetering van het weidevogelbiotoop. Op zowel het referentieperceel als op de huiskavel waren weidevogels in lage aantallen aanwezig. De toepassing van drukdrains op reguliere agrarische gronden is in het algemeen geen 'golden bullet' om de weidevogels te redden.

### Onderzoek naar broedvogels in natteteeltvakken

In natteteeltvakken is de ontwikkeling van aantallen en soorten broedvogels sterk gekoppeld aan de ontwikkelingen in de vakken. In de startfase was het gebied nog open en onbegroeid. Er broedden toen vooral grauwe ganzen. Vanaf 2019 vond er op een groter areaal ontwikkeling plaats van de lisdoddevegetatie waardoor het open en onbegroeide karakter op steeds meer plekken verdween. Dit heeft geleid tot broedgevallen van: rietzanger, kleine karekiet, rietgors, meerkoet, waterhoen, blauwborst en bosrietzanger. De aanleg van paludicultuur vergroot het biotoop voor riet- en moerasvogels; en kan op landschapsschaal zorgen voor een toename van aantallen individuen en aantal soorten van riet- en moerasvogels. Of deze positieve effecten ook gelden bij een intensieve productie is nog niet bekend. Voor soorten die van



overjarige moerasvegetaties houden (zoals rietzanger en rietgors) zouden de effecten minder positief kunnen zijn.

### Onderzoek aan jaarrond aanwezige vogels in natteteeltvakken

In de paludicultuurvakken worden gedurende het jaar wisselende aantallen riet- en moerasvogels waargenomen, waarbij we de hoogste aantallen in maart en september tot en met december hebben waargenomen. Blauwe reiger, kraakeend, meerkoet, wilde eend zijn in elke maand waargenomen en wintertaling en waterhoen in bijna elke maand. Uit het onderzoek blijkt dat ze vooral komen om te foerageren (meer dan 50 procent) en om te rusten (21 procent). Op drooggevallen teeltvakken hebben we pioniersoorten als kluut (max 3 paar) en kleine plevier (max 2 paar) in het gebied vastgesteld. Deze soorten houden van slikkige omstandigheden met open en kale plekken waar ze kunnen broeden.

De aanleg van paludicultuur vergroot het biotoop voor riet- en moerasvogels en kan op landschapsschaal zorgen voor een toename van het aantal individuen en aantal soorten van riet- en moerasvogels. Of deze positieve effecten ook gelden bij een intensieve productie is nog niet bekend. Voor soorten die van overjarige moerasvegetaties houden (zoals rietzanger en rietgors) zouden de effecten minder positief kunnen zijn.

### Flora en vegetatieonderzoek in drukdrainpercelen

De percelen met drukdrains en bijbehorende referentiepercelen hebben een vergelijkbare begroeiing. Op de huiskavel en het referentieperceel groeit vooral Engels raaigras. Dit is een bekend gezicht in de reguliere landbouw. In Zuiderveen is sinds lange tijd een extensiever beheer, waardoor de vegetatie meer kruiden heeft. Het meest in het oog springend zijn veldzuring en kruipende boterbloem. Het dominante gras op deze percelen is gestreepte witbol. In de greppels groeit vooral mannagrass. Bij blijvende natte omstandigheden kan deze soort flinke oppervlaktes gaan bedekken, maar in dit onderzoek is dat niet waargenomen. In een nat jaar was sprake van een lichte toename. In drogere jaren was het oppervlakte een stuk geringer.

### Flora en vegetatieonderzoek in natteteeltvakken

In het deel van het Zuiderveen wat ingericht is voor de paludicultuur zien we dat graslandsoorten als rode en witte klaver en zwarte zegge hebben moeten wijken voor de teeltvakken. In de teeltvakken is een toename te zien van moerassoorten als moerasandijvie en goudknopje.

Deze soorten ontwikkelen zich vooral in vakken die buiten gebruik zijn en periodiek droogvallen en op drooggevallen oeverrandjes. Wanneer de teeltvakken in gebruik zijn, is er sprake van een monocultuur van de teeltgewassen. Voor het behoud en uitbreiding van typische moerasplanten liggen dus vooral kansen op de oevers en bij periodiek droogvallen van de vakken. Het is onduidelijk in hoeverre dat te combineren is met intensieve paludicultuur.

### Onderzoek naar aquatische plaagsoorten bij veenvernatting

Knutten en steekmuggen vinden meer habitat bij vernatting van veen, waardoor waardoor zich mogelijk grote populaties kunnen vormen. Om het effect hiervan in kaart te brengen is hiernaar onderzoek verricht.

### Plaagsoorten voor mens en vee

Percelen met ondiepe, deels droogvallende waterbodembodem en slibbodem kunnen grote aantallen knuttenlarven herbergen. De aanleg van proefveldjes voor lisdodde blijkt optimaal voor de ontwikkeling van knutten. Extreme aantallen van 10.000 ind./m<sup>2</sup> hebben we aangetroffen in 1 proefvlak, waar in april en juni een grotendeels kale bodem met opdrogende plassen aanwezig was.

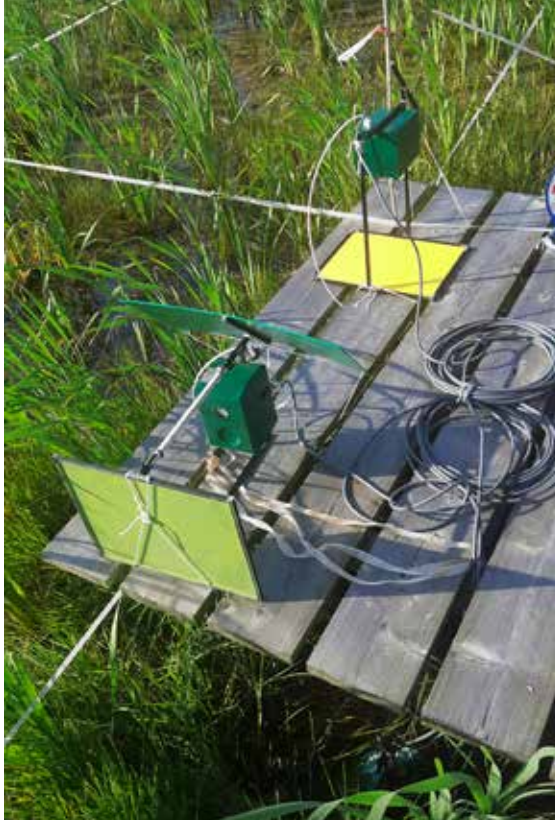
De aantallen knutten in sloten en vaarten in Noord-Holland Noord vallen in het niet bij de aantallen larven die in proefveldjes lisdodde worden aangetroffen. In proefvlak 1 worden duizend maal meer larven aangetroffen dan in sloten en vaarten.

Percelen waar gedurende het hele seizoen permanent dieper water ligt (binnen dit onderzoek: 30 cm waterdiepte) vormen de optimale habitat voor larven van steekmuggen, waaronder malariamuggen. Omdat de parasiet van de mug, die vroeger malaria veroorzaakte, is verdwenen, bestaat er nu geen risico op het terugkeren van malaria. Het blauwtongvirus is gebonden aan knutten, maar is in Nederland bestreden door preventief te vaccineren. Veeziekte Schmollenberg is ook aan knutten gebonden maar is in Nederland nog niet bestreden.

### Verhoging van de biodiversiteit

Ons onderzoek toont aan dat de aanleg van proefvlakken voor natte teelt op regionaal niveau ten goede komt aan de biodiversiteit van het water, vooral doordat de soorten in andere verhoudingen en meer pioniersoorten voorkomen dan op regulier terrein.

In de proefvlakken met open water werden soms zeer hoge aantallen dansmuggenlarven aangetroffen, zoals de dikke rode *Chironomus* en de tengere *Microchironomus*



*Insectenonderzoek.*

tener. Het aantal soorten macrofauna is weliswaar zeer laag, maar omdat de aantallen tot duizenden per vierkante meter oplopen vormt dit potentieel foerageergebied voor onder andere steltlopers.

### Toekomstprognose

Een nat landschap met veenbehoud, waarbij op grote schaal natte teelten plaatsvinden en er natte extensieve graslanden zijn, zou een flinke verbetering betekenen voor de biodiversiteit. Dit zou tevens bodemdaling en CO<sub>2</sub>-uitstoot tegengaan. De natte teelten zorgen voor een toename van riet- en moerasvogels. Op de vakken die tijdelijk droogvallen ontstaat dan een biotoop voor pioniersvogels van slikkige omstandigheden en op de natte extensieve graslanden is ruimte voor weidevogels.

Uit het IPV-onderzoek blijkt dat dit een realistisch toekomstbeeld is, maar er nog wel een aantal obstakels opdoemen. De belangrijkste hobbel is het combineren van natte teelt en nat extensief grasland met een goed verdienmodel voor de boer. Hiernaast zijn er nog vragen of een intensieve natte teelt ook dezelfde meerwaarde zou hebben voor biodiversiteit als aangetoond in de kleinschalige onderzoekslocaties. Ten slotte zullen we bij zo'n nat landschap moeten leren leven met meer knutten en steekmuggen.

# Hoofdstuk 4





## 4 Governance: hoe zitten verschillende partijen in het spel?

In het Innovatie Programma Veen is veel geïnvesteerd in de zoektocht naar welke partijen en instrumenten nodig zijn bij de transitie van veengebied naar veenbehoud. Door actief deel te nemen aan de Klimaattafel veenweiden en in de Stuurgroep met belangenpartijen vanuit overheid, natuur en landbouw heeft het IPV kennis geleverd en inzicht verworven over governance en maatregelen. In dit hoofdstuk kijken we kort naar die nieuwe inzichten.

### 4.1 Overheid

In 2016 ondertekende toenmalig staatssecretaris Sharon Dijksma (Infrastructuur en Milieu, PvdA) het VN-Klimaatakkoord van Parijs namens de 28 lidstaten van de Europese Unie. Daarmee legde ze ook de basis voor de nationale klimaataanpak. Doelstelling: 49 procent minder CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 ten opzichte van 1990. Dat hebben overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties in een Klimaatakkoord afgesproken.

Voor het veenweidegebied formuleerde men een aparte opgave, namelijk 1 megaton CO<sub>2</sub>-reductie op jaarbasis vanaf 2030. Om deze doelstelling te halen is er een Klimaattafel veenweiden opgericht, waarin overheden, maatschappelijke organisaties, landbouworganisaties en de Rabobank samenwerken om deze doelen te halen.

De Rijksoverheid delegeerde de uitvoering van deze doelen aan het IPO (InterProvinciaal Overleg), dat heeft weer opdracht gegeven aan de veenweidenprovincies Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland, Friesland, Groningen en Overijssel om een Regionale Veenweide Strategie (RVS) op te stellen. Die Strategie moet antwoord geven op vragen of de reductie van 1 megaton haalbaar is vanaf 2030, en hoe dat zou moeten. De Strategie kijkt ook naar de periode vanaf 2050, waarin Nederland klimaatneutraal moet zijn. Onderdeel van de RVS zijn 'rekenregels', die voorspellen wat een maatregel oplevert aan reductie en daarmee hoeveel van die maatregel is nodig om de doelen te halen. Om een beter beeld te krijgen van de huidige uitstoot en reductie daarvan bij maatregelen is het NOBV (Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veen-



*De leden van Water, Land & Dijken zijn zeer geïnteresseerd in de resultaten van de drukdrainage.*

weiden) opgericht, dat vanuit zijn mechanistisch begrip de rekenregels stuurt en aanscherpt. Omdat naast het klimaatdossier ook andere zaken spelen in het veenweidegebied (zoals vitaal platteland, reductie van stikstofuitstoot, het afmaken van het Nationaal Natuurnetwerk Nederland, afwaardering van gronden), zijn er 'gebiedsprocessen' opgestart, waarin alle lokale betrokkenen samen zoeken naar een integrale aanpak van deze kwesties in een bepaald gebied onder regie van de provincies.

De waterschappen hebben de belangrijke taak te zorgen dat er voldoende water voorradig is van voldoende kwaliteit om de maatregelen voor veenbehoud te voeren. Daarbij is het van cruciaal belang om de grondwaterstand te monitoren. De grondwaterstand in een veenweideperceel is namelijk nodig om de daadwerkelijke bodemdaling en emissiereductie te bepalen. Er is nog geen overheid verantwoordelijk gesteld voor het handhaven van grondwaterpeilen, het lijkt logisch om dat bij het waterschap te leggen vanwege de nauwe verwantschap met het peilbeheer.

## 4.2 Maatschappelijke organisaties

Grofweg twee typen maatschappelijke organisaties zijn actief in het veenweidedossier: landbouworganisaties en natuur- en milieuorganisaties. Landbouworganisaties zoeken naar een duurzame toekomst voor de landbouw in het veenweidegebied. Ze lobbyen voor compensatie voor de eventuele inkomstenderving van de boer. Natuur- en milieuorganisaties willen de natuur verbeteren, maar ook klimaatdoelen halen en waterkwaliteit verbeteren. Kortgezegd zetten de landbouworganisaties zich in voor de boterham van de boer en de natuurorganisaties voor het realiseren van ecosysteemdiensten.

De organisaties vinden elkaar in de stelling dat voor de verduurzaming van het veenweidegebied landgebruikers bij het realiseren van ecosysteemdiensten een vergoeding moeten krijgen om beide doelen te halen. Beide typen organisaties zijn afhankelijk van hoe overheden (Europa, Rijk, provincie, waterschap) beslissen over wet- en regelgeving en subsidies. En hebben weinig

ander handelingsperspectief dan te lobbyen voor hun doelen.

Water Land en Dijken en Landschap Noord-Holland hebben zelf actie ondernomen door het IPV op te starten. Zo zoeken ze gezamenlijk naar handelingsperspectieven, door proefondervindelijk de balans te zoeken tussen verdienmodel en verduurzaming. Met de opgedane kennis is het mogelijk efficiënter te lobbyen bij overheden, omdat je beter weet waarover je praat. Agrariërs hebben last van onzekerheid in de landbouwtransitie. Je al te veel binden aan een initiatief dat experimenteert met vernattingsmaatregelen – betaald met overheidsgeld – zou kunnen leiden tot overhaaste commitment.

De natuurorganisaties op hun beurt vinden dat de natuur een ondergeschoven kindje blijft en dat alles steeds maar over landbouw gaat. Transitie naar kringlooplandbouw, zoals ingezet door de regering, vergt vooralsnog veel van de samenwerking van deze partijen.





*Roel van Gerwen vertelt tijdens een excursie meer over de natte teelten.*

### 4.3 Boeren

Het betrekken van boeren bij veenbehoud bleek lastiger dan we hadden gedacht. Er is sinds 2016 veel op de boeren afgekomen op het gebied van stikstof, fosfaat en bodemdaling, en er is maar een kleine groep boeren die zich echt actief bezighoudt met verduurzaming van het veenweidegebied. In het begin van het IPV kwamen veel boeren af op de drukdrainopstelling bij veehouder Kramer. Maar gaandeweg werden dit er steeds minder. Een groeiende onzekerheid over hun toekomst? Boeren aarzelen om te investeren.

Het ministerie van Landbouw en Natuur en de veenweideprovincies plegen wel een grote inhaalslag. Door het vernieuwde GLB (Gemeenschappelijk Landbouw Beleid) bestaat meer duidelijkheid over vergoedingen. De Regionale Veenweide Strategieën geven meer helderheid over de klimaatopgave en het NPLG (Nationaal Programma Landelijk Gebied) gaat grootschalig de stikstofproblematiek aanpakken door gronden af te waarderen en eenmalig boeren het verschil in grondwaarde uit te keren. Om boeren in beweging te krijgen moet hier de komende jaren meer duidelijkheid over komen.

### 4.4 Burgers en bedrijven

Voor burgers en bedrijven is een vrijwillige koolstofmarkt in ontwikkeling. De milieufederaties en ook banken (zoals Rabobank, Triodosbank) werken hieraan mee. Kaascoöperatie Cono wil aan de slag met carbon credits bij pilotboer Kramer. Bij Valuta voor Veen kan een boer 10 jaar lang met carbon credits een vergoeding ontvangen door een hogere grondwaterstand aan te houden en daarmee minder CO<sub>2</sub> uit te stoten. Het is nog onduidelijk hoe groot de potentie hiervoor in Nederland is. En of reguliere melkveehouderij door een groot publiek wordt omarmd om in te investeren. Investeringsfondsen en (groene) banken willen liever inzetten op natuur, omdat dit beter bij hun gewenste imago past. Boerenacties van de laatste jaren en organisaties als Farmers Defense Force – hoe begrijpelijk ook – tasten het boerenimago aan. De melkveehouderijen in het veenweidegebied beslaan een veel

groter oppervlak dan natuur- of buffergebieden. Om dit te beleggen met carbon credits, moet de maatschappij weer trots zijn op haar boeren en beseffen dat het landelijk gebied alleen maar kan bestaan dankzij de boeren.

De consument moet ook een mentaliteitsverandering ondergaan. Voedsel is jarenlang veel te goedkoop geweest en geproduceerd onder niet-duurzame omstandigheden. De consument moet bereid zijn meer te betalen voor minder voedsel met meer kwaliteit. Kortom, er is behoefte aan een nieuwe 'Joris Driepinter'. De reclamefiguur Joris liet de kinderen in de jaren 70 drie glazen melk per dag drinken. De Joris Driepinter anno nu heeft een ingewikkelder boodschap: Mensen moeten meer over hebben voor hun voedsel, omdat dit ten goede komt aan het klimaat, de natuur en de boeren.

# Hoofdstuk 5



## 5 Hoe gaan we verder?

Het IPV werkte met een stuurgroep waarin bestuurlijke vertegenwoordigers zaten van Water Land en Dijken, Landschap Noord-Holland en ambtenaren van betrokken overheden. Deze groep kwam van 2017 tot 2022 gemiddeld vijf keer per jaar bij elkaar. Zij voerden onderling ‘het veenweidedebat’ in het klein, gevoed door de inzichten van het IPV-team. In de eerste jaren stonden landbouw en natuur lijnrecht tegenover elkaar.

Dit spiegelde zich ook af in het IPV-onderzoek, waarbij veehouderij toch het domein was van Water Land en Dijken en de Wageningen Universiteit terwijl natte teelten – toch meer gezien als een vorm van natuurbeheer – het domein was van Landschap Noord-Holland en de onderzoekers van B-Ware. Gekscherend werd dit wel ‘de invloed van de Nijmeegse en Wageningse kerk’ genoemd. Na enkele jaren ebde deze tegenstelling meer en meer weg en heeft het bestuur van Water Land en Dijken zich zelfs actief bemoeid met de toch wel lastige lisdoddeteelt. En bij Landschap Noord-Holland ontstond het inzicht dat greppelinfiltratie en drukdrains zo gek nog niet zijn als effectieve oplossing tegen broeikasgasemissies.

Tegen het einde van het IPV hebben we veel gediscussieerd over de vraag: hoe nu verder? De Provincie Noord-Holland worstelde met de vraag of zij nog meer moest investeren in de veenweideproblematiek en zocht enerzijds naar partijen die ‘de uitrol van maatregelen’ op zich wilden nemen en anderzijds naar een beter gefinancierde en bredere innovatieagenda. Het hoogheemraadschap zag wel soelaas in een vervolg met een focus op de maatregelen die al voldoende perspectief boden op het halen van de klimaatdoelen van 2030.

### 5.1 Loket Veenweideboeren

De Provincie Noord-Holland gaf aan dat ‘de agrarische collectieven’ het heft in handen zouden moeten nemen bij de uitrol van de maatregelen in Noord-Holland. Water Land & Dijken heeft – als grootste agrarisch collectief van Noord-Holland – de handschoenen opgepakt om een Loket Veenweideboeren op te richten. Dit loket is bedoeld om boeren mee te financieren die vernattingsmaatregelen op hun bedrijf willen toepassen. Dit loket is momenteel in oprichting en zal naar verwachting eind 2022 operationeel zijn.



## 5.2 VIPNL

Landschap Noord-Holland heeft samen met het Veenweiden Innovatie Centrum en de Friese Milieu Federatie – toen bleek dat nogmaals een volledig door de Provincie Noord-Holland gefinancierde IPV lastig werd – het initiatief genomen tot het Veenweiden Innovatie Programma voor Nederland, afgekort met VIPNL. In dit programma werken innovatieprogramma's, onderzoekers en ondernemers samen in heel Nederland om verder te innoveren naar een duurzaam veenweidegebied.

In het VIPNL staan ondernemers centraal en worden maatregelen getest en bedacht die de ondernemer direct helpen bij vier thema's: water, bodem, landgebruik en integrale bedrijfsvoering. Het VIPNL heeft in elke veenweideprovincie een 'provinciale proeftuin' in ontwikkeling, waarbij ondernemers worden gemobiliseerd om actief mee te innoveren aan een duurzame toekomst voor het veenweidegebied. Het VIPNL wordt deels gefinancierd door het ministerie van LNV en deels door regionale partijen of externe financiers. Regio's gaan zelf hun innovatie in gang zetten met een regionale innovatieagenda.

Het VIPNL heeft een looptijd van 2022-2026. Het ondersteunt de regio door actief kennis bij te dragen aan de

gebiedsprocessen en de Regionale Veenweiden Strategieën. Landelijk zorgt het VIPNL voor kennisdeling naar de Klimaattafel Veenweiden.



## 5.3 Regionale Veenweide Strategieën en gebiedsprocessen

De Regionale Veenweide Strategieën zijn gebaseerd op de rekenregels uit het SOMERS-model (zie inleiding). Ze lijken een technische, betrouwbare aanpak te volgen – want ze zijn gebaseerd op de rekenregels. De resultaten van gasmetingen zijn helaas nog zeer grillig. Er zijn nog vele jaren en metingen nodig om nauwkeurig te kunnen zijn. Daarom worden zowel de rekenregels als het SOMERS-model nog aangescherpt.

Gebiedsprocessen hebben een breder doel, naast klimaatdoelen mikken zij op een vitaal veenweidegebied voor ondernemers, landgebruik en natuur. Het is daarom verstandiger te focussen op een integrale aanpak en alleen maatregelen uit te rollen die effectief blijken vanuit het mechanistisch begrip. Of om het heel eenvoudig te verwoorden: door te zorgen dat het grondwater niet uitzakt in de zomer.

De effectiviteit van meerdere maatregelen is in dit rapport uitvoerig besproken. Dat betekent kiezen voor voortzetting van het landgebruik op de korte termijn (2030) en blijven ontwikkelen van nieuwe vormen van landgebruik voor de lange termijn (2050).

## 5.4 Veenvisies en hun relevantie in het veenplan

De veenweideproblematiek is rond 2016 stevig aangezwengeld door twee rapporten van het Planbureau voor de Leefomgeving: *Het groene hart in beeld* (Pieterse, 2015.) en *Dalende bodems stijgende kosten* (van den Born, 2016.)

Het PBL is een sympathieke overheidsclub, die ongevoerd advies mag geven over tal van onderwerpen. Revolutionair in deze rapporten was met name dat inzichtelijk werd gemaakt wat de CO<sub>2</sub>-uitstoot was van het veenweidegebied: maar liefst 4,7 megaton op jaarbasis. De rapporten hebben hun uitwerking gehad op de Klimaattafel Veenweiden. Bij de eerste bijeenkomsten in 2017 van de Klimaattafel werd stevast aangestuurd op de aanleg van 90.000 hectare Onder Water Drainage (OWD), waarmee het varkentje van 1 megaton wel gewassen zou zijn. De landbouw zou dan verder kunnen zonder beperkingen en de boel was geklaard. Een ruzie over de aannames die hadden geleid tot het kiezen voor deze oplossing werd uitgevochten op de opiniepagina's van *NRC* en *Trouw*. Hieruit kwam het inzicht voort dat de veenweideproblematiek toch wel wat ingewikkelder is en de gekozen maatregel niet per se het gewenste resultaat op zou leveren.

Later kwam daar nog de stikstof- en fosfaatcrisis bij en ook de maatschappelijke partijen lieten zich niet onberoerd door belangen voor water, natuur en leefbaarheid in te brengen. Aan de Klimaattafel bleef de primaire focus op het halen van de 1 megaton reductie, maar met veel meer ruimte voor andere belangrijke kwesties in het veenweidegebied. Het Groene Hart is vervolgens in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) aangewezen als NOVI-gebied. Dit zou eigenlijk voor het hele veenweidegebied in Nederland moeten gelden, omdat de problematiek hier zo specifiek is en complex is.

**Visies op het veenweidegebied komen ook uit andere hoek, vaak door landschapsarchitecten geschreven, niet vanuit een pure landbouwinsteek, maar met een integrale gebiedsfocus. Voorbeelden zijn:**

- *Veenbrieven en het veenatelier als onderdeel van de manifestatie Places of Hope* (Peter De Ruijter);
- *Een nieuwe kijk op het Groene Hart, de Polder van de Toekomst*, (Paul Plambeek);
- *Amsterdam Wetlands* (Saline Verhoeven et al.);
- *Duurzame landbouw in veengebieden: hoe circulaire economie het landschap verandert* (Pieter Veen);
- *Watertrots: een duurzame toekomst voor zoetwater-verslaafd Noord-Holland* (Niek Smal).

Deze visies worden opgebouwd vanuit 'de onderlegger': geomorfologie, bodem en het watersysteem als basis. Het landgebruik wordt beschouwd als volgend aan de ondergrond. Dit is ook meteen de valkuil van veel landschapsarchitecten, ze tekenen het landgebruik zoals het logisch past bij de onderlegger meteen maar even in op hun plankkaarten en wekken daarmee de woede op van ondernemers 'die zelf wel bepalen wat ze op hun land doen'.

Bij een lezing van dergelijke landschapsarchitecten is de reactie bijna altijd: 'Dit is inspirerend, hier gaan we wat mee doen! Er is visie nodig!' Maar helaas is landgebruik toch vooral gekoppeld aan grondbezit en investeringen en niet aan de voor hun logische landschappelijke onderlegger. Ondertussen is bij overheden de term 'peil volgt functie' inmiddels ingewisseld voor 'functie volgt peil', oftewel het watersysteem staat niet meer in dienst van het landgebruik, maar bepaalt in toenemende mate het landgebruik. Daarmee lijkt het landgebruik zich toch weer te conformeren aan de onderlegger. Kortom, het lijkt toch nuttig om deze visies serieuzer te beschouwen bij het maken van gebiedsplannen, afwaarderen van gronden en toepassen van maatregelen. Want het volgen van de onderlegger leidt uiteindelijk tot een robuuster, duurzamer, toekomstbestendiger veenweidegebied.



Het IPV is een initiatief van Landschap Noord-Holland en de Vereniging voor Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Water, Land & Dijken.

In dit project werkten we samen met provincie Noord-Holland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, gemeente Zaanstad, Wageningen UR Livestock Research, B-ware en The Spring Company.

Het IPV is gefinancierd door de provincie Noord-Holland, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, de Gebiedscommissie Laag-Holland, de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en het Veenweiden Innovatiecentrum (VIC).

Kijk voor meer informatie op [www.innovatieprogrammaveen.nl](http://www.innovatieprogrammaveen.nl)

