

EINDRAPPORTAGE INNOVATIE PROGRAMMA VEEN DRUKDRAINS IN DE PRAKTIJK



Water,
Land & Dijken *Sterk in
plattelandsnatuur*



Informatie

Bezoekadres

Waterland, Land&Dijken
Slenkstraat 70
1441 MS Purmerend

Postadres

Waterland, Land & Dijken
Slenkstraat 70
1441 MS Purmerend

Niets uit dit rapport mag worden gereproduceerd, opnieuw vastgelegd, vermenigvuldigd of uitgegeven door middel van druk, fotokopie, microfilm, langs elektronische of elektromagnetische weg of op welke andere wijze dan ook zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.



EINDRAPPORTAGE INNOVATIE PROGRAMMA VEEN DRUKDRAINS IN DE PRAKTIJK

Organisatie:

Water, Land & Dijken

Projectleider:

Martine Bijman



Samenvatting

Het onderdeel 'Veeteelt met een veranderend peil' binnen het Innovatie Programma Veen (IPV) richtte zich op de vraag of 'natte' agrarische bedrijfsvoering, eventueel in combinatie met paludicultuur, technisch en economisch haalbaar is. De doelstelling van het project was om de grondwaterstand zodanig te sturen dat de bodemdaling en CO₂-emissie met 90% vermindert ten opzichte van de gangbare situatie met een drooglegging van 50 cm (afstand tussen slootpeil en gemiddelde maaiveldhoogte).

In het kader daarvan zijn door Water, Land & Dijken en Landschap Noord-Holland twee locaties geselecteerd te Assendelft en Nauerna voor onderzoek dat antwoord moet geven op de toekomst van het veenweidegebied en de rol van de landbouw daarin.

Voor het onderdeel 'Veeteelt met een veranderend peil' hebben we hier drukdrains en greppelinfiltratie bij ingezet.

Drukdrainage is een techniek waarmee je het grondwaterpeil flexibel kunt sturen. Bij drukdrainage breng je pijpen aan in de grond welke via een hoofddrain in verbinding staan met een pompput. Deze put is aangesloten op een sloot. Vanuit de put kan je met een pomp, via de hoofddrain, water in het perceel brengen. Door de pomp ben je met drukdrainage niet afhankelijk van het slootwaterpeil.

Om inzicht te krijgen in de technische en economische consequenties van vernattingsmaatregelen en de effecten op bodemdaling en broeikasgasemissie heeft Wageningen Livestock Research modelmatige bedrijfsberekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn gebaseerd op de meetresultaten van het IPV.

Om de proef uit te kunnen voeren is een overeenkomst gesloten tussen het IPV en agrariër Elmer Kramer. Op 12 ha van zijn huiskavel en 4 ha veldkavel is drukdrainage aangelegd. Op ruim 5 ha passen we greppelinfiltratie toe.

Het Innovatie Programma Veen

Deze rapportage is een uitgave van het Innovatie Programma Veen (IPV). Het IPV is een initiatief van Water, Land en Dijken en Landschap Noord-Holland en wordt gefinancierd door de Provincie Noord-Holland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en de Regiegroep Laag Holland. Het IPV is gestart in 2016 en heeft zich ten doel gesteld om bodemdaling in veenweidegebied te reduceren met 90% in combinatie met een duurzaam verdienmodel voor de agrarisch ondernemer in Laag Holland. Ook legt het IPV de focus op het realiseren van een aantal ecosysteemdiensten: reductie van uitstoot van broeikasgassen, verbetering van de waterkwaliteit en verbetering van de biodiversiteit.

Landgebruik op twee proeflocaties

Het IPV is een onafhankelijk, waarde vrij innovatieprogramma dat door te experimenteren met nieuwe vormen van landgebruik – maatregelen genoemd – zoekt naar oplossingen om het landgebruik in het veenweidegebied te verduurzamen. De maatregelen worden getest op twee locaties: Het Zuiderveen bij Nauerna (12ha) en melkveehouderij Kramer in Assendelft (15ha). Het innoveren, experimenteren en onderzoeken van landbouwkundige toepassingen vormt de kern van het IPV.

Markt en ketenvorming voor nieuwe producttoepassingen

Voor nieuwe vormen van landgebruik wordt ook onderzocht wat de potenties zijn in de markt. Hiermee treedt het IPV buiten het domein van alleen landgebruik en wordt ook de markt van potentiële afnemers onderzocht en worden ondernemers actief benaderd om zelf ook producttoepassingen te onderzoeken. Hiermee ontstaat meer inzicht of een maatregel ook daadwerkelijk financieel kan gaan renderen.

Onderzoek van maatregelen

Typerend voor het IPV is een systeembenadering, waarbij elke maatregel wordt onderzocht op een aantal aspecten:

- De gevolgen van de maatregel op bedrijfstechnische en bedrijfseconomische aspecten voor de agrarisch ondernemer;
- De effecten van de maatregel op bodem, water en atmosfeer;
- De effecten van de maatregelen op biodiversiteit en het landschap.

Dit onderzoek is cruciaal om inzicht te krijgen in vragen als: Is een maatregel rendabel te exploiteren? Remt de maatregel de uitstoot van CO₂? Vergt een maatregel andere machines of bedrijfsvoering? Wat zijn de gevolgen voor natuur en landschap?

Governance

Tot slot wordt gekeken welke wet- en regelgeving noodzakelijk is. Heeft een maatregel subsidie nodig? Welke overheid is bevoegd om een maatregel te handhaven? Hoe wordt het behalen van klimaatdoelen geborgd? Et cetera.

Projectrapportages

Het programma IPV bestaat uit een aantal verschillende projecten, die in samenhang met elkaar worden uitgevoerd. Het IPV publiceert de uitkomsten van de verschillende projecten in rapportages met een vast format. De gezamenlijke projecten zijn samengevat in de Eindrapportage IPV. U kunt de rapporten vinden en downloaden op de volgende website: www.innovatieveen.nl/downloads

Het IPV heeft de volgende sporen en projecten:

SPOOR LANDBOUW	Project 1 Veeteelt
	Project 2 Natte veeteelten
SPOOR MARKT	Project 3 Markt en ketenvorming
SPOOR ONDERZOEK	Project 4 Bedrijfstechnisch en bedrijfseconomisch onderzoek
	Project 5 Onderzoek bodem, water en atmosfeer
	Project 6 Natuur en landschap
SPOOR GOVERNANCE	Project 7 Governance

De voorliggende rapportage betreft het project 2: Natte teelten

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Het Innovatie Programma Veen	5
1. Inleiding	
2. Aanleg	7
2.1. Uitgangssituatie in het IPV	8
2.2. Drainage advies	8
3. De werking	11
3.1. Stroomvoorziening	11
4. Kosten	12
4.1. Carboncredits	12
5. Meetresultaat debiet en draaiuren	13
5.1. Drukdrains	13
5.2. Greppelinfiltratie	13
6. Drukdrainage in de praktijk	14
6.1. Beweiding	14
6.2. Beschikbaarheid nutriënten	15
6.3. Zwaveluitstoot	15
6.4. Optimaliseren systeem	15
6.5. Aanleg stroomkabel	16
6.6. Waterpeil niet op niveau	17
7. Geleerde lessen	19
8. De toekomst van drukdrainage	20

1. Inleiding

Binnen het onderzoek van het IPV staan twee doelen centraal: 1) de bodemdaling remmen met 90% en 2) behoud van een verdienmodel voor de landbouw. Het IPV volgt daarbij twee sporen. Het eerste spoor is vernatten door flexibel beheer van het grondwaterpeil, het zogenaamde 'Veeteelt met een veranderend peil'.

Dit onderzoek richt zich in eerste instantie op de inzet van drukdrainage. Bij flexibel beheer van het grondwaterpeil kan de grond gewoon gebruikt worden zoals nu ook gebeurt (vaak door de melkveehouderij). De verwachting is dat de bodemdaling geremd wordt.

Spoor twee is de teelt van natte gewassen. Het land staat onder water en de koeien maken plaats voor een andere vorm van landbouw. De verwachting is dat de bodemdaling dan zelfs kan worden gestopt. Er moet dan wel een nieuw verdienmodel worden ontwikkeld.

In deze rapportage bespreken we het verloop van het eerste spoor. Voor de uitvoering van onderzoek rondom 'Veeteelt met een veranderend peil' zijn door Water, Land & Dijken en Landschap Noord-Holland twee locaties geselecteerd. Hiermee hopen we antwoord te krijgen op de vraag hoe de toekomst van het veenweidegebied eruit ziet en de rol van de landbouw daarin.

We zetten hier drukdrainage en greppelinfiltratie voor in.

Drukdrains zijn onderwaterdrains die zijn aangesloten op een verzamelrain, die op zijn beurt uitmondt in een pompput, van daaruit wordt water de drains in- of uitgepompt. Het systeem is een verdere ontwikkeling van peilgestuurde drainage, zoals toegepast op de zandgronden in het zuiden van het land. Met drukdrains kan de boer de grondwaterstand in zijn percelen onafhankelijk

van het slootwaterpeil veel actiever sturen. Hogere grondwaterstanden in de zomer zorgen ervoor dat minder veen oxideert, waardoor de bodemdaling verder wordt beperkt. Er zijn minder emissies naar de lucht (broeikasgassen) en het water. Veehouders hebben het voordeel, indien er wateroverlast of droogteschade ontstaat, dat zij een tool hebben om het grondwaterniveau te kunnen sturen. Water bufferen behoort ook tot de mogelijkheden.

Aangezien drukdrainage een aanzienlijke investering vraagt, verwachten we dat deze techniek niet op alle graspercelen van een melkveebedrijf ingezet gaat worden. Wel is het vernatten van de veenbodem van het gehele bedrijfsareaal gewenst. Greppelinfiltratie zou een aanvullende methode kunnen zijn om op een passende manier met geringe kosten de bodem te vernatten.

Bij greppelinfiltratie brengen we oppervlaktewater in de percelen door een hoog slootpeil van ongeveer 20 cm beneden maaiveld. Via greppels infiltreert het oppervlaktewater in de grond. Bij voorkeur moeten de greppels smal en diep zijn om zo weinig mogelijk oppervlakte te verliezen en om open waterverdamping tot een minimum te beperken. Het is een eenvoudige en robuuste manier om de veenbodem te vernatten (zonder buisdrains, waterreservoirs en pompen). Hier tegenover staat dat het risico op vernatting, op momenten dat in korte tijd veel neerslag valt, aanzienlijk vergroot wordt. Ook neemt het risico op leverbotinfectie voor weidend vee toe.

Onderzoek in opdracht van het IPV door verschillende partijen geeft inzicht in de effectiviteit van de genomen maatregelen.

2. Aanleg

Veenbodems zijn organisch van aard. Door ontwatering oxideert het veen. In feite verdwijnt het veen als CO₂ in de lucht. Dit proces is al aan de gang sinds de ontginning van de veengebieden in de middeleeuwen. In de zomer zakt het grondwater in veenweidepercelen tot onder het slootpeil door verdamping en door opname via het gras. Doordat water zich maar langzaam door de veenbodem beweegt (de weerstand van veen is veel groter dan die van bijvoorbeeld zand) wordt dit maar in beperkte mate vanuit de sloot aangevuld. Als gevolg daarvan ontstaat er een holle grondwaterstand. Zuurstof uit de lucht dringt dan diep de veenbodem in en de drogere bodem warmt snel op. Het grootste deel (> 80%) van de jaarlijkse veenoxidatie treedt op in de warmere maanden van het jaar met warme omstandigheden en een lage grondwaterstand. Voor behoud van de drooglegging worden de slootpeilen in de meeste gebieden regelmatig aangepast aan de maaiveld dalingen, waardoor de maaiveld daling continu in gang wordt gehouden. Uit onder andere 'Sturen op Nutriënten' en uit literatuur (Glatzel et al. 2006; Waddington et al. 2001) is gebleken dat het oxidatieproces vooral van het vochtgehalte van de bodem afhangt. Wordt het erg droog (vochtspanning < -600 cm H₂O, Berglund and Berglund 2011, Wessolek et al., 20023), dan is er sprake van vochtlimitatie voor micro-organismen en is er dus minder veenoxidatie. Gaat het bodemvocht richting volledig verzadigd, dan wordt zuurstof limiterend. De grondwaterstand zegt dus iets over welk deel van de bodem met zekerheid zuurstof limiterend is. Hoeveel veenoxidatie er boven de grondwaterstand plaatsvindt is afhankelijk van het vochtgehalte, de poriënstructuur van het veen en de temperatuur.

Om te bepalen of het mogelijk is veenoxidatie tegen te gaan wordt drukdrainage ingezet. Drukdrainage bestaat uit evenwijdige in de bodem aangebrachte geperforeerde buizen (drainagebuizen), welke 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 een neerslagoverschot kan het water in de put wat lager gezet worden, waardoor de drainerende werking wordt versterkt.

Je kunt de grondwaterstand dus actief en effectief sturen, onafhankelijk van het slootpeil. Drukdrainage is ook bij lagere slootpeilen toe te passen, wel zakt het grondwater direct naast de sloot weg naar het slootpeil.

Door de extra druk op de drains blijkt de grondwaterstand tussen de drains niet verder uit te zakken. De grondwaterstand blijft daardoor meer gelijk.

2.1. Uitgangssituatie in het IPV

Na intensief overleg met Elmer Kramer over de meest geschikte locatie voor de aanleg van drukdrainage in zijn grond is besloten de drains aan te leggen op de huiskavel, direct achter de stal. Dit omdat we drukdrainage willen inpassen in de bedrijfsvoering. Hier is 12 ha drukdrainage aangelegd. Daarnaast ligt er 4 ha drukdrainage op de veldkavel in Zuiderveen, bij Nauerna.

Voor de percelen in de huiskavel die zijn geselecteerd voor de proef met drukdrains worden 2 bodemtypen onderscheiden:

- Koopveen grond op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen;
- Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen.

Voor het gebied bij Nauerna hoort onderstaande omschrijving:

- Weideveengronden op veenmosveen.

Bij koopveengronden is de bovengrond kleiig (>10% lutum) en 15 tot 50 cm dik, weideveengronden hebben een zavel- of kleidek, waarin minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond (>15 cm).

In de 16e eeuw is in polder Assendelft inundatie toegepast als bemestingsmethode. In november opende men de sluisen in de zeedijk van het IJ met als gevolg dat het gebied inundeerde. Vervolgens werden in februari daaropvolgend de sluisen weer gesloten en werd het land wederom drooggemaakt. Deze bemestingspraktijk heeft ongeveer voortgeduurd tot ca. 1700. Daarna stapte men over op de toepassing van koemest.

2.2 Drainageadvies

De afstand waarop drainbuizen nog voldoende effectief zijn hangt af van verschillende factoren. Voorafgaand aan de aanleg van de drains hebben we daarom eerst een vooronderzoek uitgevoerd. Er zijn hoogtemetingen en bodemkarteringen uitgevoerd op de beoogde percelen wat heeft geleid tot een drainageadvies.

De uitgevoerde onderzoeken ten behoeve van het drainageadvies gaan uit van een aantal punten, namelijk:

1. Profielopbouw: De dikte van de veenlaag op de huiskavel is 1,5 tot 2,0 m en bij het Zuiderveen 2,5 – 3,0 m. Voor de berekeningen is uitgegaan van een dikte van 1,5 m voor Assendelft en 2,5 m voor Nauerna;
2. Uitholling grondwaterstand tussen de drains bij voorkeur max 10 cm;
3. Infiltratie om de verdamping te compenseren, verdamping maximaal 5 mm/dag. Gemiddeld over een periode is een aanvulling van 3 mm/dag een reële hoeveelheid;
4. Drains worden meestal in de veenlaag gelegd, op een diepte van ca 60 - 70 cm;
5. Doorlatendheid: Hooghoudt maakt bij zijn berekening onderscheid tussen doorlatendheid boven (k1) en onder drainniveau (k2). Hier is ervan uitgegaan dat ze gelijk zijn;
6. Voor het bepalen van de doorlatendheid wordt gebruikt gemaakt van de zogenoemde k-waarde. De k-waarde voor Assendelft is 0,07 m/dag en voor Nauerna 0,06 m/dag.

Advies:

1. Bij de aanleg van drainage op deze locaties moeten rekening houden met grondbewerking. Omdat de drains tot doel hebben maaiveld daling te beperken is de diepteligging mede afhankelijk van de hoogte van het maximaal in te stellen zomerpeil. Het advies luidt de drains aan te leggen op 60-70 cm onder maaiveld, bij voorkeur 20-30 cm onder water;
2. In een wegzijgingssituatie is de benodigde infiltratie groter dan de voorgestelde 3 mm per dag;
3. Door de gemeten geringe doorlatendheid moet de drainafstand klein zijn, hanteer hierbij 4 meter.

Eind 2016 zijn de drukdrains binnen het IPV aangelegd. Op de huiskavel hebben we 12 ha drukdrainage aangelegd en hanteren we een vergelijkbare oppervlakte aan referentiepercelen. In figuur x staat de ligging van de percelen weergegeven. De achterste percelen (3, 4, 5 en 6) zijn voorzien van twee pompputten aangezien de hoogte binnen de percelen verschillend is. Sturing met 1 pompput zorgt voor te grote verschillen in grondwaterstand binnen het perceel.



Figuur 1 Plattegrond proefpercelen. Links: drukdrainpercelen 1-6 en controlepercelen 1R, 2R, 5R en 6R in Assendelft. Rechts: drukdrainperceel 7 en controleperceel 7R in Zuiderveen.

Op de proeflocatie streven we naar twee verschillende grondwaterstanden; op de huiskavel is het streefpeil 30 cm beneden maaiveld, bij Zuiderveen hanteren we 0 cm onder maaiveld, dit vanwege de weidevogelproef die we daar uitvoeren.

In Zuiderveen zijn de bestaande proefpercelen (controle en drukdrainage) uitgebreid met twee percelen greppel-infiltratie (zie ook figuur 2), te weten een perceel met een greppelafstand van 12,5 m en een perceel met een greppelafstand van 20 m. De betreffende proefpercelen zijn in tweeën gesplitst zodat de ene helft dient voor infiltratie en de andere helft voor controle. Van het perceel met een

greppelafstand van 12,5 m is het infiltratie en controle deel wederom in tweeën gesplitst om een extra intensieve greppelafstand van 6 m aan te leggen.

Samengevat zijn de behandelingen als volgt:

1. Greppelafstand 20 m met infiltratie
2. Greppelafstand 12,5 m met infiltratie
3. Greppelafstand 6 m met infiltratie
4. Greppelafstand 20 m zonder infiltratie
5. Greppelafstand 12,5 m zonder infiltratie
6. Greppelafstand 6 m zonder infiltratie



Figuur 2 Plattegrond proefpercelen greppelinfiltratie (groen kader) met een greppelafstand van 6, 12,5 en 20 m (witte lijnen), referentieperceel (blauw kader) en drukdrains (oranje kader). Het rode rondje met kruis geeft de positie van de eventueel bij te plaatsen plas dras pomp weer.

3. De werking

Drukdrainage bestaat uit evenwijdige in de bodem aangebrachte geperforeerde buizen (drainagebuizen) die via een dichte verzamelbuis uitkomen op een waterreservoir, de pompput. Het water in de pompput 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.

Uit ons experiment, maar ook op andere locaties, blijkt dat de grondwaterstand met drukdrainage ook midden tussen de drains niet of nauwelijks beneden het gewenste peil komt. Bij een neerslagoverschot kan het water in de put wat lager gezet worden, waardoor de drainerende werking wordt versterkt. Omdat het water in de put boven drainniveau moet blijven om lucht in de drains te voorkomen is de versterking van het drainerende effect bij wateroverlast beperkter dan het versterkende effect bij een infiltratie.

De grondwaterstand wordt automatisch gemonitord. Op basis hiervan bepaald het systeem of het water moet infiltreren, water moet afvoeren of dat het uit moet staan. In het reservoir wordt daarvoor een peil geplaatst. De pomp slaat aan als het peil te laag wordt of te hoog. Het meest effectief lijkt een systeem waarbij informatie over de grondwaterstand wordt gecombineerd met weersverwachting over de lange termijn om zo te bepalen of het systeem moet infiltreren of niet om een ingestelde grondwaterstand te bereiken of te handhaven. Zo voorkom je onnodig uitpompen van nutriënten.

3.1 Stroomvoorziening

Aangezien je bij drukdrainage gebruik maakt van pompen, is de beschikbaarheid van stroom cruciaal. Voor stroomvoorziening zijn verschillende opties:

1. Met een stroomkabel;
2. Door middel van een windmolen;
3. Door middel van zonne-energie.

In het IPV hebben we gebruik gemaakt van een stroomkabel. Het nadeel hiervan zijn de hoge aanlegkosten; de kabel moest 900 meter ver het land in en een stroomkabel is prijzig. Echter, voor een onderzoekslocatie als het IPV is de constante beschikbaarheid van data van groot belang, en daarmee een permanente stroomvoorziening.

Een andere mogelijkheid voor het hebben van stroom is de plaatsing van een windmolen. Uiteraard werkt deze alleen bij wind maar in een praktijkproef in Spengen blijkt dit tot nu toe geen probleem.

Ook zonne-energie levert geen permanente stroom. In Spengen testen ze ook deze energiebron. Aan het toepassen van zonne-energie ging een hele zoektocht vooraf. Door de zonnepanelen te koppelen aan een accu is het inmiddels mogelijk de opgewekte energie op te slaan voor een later moment. De resultaten van de inzet van zonnepanelen komen later beschikbaar.

4. Kosten

De kosten van de aanleg van drukdrainage in het IPV bedroegen € 5.000 per ha. De maximale drainlengte in het IPV is 250 meter. De drains liggen op 4 meter afstand van elkaar. 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 kosten van de aanleg van drukdrainage zijn onder andere afhankelijk van:

Drainafstand;

Drainlengte;

Aanleg waterreservoir;

Materiaal van de drainage;

Obstakels in de bodem bij aanleg (bijvoorbeeld bomen)

Marktwerking.

Tevens moet rekening gehouden worden met kosten voor het bepalen van de bodemdoorlatendheid (voor de drainafstand) en het opstellen van een drainageplan.

De afschrijvingstermijn van drukdrainage is 20 jaar.

4.1 Carbon credits

In het reduceren van emissie kan een nieuw agrarisch verdienmodel schuilen. Voor bedrijven in de MKB is het interessant te laten zien dat ze maatschappelijk verantwoord ondernemen. Ook gemeenten willen klimaatneutraal zijn. Met reductie alleen redden ze het vaak niet en dan kan de aanschaf van CO2 certificaten aantrekkelijk zijn.

De opbrengst van de verkoop van koolstofcertificaten op bedrijfsniveau kan in de toekomst de kosten van de inrichtingsmaatregelen tegen broeikasgasemissie compenseren.

5. Meetresultaat debiet en draaiuren

5.1 Drukdrains

De besturingsinstallatie levert ons belangrijke data. Onderstaande tabel geeft weer hoeveel water er in- en uitgepompt sinds de in gebruikstelling van de besturingsinstallatie.

In deze periode hebben we op de huiskavel gestuurd op 30 cm onder maaiveld.

In Zuiderveen is, vanwege het weidevogel- en leverbotonderzoek, gestuurd op 0 cm onder maaiveld.

De omvang van de huiskavel waarop de data is gebaseerd bedraagt 4,05 ha. Het perceel bij Zuiderveen is 3,65 ha groot.

	Hydratiepomp huiskavel (4,05 ha)	Hydratiepomp Zuiderveen (3,65 ha)	Drainagepomp huiskavel	Drainagepomp Zuiderveen
Debiet 2020 in m3	10.633	10.407	3.473	2.348
Debiet 2021 in m3	3.328	2.925	3.846	1.044
Aantal draaiuren 2020	2.251	1.965	1.641	921
Aantal draaiuren 2021	736	643	1.727	316

Uit deze tabel blijkt de invloed van de weersomstandigheden op het waterverbruik overduidelijk. Het verschil tussen 2020 en 2021 op de huiskavel had niet groter kunnen zijn.

In Zuiderveen gebruiken we de grond voor het weidevogelonderzoek. Draineren in natte periodes is daar alleen aan de orde als het perceel bewerkt gaat worden, en dat is minimaal hier.

5.2 Greppelinfiltratie

Ook de hoeveelheid water die ingelaten is in de greppelinfiltratie wordt sinds 2021 geregistreerd. Dit komt op 593 m3.

6. Drukdrainage in de praktijk

6.1 Beweiding

Door de mogelijkheid tot draineren in het vroege voorjaar en hiermee een snellere opwarming van de bodem, zou je verwachten dat het groeiseizoen langer is. Echter, in de praktijk blijkt er geen verschil in grasopbrengst van percelen met en zonder drukdrainage. Wel neemt de netto grasopname van het weidende vee toe door het langere weideseizoen.

Doordat gerichte sturing op de grondwaterstand mogelijk is, kan het land in het voorjaar (relatief) eerder droog zijn. Hierdoor is bewerking en/of beweiding in het vroege voorjaar eerder mogelijk. Ook tijdens het weideseizoen kan langer worden doorgeweid in nattere periodes. Je kunt namelijk sturen op een optimum tussen vernatting en draagkracht.

De bewerkmomenten van de percelen vragen meer uitgekend gebruik door de ondernemer. Het beweidingregiem vraagt een strakke planning.

Weidde Elmer voorheen zijn melkvee meerdere dagen op een perceel, in 2019 heeft hij zijn bedrijfsvoering aangepast aan het IPV. Hij doet nu aan roterend standweiden en bemest de percelen op hetzelfde moment met dezelfde hoeveelheid.

De hele koppel melkkoeien (180 dieren) loopt 1 dag op 1 perceel. De percelen zijn van vergelijkbare omvang. De koeien starten op perceelnummer 1 binnen blok A en op dag 7 lopen ze hier weer. Als blok A volledig is afgeweid, dus wanneer er geen gras meer staat voor de koeien, gaat de koppel naar blok B.

Blok A blijft liggen om te maaien. Nadat blok A gemaaid is en er voldoende gras staat, gaan de koeien hier weer heen en blijft blok B liggen om te maaien.

Met deze vorm van beheer zijn de resultaten tussen de verschillende percelen altijd goed te vergelijken aangezien afwijkingen binnen percelen met en zonder drukdrainage niet worden veroorzaakt door beheer.

Blok A

1 drainage	2 drainage	3	4	5 controle	6 controle
---------------	---------------	---	---	---------------	---------------

Blok B

1 drainage	2 controle	3	4
---------------	---------------	---	---

Door de grote droogte van 2018, 2020, en in mindere mate 2019, was de beschikbare hoeveelheid water in die periode maar net toereikend voor de watervraag van de drukdrainage. Daarnaast was de capaciteit van de pomp niet groot genoeg. Bij een grotere capaciteit kan de pomp makkelijker water van verder weg aantrekken.

Om de grondwaterstand op peil te houden is 5 mm water per dag nodig. We hebben in de zomer de baggerpomp ingezet en de sloot vrijgemaakt van slootvuil en begroeiing zodat de watertoevoer beter ging en er meer water in de sloot aanwezig kon zijn. De infiltratiepomp heeft zo meer water beschikbaar in de directe nabijheid.

6.2 Beschikbaarheid nutriënten

Het is bekend dat veenoxidatie leidt tot eutrofiering van het oppervlaktewater. Dit door uitspoeling naar het slootwater van stikstof, fosfor en sulfaat. De afname van de oxidatie zou dus ook moeten leiden tot een afname van de nutriëntenbelasting.

Echter, in het IPV constateren we dat het gras van de percelen met drukdrains geel kleurt. Dit kan veroorzaakt worden door verlies van nutriënten door uitpompen van grondwater. Om die reden heeft Elmer in 2021 gestuurd op minimale drainage. Alleen als het land echt te nat werd is de drainagepomp ingeschakeld. Het uitgedompte water is onderzocht op de hoeveelheid nutriënten.

6.3 Zwavel uitstoot

Gasbellen in de pompput, melkachtig slootwater, een rotte eieren lucht; we hebben last van zwavelvorming in de percelen met drukdrains. Dit wijzen ook de analysere-sultaten uit van de watermonsters. Bacteriën zetten met behulp van zuurstof sulfaat om in zwavel. Sulfide kan tot oxidatie van bijvoorbeeld de pompen in de pompputten leiden. Dat is reeds zichtbaar, er heeft zich een roestkleurige aanslag op de instrumenten in de put gevormd.

6.4 Optimaliseren systeem

Tijdens het gebruik van het systeem kwamen we tot de conclusie dat de techniek hiervan verder ontwikkeld moet worden. Hierbij gaat het met name om de volgende aspecten:

- Waterreservoir;
- Pompsysteem;
- Stroomvoorziening;
- Aansturing;



Figuur 3 Aantasting van instrumenten en pompput

6.5 Aanleg stroomkabel

Om in alle percelen met drains goed te kunnen sturen met water zijn er in 2017 vier pompputten geïnstalleerd, 3 op de huiskavel van Elmer, 1 op zijn veldkavel bij het Zuiderveen. De put bij Zuiderveen (pompput 4) en pompput 1 op Elmer zijn huiskavel zijn direct aangesloten op stroom via een kabel. Pompput 1 staat op 300 meter afstand van de stal. Pompput 2 en 3 op de huiskavel staan op 900 meter van de stal.

Uit eerste offertes van 2017 bleek dat een stroomkabel van die lengte met levering van voldoende stroom zeer kostbaar is.

Poortman Solar zou in het najaar van 2018 komen met een systeem op zonne-energie geschikt voor drukdrainage. Vandaar dat we het eerste jaar, ter overbrugging, gebruik hebben gemaakt van eigen plas dras pompen op zonne-energie.

In de loop van 2018 zei Poortman dat hij geen geschikt systeem ging leveren.

Zelf kwamen we tot de conclusie dat het gebruik van plas dras pompen niet stabiel genoeg is, dit om de volgende redenen;

- De watertoevoer is niet constant;
- De pompen zijn niet gemaakt voor gebruik bij drukdrainage waardoor er veel storing ontstaat;
- Je bent afhankelijk van zonne-energie;
- De plas dras pomp kan geen water afpompen.

In het IPV spelen er twee onderzoeksvragen die we niet tegelijkertijd konden oplossen:

1. Hoe werken drukdrains optimaal;
2. Hoe maak je een betaalbaar systeem, waarbij je niet afhankelijk bent van een (dure) stroomkabel.

Voor het eerste moet je een optimaal functionerend systeem hebben (dus kosten spelen geen rol) en voor het tweede ga je experimenteren met een optimale kosten/opbrengst verhouding (zo goedkoop mogelijk zo goed mogelijk de bodem op peil houden).

In eerste instantie is geprobeerd om deze 2 onderzoeksvragen te combineren in 1 opstelling, maar toen bleek dat de zonnepompen niet optimaal functioneerden is ervoor gekozen alsnog een stroomkabel aan te leggen om in ieder geval goede data te kunnen verzamelen.

Pompputten vervangen

In de loop van 2018 bleek dat de geïnstalleerde pompputten niet stevig genoeg zijn om het systeem goed te kunnen laten functioneren. Om die reden vervingen we in 2019 alle plastic pompputten door betonnen putten. De putten op de huiskavel staan op heipalen en de slootkant is voorzien van schoeiing wat wegzakken voorkomt.

Pompen vervangen

De capaciteit van de pompen bleek niet zo groot. In het voorjaar van 2019 hebben we de pompen in pompput 2 en 3 vervangen door pompen met een grotere capaciteit. De pomp van pompput 1 is gelijk met de plaatsing van de grondwaterpeilregelinstantie vervangen.

De pomp bij de veldkavel kan de gewenste water hoeveelheid wel leveren, de omvang van het perceel hier is kleiner dan die van de huiskavel.

De pompen liggen niet meer in de sloot maar hangen in de pompput zelf. Dit voorkomt mogelijke schade aan de pomp door een koe in de sloot of bij werkzaamheden als slootschonen.

Grondwaterpeilregelinstantie

Om de grondwaterstand in de percelen met drukdrainage te automatiseren hebben we gesprekken gevoerd met partijen die deze expertise in huis hebben. In mei 2019 is opdracht gegeven aan De Vos Electro (DVE) voor ontwerp en levering van een besturingsinstallatie welke de grondwaterstand in landbouwgrond automatisch op peil kan houden. Pompput 1 en 4 zijn hiermee opgebouwd. Deze installatie stuurt het grondwaterpeil zelfstandig, rekening houdend met de bodemvochtigheid.

De besturingsunit is voorzien van een GSM en VPN verbinding voor het besturen, meten en registreren van de gehele grondwaterpeilregeling van het aangesloten perceel. Tevens voert het systeem debietmetingen en niveaumetingen van het oppervlaktewater van de sloot uit.

De kosten van 1 besturingssysteem bedragen ruim € 16.000,- bij aanschaf van een tweede of meer systemen. Om die reden heeft DVE onderzocht of we met het besturingssysteem van pompput 1 ook pompput 2 en 3 kunnen aansturen. Dit blijkt niet het geval. Vandaar dat we alleen op pompput 1 en 4 een besturingssysteem hebben geplaatst.

Meten van het waterverbruik

De besturingsinstallatie neemt Elmer Kramer veel werk uit handen. Dit omdat het systeem zelf de grondwaterstand in het perceel registreert en de pompen hier automatisch op aanstuurt. Elmer hoeft dus niet continue bedacht te zijn op de waterstand in het perceel. Daarnaast is het niet nodig het land in te gaan om de pomp aan te zetten. Dit regelt de besturingsinstallatie zelf. Zo'n systeem is voor de 'boerenpraktijk' financieel niet aantrekkelijk, echter, voor een onderzoekslocatie als in het IPV is het heel zinvol. Het systeem stuurt namelijk niet alleen, het registreert ook verschillende aspecten, waaronder:

- Waterpeil in het perceel;
- Slootwaterpeil;
- Debiet per dag en per jaar van drainage- en hydratatiepomp;
- Aantal draaiuren per jaar van drainage- en hydratatiepomp.

6.6 Waterpeil niet op niveau

Met de besturingsinstallatie ontvangen we 'real time' informatie over onder andere de grondwaterstand. Deze informatie wordt geleverd door een 'voeler' die in het perceel is geplaatst. Hieruit bleek dat het op beide locaties niet altijd mogelijk was de grondwaterstand op het gewenste niveau te krijgen. Op de huiskavel gaf de voeler vaak aan dat het peil in het perceel 5 cm lager was dan het streefpeil. In Zuiderveen konden we het water niet in het perceel houden, het liep er via de greppels weer uit. Met Elmer Kramer, de agrarische werkgroep, de draineur en de leverancier van de besturingsinstallatie hebben we de situatie ter plekke beoordeeld en gezocht naar de oplossing voor het probleem. Er kunnen verschillende oorzaken worden aangewezen. We hebben ze allemaal aangepakt om tot een oplossing te komen.

Greppels bleven draineren

In Zuiderveen was het in de oorspronkelijke situatie niet mogelijk het water op te brengen tot aan maaiveld. Dit is wel het streefpeil, vanwege het weidevogel- en leverbotonderzoek. Het waterpeil kon wel omhoog gebracht worden maar het water bleef niet in het perceel staan, het liep er via de greppels weer uit.

Om dit te voorkomen hebben we aan de uiteinden van de greppelbuizen 'ellebogen' van pvc geplaatst die we omhoog kunnen draaien waardoor het water in de greppels blijft staan. Dit bleek effectief, al snel na deze actie konden we het peil in Zuiderveen op het gewenste niveau houden.

Stukkende drain

Door vernatten neemt de draagkracht van een perceel af. Een waterpeil van 30 cm onder maaiveld gaat samen met beweiding, maar rondom de greppels is het dan

wel even natter. In onze praktijksituatie liggen sommige dwarsdrains vrij dicht op de greppel. Het gevolg hiervan is dat een koe een van de drains heeft stuk getrapt waardoor lekkage ontstond. Het ingepompte water kwam via de stukkende drain op 1 punt in het perceel terecht. In zo'n situatie blijft er water het systeem ingaan.

De locatie van de lekkage was 'gunstig', bijna achteraan een dwarsdrain. De draineur heeft de betreffende drain afgedopt waardoor het ingepompte water in de drain blijft. Helaas was hiermee het probleem van het op niveau brengen van de grondwaterstand nog niet opgelost. Het streefpeil werd nog niet bereikt.

Verstopte drains

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 schoon laten spuiten. Er bleek al veel vervuiling plaats te hebben gevonden in de hoofddrain. Echter, het leidde niet tot het gewenste resultaat.



Figuur 4 Pompput vol met bagger na schoonspuiten drains

Locatie voeler

Tijdens een excursie naar een andere locatie met drukdrains bleek dat zij, voordat de besturingsinstallatie is aangelegd, hebben bepaald wat de beste plek zou zijn voor de 'voeler'. Dit op basis van de afstand van de pompput en de hoofddrain, de verschillende hoogtes van het perceel en de ligging van de greppels. Zij hebben geconstateerd dat het beter is twee 'voelers' in het perceel te plaatsten en het gemiddelde van deze twee te gebruiken als sturingspeil. Op onze locatie hebben we 1 voeler geplaatst welke, zo blijkt na beoordeling van de situatie ter plekke bij thuiskomst van de excursie, op een van de hogere punten in het perceel staat. Wanneer we sturen op 30 cm onder maaiveld dan gaat het om een streefpeil op de plek van de 'voeler', een vrij hoog punt in het perceel. Als daar het gewenste peil is bereikt, is op lagere delen van het perceel sprake van een hogere grondwaterstand. Op die punten is de grondwaterstand dus veel hoger dan -30 cm. Op een dag gaf het systeem op de computer aan dat we op -32 cm zaten terwijl Elmer liep te soppen in het land. Aan de hand van de wekelijkse handmatige peilbuismetingen hebben we een gemiddeld streefpeil bepaald voor het besturingssysteem welke we nu hanteren voor het hele perceel. Gevolg is dat het peil in het perceel gemiddeld 30 cm onder maaiveld is maar op de ene plek -20 cm en de andere -37 cm kan zijn.

In de gemiddelde reeks van peilbuismetingen staat het peil op 30 cm onder maaiveld, dat peil weten we te realiseren. Echter, het is niet mogelijk een veel hogere gemiddelde grondwaterstand te bereiken. Voor het IPV wordt het streefpeil bereikt op de huiskavel, maar feit blijft dat we op deze plek niet extreem kunnen vernatten als we dat zouden willen, zoals bij Zuiderveen.



Figuur 5 Doorspuiten van de hoofddrain

7. Geleerde lessen

Gedegen bodemanalyse

Voorafgaand aan de aanleg van drukdrainage is een bodemanalyse aan te raden. Hierdoor weet je wat er in de grond aanwezig is, en wat er eventueel uit kan komen. Negatieve gevolgen kunnen hiermee worden voorkomen.

Locatie drains

Een drainageplan is cruciaal bij de aanleg van drukdrainage. In dit plan moet men rekening houden met de ligging van de greppels. Drains mogen niet direct naast de greppels liggen om waterverlies via de greppels te voorkomen en het risico van stuktrappen van de drains te verminderen.

Bepalen locatie voeler

Wanneer je werkt met een volautomatisch systeem, is het van belang dat de voeler op een representatieve plek in het perceel wordt geplaatst. Alleen zo kun je volautomatisch sturen zonder dat je continue een oogje in het zeil hoeft te houden. Wellicht kun je kiezen voor 2 voelers en sturen op de gemiddelde uitkomst.

Om gevoel te houden bij de grondwaterstand is het aan te raden ook in een praktijksituatie een aantal peilbuizen in het perceel te plaatsen. Hierdoor kan het peil ook handmatig worden bepaald en is sturing eenvoudiger.

Gemiddelde hoogte ligging perceel

De meest ideale uitgangssituatie bij drukdrainage is een vlak perceel. Als akkers te rond liggen is het hoogteverschil in een perceel groot. Gevolg is dat bij sturing op een gemiddelde grondwaterstand, het peil bij de greppels te nat is en midden op het perceel te droog.

Uiteraard is de realiteit anders, vlakke percelen komen, zeker in het veenweidegebied, zelden voor. Maar voorafgaand aan de aanleg van drukdrainage is het wel zaak te bepalen of het hoogteverschil in een perceel niet te groot is voor een goede werking van het systeem.

Tegengaan vervuiling drains

Om te voorkomen dat er vervuiling in de drains vanuit het slootwater plaats vindt, zijn inmiddels drijfpijpjes beschikbaar. Dit pijpje drijft op het water en wordt verbonden met de aanzuigpijp van de pompput. Doordat het pijpje op het water drijft is de kans op inpompen van vervuild water veel minder groot. Het aan te zuigen water komt van de oppervlakte in plaats van dat er water vanaf de bodem wordt gezogen. Zeker met een pomp met grote capaciteit is dit risico aanwezig.

8. De toekomst van drukdrainage

De klimaatdoelstellingen worden steeds duidelijker. Willen boeren hun bedrijf nog voortzetten in veenweidegebied dan is een maatregel als drukdrainage kansrijk. Echter, de aanleg van drukdrainage is een relatief dure oplossing om maaiveldafval en CO₂-emissie te verminderen. Daarnaast vraagt het arbeid voor de aansturing en verstoringen (vervuiling, luchtinsluiting) kunnen de werking benadelen. Dit pleit ervoor om de drains doelgericht in te zetten, 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. De kosten zouden verlaagd kunnen worden 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. Wel kunnen deze besparingen ten koste gaan van het realiseren van voldoende infiltratie.

Tegengaan van broeikasgas emissie is ook een maatschappelijke opgave, de boer is niet alleen verantwoordelijk voor het verminderen van de uitstoot.

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 vorm gegeven gaat worden maar vrijwel zeker is dat vernatten met behulp van drukdrains er in wordt opgenomen.

Tijdens het IPV hebben we overleg gevoerd met de Milieufederatie. Wij hadden graag gezien dat het IPV een pilotlocatie zou worden van Valuta voor Veen. Echter, het slootwaterpeil in het westelijk veenweidegebied ligt gemiddeld genomen al vrij hoog. De berekeningsmethodiek in Valuta voor Veen gaat o.a. 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 niet aan de orde is.

Hierop hebben we het NOBV samengebracht met de Milieufederatie. Op dit moment werkt het NOBV namelijk aan de ontwikkeling van een model wat SOMERS wordt genoemd. Het doel hiervan is de grondwaterstand op perceelschaal te modelleren en daarbij de potentiële veenafbraak te bepalen. Dit kan uiteindelijk ingezet worden voor het nationale monitoringssysteem maar helpt ook bij het bepalen van de waarde van koolstofcertificaten. De Milieufederatie wacht dit model af maar zal dus geen pilot meer starten in het IPV.

Elmer Kramer levert zijn melk aan CONO kaasmakers. CONO is door Climate Neutral Group in 2020 klimaatneutraal gecertificeerd. Graag maakt CONO afspraken met Elmer over mogelijkheden voor het afnemen van koolstofcertificaten zodat zij door de emissiereductie die Elmer realiseert klimaatpositief kunnen worden. Gesprekken hierover zijn gaande.

Deze verdienmodellen worden allemaal nog uitgewerkt maar de verwachting is wel dat er kansen zijn financiering voor CO₂ compensatie.

Nieuwe Oogst kopte op 4 september 2021 niet voor niets 'Zijn carbon credits het toekomstige goud?'



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 en de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Kijk voor meer informatie op www.innovatieprogrammaveen.nl

