

Rapportage Pre Projecten Krimpenerwaard 2016 - 2018



**Rapportage projecten
PreProeftuin Krimpenerwaard**

Contactpersoon:
Teus Verhoeff
06-47155573
t.verhoeff@ppp-agro.nl

Inhoud

1	<i>Inleiding</i>	3
2	<i>Gezonde bodem, gezonde koeien</i>	4
2.1	Doel	4
2.2	Aanpak	4
2.3	Deelnemers	4
2.4	Activiteiten en Monitoring	5
2.5	Resultaten	6
2.6	Conclusies	7
3	<i>Energiebesparing melkveehouderij</i>	8
3.1	Doel	8
3.2	Aanpak	8
3.3	Deelnemers	8
3.4	Activiteiten en Monitoring	9
3.5	Resultaten	10
3.6	Conclusies	12
4	<i>Verkenning natte teelten Krimpenerwaard (nieuwe verdienmodellen)</i>	13
4.1	Doel	13
4.2	Aanpak	13
4.3	Activiteiten en Monitoring	14
4.4	Resultaten	16
4.4.1	Metingen demovelden uitgezet tegen onderzoeksresultaten	17
4.4.2	Metingen lisdoddevelden	19
4.5	Conclusies	23
5	<i>Onderwaterdrainage</i>	24
5.1	Doel	24
5.2	Aanpak	24
5.3	Activiteiten en monitoring	25
5.4	Resultaten	25
5.5	Conclusies	28
	<i>Bijlage 1: De percelen met activiteiten met betrekking tot de inzaai van kruiden</i>	30
	<i>Bijlage 2: Verbruik elektriciteit en gas studiegroepleden</i>	39
	<i>Bijlage 3: Verbruik per apparaat of bedrijfsonderdeel (2016 – 2018)</i>	40
	<i>Bijlage 4: Dieselverbruik studiegroep Krimpenerwaard</i>	41
	<i>Bijlage 5: Perceel Leo Kool met drainplan onderwaterdrainage + meetpunten grondwater</i>	42
	<i>Bijlage 6: Perceel David de Jong met drainplan onderwaterdrainage + meetpunten grondwater</i>	43

1 Inleiding

De gemeente Krimpenerwaard heeft een omvangrijk buitengebied van ongeveer 10.000 ha. In dit gebied heeft de landbouw, grotendeels veehouderij, van oudsher een belangrijke rol. De melkveehouderij is daarmee een belangrijke drager van het landschap en tevens economisch van belang. Het college van de gemeente Krimpenerwaard wil bijdragen aan een vitale agrarische sector in de gemeente en onderschrijft in haar coalitieakkoord het belang van de agrarische sector voor de economie, recreatie en toerisme en de cultuurhistorie. Conform het collegewerkprogramma is een regionaal meerjarenprogramma landbouw opgesteld. De inhoud sluit aan bij de afspraken tussen Provincie Zuid Holland, Hoogheemraadschap en gemeente. Deze afspraken zijn vastgelegd in de Gebiedsovereenkomst Veenweiden Krimpenerwaard. De Gebiedsovereenkomst omvat afspraken over de integrale realisatie van het Natuurnetwerk Nederland, het stimuleren van recreatief gebruik en het behoud van een duurzame landbouw.

In 2018 is in de Krimpenerwaard de 'Proeftuin Krimpenerwaard' van start gegaan, gericht op verduurzaming van de landbouw. Binnen de Proeftuin zullen diverse onderdelen uit het meerjaren programma landbouw tot uitvoering gebracht worden.

Vooruitlopend op de Proeftuin Krimpenerwaard is door de gemeente Krimpenerwaard aan PPP-Agro Advies gevraagd om uitvoering te geven aan een aantal pre-projecten. Deze projecten moesten naadloos passen in het Jaarplan Landbouw 2016/2017 om een stimulans te geven aan een voortvarende uitvoering van de Proeftuin Krimpenerwaard.

Deze rapportage is de afsluiting van de pre-projecten die vanaf 2016 tot heden zijn uitgevoerd en (deels) een vervolg krijgen in de Proeftuin Krimpenerwaard.

De pre-projecten betreffen:

1. Gezonde bodem, gezonde koeien
2. Energiebesparing melkveehouderij Krimpenerwaard
3. Nieuwe verdienmodellen (natte teelten)
4. Onderwaterdrainage

In deze rapportage komen deze vier projecten achtereenvolgend aan de orde. Naast doel, aanpak, activiteiten en resultaten is per project een conclusie getrokken door de volgende vragen te beantwoorden:

- Wat hebben we geleerd?
- Waar kunnen we verder mee?

2 Gezonde bodem, gezonde koeien

In dit project staat de bodemkwaliteit centraal voor een duurzame bedrijfsvoering. Zonder een gezonde bodem kan er geen goede kringloop bestaan. In dit project zijn factoren gezocht en verbeterd die de bodemkwaliteit positief beïnvloeden, zoals:

- Mestsoort en mestkwaliteit
- Ontwatering
- Bandentype en bandenspanning
- Grassoort en grasmant
- Biodiversiteit
- Beweiding

In het verlengde van de gezonde bodem kijken we naar de impact die een goed bodemleven heeft op de gezondheid van de koe.

2.1 Doel

Het doel van dit project is meer inzicht krijgen in het adaptieve bedrijfsmodel voor de melkveehouderij in het veenweidegebied Krimpenerwaard.

Adaptief houdt in dat bodem en dier een sterk evenwicht vormen dat niet snel door andere factoren uit balans te brengen is. In dit traject zoeken we naar factoren die dat evenwicht bepalen en op welke manier de bestaande melkveehouderij bij dat evenwicht terecht kan komen.

2.2 Aanpak

Voor dit project hebben we gezocht naar melkveehouders die met een open mind hun sector bekijken en die niet vastgeroest zitten aan bepaalde patronen. Ook proberen we een mix van bedrijfsstijlen bij elkaar te brengen. Enerzijds de melkveehouder die de afgelopen jaar fors is doorgegroeid en zijn bedrijf in alles richt op een lage kostprijs. Anderzijds de biologische melkveehouder die afscheid heeft genomen van 'kostprijs-markt' en voor een markt produceert die zijn extensieve manier van boeren waardeert. In dit project willen we beide groepen betrekken, evenals de boeren die zich daar tussen bevinden.

Met acht melkveehouders is een groep gevormd, die zich buigen over diverse maatregelen die één of meer van de genoemde doelen dienen.

In deze fase van het project hebben de deelnemers zich vooral gericht op biodiversiteit en in het bijzonder op het inbrengen van kruiden in bestaand grasland. De overige factoren worden in de Proeftuin Krimpenerwaard verder doorontwikkeld.

Door een combinatie van bedrijfsbezoeken door experts, experimenten op bedrijfsniveau, data verzamelen, demonstraties en groepsbijeenkomsten is veel informatie over het creëren van kruidenrijk grasland ontsloten, uitgewisseld en doorgegeven.

2.3 Deelnemers

In de Krimpenerwaard zijn 8 melkveehouders actief bij het pre-project 'gezonde bodem, gezonde koeien' betrokken geraakt. Dat wil zeggen dat ze in hun graslandbeheer actief met kruiden aan de slag zijn geweest en hun ervaringen hebben vastgelegd, uitgewisseld en doorgegeven. Twee van de

deelnemers (nr. 1 en 2 in onderstaand overzicht) hebben onderwaterdrainage aangelegd (zie hiervoor hoofdstuk 4 van deze rapportage).

Deelnemers onderdeel 'gezonde bodem, gezonde koeien'

Naam	Adres	PC	Plaats
De Jong	Bovenkerkseweg 92	2821 XZ	STOLWIJK
Kool	Koolwijkseweg 37a	2821 NT	STOLWIJK
Verkaik	IJsseldijk Noord 148	2935 BL	Ouderkerk a/d IJssel
De Jong	Provinciale weg west 61	2851 EK	Haastrecht
De Vos	Schuwacht 320,	2931 BB	Krimpen ad Lek
Boogaardt	Benedenheulseweg 54A	2821 LV	STOLWIJK
De Pater	Beijerscheweg 96	2821 NJ	STOLWIJK
Schmidt	Tussenlanen 47A	2861 CC	Bergambacht

2.4 Activiteiten en Monitoring

Met bovenstaande deelnemers zijn de volgende activiteiten ontplooid in de jaren 2017 en 2018:

- Bijeenkomst met deelnemers en experts
Tijdens deze bijeenkomst zijn de projectdoelen en het plan van aanpak besproken. Verder is inhoudelijke kennis ingebracht door Nick van Eekeren (Louis Bolk Instituut) over het toepassen van kruiden in grasland.
- Naar aanleiding van bovenstaande bijeenkomst zijn in het voorjaar/zomer 2017 bedrijfsbezoeken gebracht aan alle deelnemers (behalve aan de Jong en Kool, die onderwaterdrainage toepassen) om te bespreken op welke manier ze kruiden willen toepassen (in- en doorzaaien).
- Per deelnemer is een plan voor een experiment gemaakt, hoe ze een eigen proef kunnen uitvoeren met betrekking tot kruiden in het grasland.
- Bij 3 bedrijven is de botanische samenstelling van het grasbestand gemeten door een externe expert (Henk Schilder, WUR) om te kunnen inspelen op bestaande kruiden die het blijkbaar goed doen in het bestaande grasland. Bij de Pater, Boogaardt en de Vos omdat deze bedrijven al bezig zijn met kruiden vanuit (de omschakeling naar) biologische landbouw, zodat hun grasbestand een andere samenstelling heeft dan een regulier melkveebedrijf. Het idee is om juist op deze percelen te kijken welke kruiden er al vanzelf zijn ingegroeid, zodat we deze verder kunnen stimuleren.
- Van alle bedrijven waar kruidenmengsels zijn of worden gezaaid zijn grondmonsters genomen zodat de PH en de mineralentoestand bekend is.
- In het najaar 2017 zijn op het bedrijf van Martin de Jong, Haastrecht op een perceel met een zeer hoge opbrengst twee stroken met een functioneel kruidenmengsel doorgezaaid.
- In het najaar is een inloopmiddag gehouden voor alle veehouders in de Krimpenerwaard en belanghebbende organisaties. Op deze middag heeft Nick van Eekeren een lezing gehouden en heeft Mart Jan Verkaik uitgelegd welk experiment hij gaat uitvoeren op zijn bedrijf.

- In februari 2018 is een bijeenkomst voor de deelnemers georganiseerd met medewerking van experts van LBI waarin de botanische samenstelling van de percelen per deelnemer is doorgenomen. Naar aanleiding daarvan is ook besloten hoe verder te gaan met de experimenten op de bedrijven in het voorjaar.
- In het voorjaar 2018 zijn bij 3 deelnemers kruiden doorgezaaid en bij 1 deelnemer (Verkaik) een proef met vier kruidenmengsels aangelegd.
- Van alle percelen met kruiden (5 stuks) is gedurende het groeiseizoen 2018 de kwaliteit en kwantiteit van het gewas geregistreerd, evenals de beworteling en het verloop van de botanische samenstelling. Hiervoor heeft Pedro Janssen (LBI) een fotoreportage gemaakt en is advies gegeven hoe met verdroging en onkruiddruk om te gaan.
- Op 27 september 2018 is de laatste bijeenkomst geweest van deelnemers en experts. Hierin is uitgewisseld hoe de kruiden de zomer doorgekomen zijn en welke acties nodig zijn om de kruiden in het grasland te behouden en te activeren. De inhoudelijke input kwam deze keer ook van de experts van LBI.
- Naar aanleiding van deze bijeenkomst op 27 september is een aantal analyses en resultaten gepubliceerd in lokale en landelijke media (o.a. V-focus).
- De projectresultaten zijn aan de orde gekomen in lezingen voor de plaatselijke LTO afdeling en de VVB (Vereniging voor Bedrijfsvoorlichting). Hiervoor is een PowerPoint ontwikkeld, die verder wordt aangevuld met recente kennis uit het lopende project.
- Kruidenrijk grasland loopt door in de Proeftuin Krimpenerwaard. Dit zal naadloos aansluiten, omdat de genoemde deelnemers doorgaan en de verkregen informatie worden meegenomen en benut.

2.5 Resultaten

Het resultaat van dit pre-project 'Gezonde bodem, gezonde koeien' is dat kruidenrijk grasland op de kaart is gezet in de regio. Juist voor veengrond is het van belang om te zien wat een goede manier is om met kruiden in grasland te starten en hoe de kruiden zich hier ook kunnen handhaven.

Door de 6 percelen waar kruiden op zijn in- of doorgezaaid is het mogelijk om in de regio met eigen ogen te zien hoe dit in de praktijk verloopt. Daarnaast kunnen de betreffende ondernemers vertellen wat bij hen wel of juist niet heeft gewerkt. Omdat het project wordt doorgezet in de Proeftuin Krimpenerwaard kunnen de resultaten ook in de komende jaren worden gevolgd.

Door de extreme droogte in de zomer van 2018 zijn veel facetten onderbelicht gebleven. Door stilstand in groei en het niet ontkiemen van zaaizaad waren andere factoren min om meer uitgeschakeld, zodat het effect daarvan niet of nauwelijks te ontdekken viel.

De proefopzet bij deelnemer Verkaik geeft inzicht in de mogelijkheden met verschillende kruidenmengsels, variërend van kuikenmengsel (gericht op weidevogels) tot productief mengsel (gericht op behoud van productie). De komende jaren kan dit experiment worden voortgezet waarbij o.a. kan worden gevarieerd met maaien, beweiden en bemesten.

2.6 Conclusies

Naar aanleiding van dit pre-project kunnen we in een aantal punten noemen die we hebben geleerd en waar we verder mee kunnen in een vervolgproject (Proeftuin Krimpenerwaard).

Wat hebben we geleerd?

Door het praktisch toepassen van het in- en doorzaaien van kruiden door een aantal (min of meer bekende) melkveehouders in de Krimpenerwaard, wordt het (door)zaaien van kruiden op de kaart gezet en wordt er op verschillende podia over gediscussieerd. Hiermee komt het voor meer ondernemers in de regio als serieuze optie op tafel.

In totaal is 15 ha in- of doorgezaaid met kruidenrijke mengsels. Op veengrond bleek het inbrengen van kruiden in bestaand grasland een flinke uitdaging, omdat de kruiden hevige concurrentie ondervinden van de bestaande vegetatie. Dit geldt met name bij het doorzaaien van kruiden. In 2018 werd het aanslaan van de kruiden extra bemoeilijkt door de erg droge zomer.

Door experts is aan de betreffende melkveehouders advies gegeven op het gebied van management van kruidenrijk grasland. Vooral op percelen waar de onkruiddruk heel hoog was afgelopen zomer, bleek intensieve samenerwerking nodig om dit terug te dringen op een manier dat de kruiden behouden blijven.

Kennisuitwisseling tussen de boeren vond plaats middels groepsbijeenkomsten. In combinatie met de toepassing van kruiden op het eigen bedrijf, bleek dit een prima manier van kennisontwikkeling en kennisuitwisseling.

Waar kunnen we mee verder?

In de komende jaren kunnen uitgebreid metingen worden gedaan aan de aangelegde percelen met kruiden. Naast opbrengst wordt er gekeken naar voederwaarde, draagkracht maar ook toegankelijkheid voor weidevogels en beschikbaarheid van insecten voor de kuikens van weidevogels.

Aangezien 2018 een moeilijk jaar was voor doorzaai en herinzaai van kruiden, is het goed om hier in komende jaren meer op door te gaan. Zijn er meer methodes en machines om kruiden door te zaaien en welk management na doorzaai is het beste?

Het zou mooi zijn om tot een praktische handleiding te komen over het hoe en wat van kruiden in grasland op veengronden. Als dat er is, kunnen veel meer veehouders ermee aan de slag. Welke kruiden houden het beste stand? Hoe kunnen ze worden gezaaid? Welke maatregelen passen het beste om ze te behouden?

Met zaadleveranciers kan worden gekeken of er meer mogelijk is voor veengrond, omdat de huidige zaden niet specifiek voor een bepaalde grondsoort zijn ontwikkeld. Welke kruiden hebben het meeste kans van slagen? Hoe kunnen deze het beste worden ingezaaid en hoe krijgen ze de beste overlevingskansen over de jaren heen?

3 Energiebesparing melkveehouderij

Omdat energie voor een duurzame melkveehouderij van cruciaal belang is, wil de gemeente Krimpenerwaard een aantal voorlopers in de melkveehouderij de kans bieden om met het verbruik van energie op hun bedrijf aan de slag te gaan. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar het verbruik van energie, maar ook naar het opwekken van duurzame energie, zoals zonne-energie.

3.1 Doel

Het doel van dit project is tweeledig. In eerste instantie wil het de deelnemers inzicht geven in het verbruik van energie (elektriciteit, gas en diesel). Naar aanleiding van deze bewustwording wil het de melkveehouders stimuleren en faciliteren om het verbruik omlaag te brengen. Door bewustwording en maatregelen verwachten we een reductie van 20% van het verbruik aan elektriciteit/gas en 10% aan diesel (inclusief het dieselverbruik van de loonwerker).

Door de verzamelde kengetallen over energieverbruik zullen deze voorlopers een uitstraling hebben in hun omgeving. Collega's kunnen zich spiegelen aan hun verbruikscijfers en gemotiveerd raken om hun verbruikscijfers in kaart te brengen en maatregelen te nemen om hun verbruik aan energie omlaag te brengen.

3.2 Aanpak

Voor een optimale uitwisseling van de verzamelde gegevens en het stimuleren van elkaar in het nemen van maatregelen is gekozen voor een studiegroep. De deelnemers worden gefaciliteerd om hun verbruikscijfers te registreren. Hiervoor worden extra meters verstrekt voor elektriciteit. Deze gegevens worden regelmatig in de groep gedeeld. De spreiding in resultaten zorgt voor verdieping in achterliggende oorzaken en motivatie om het verbruik omlaag te brengen.

Verder wordt de studiegroep gebruikt voor kennisoverdracht door specialisten op diverse terreinen uit te nodigen. Hierdoor krijgt de deelnemer naast inzicht in de eigen situatie handvatten om er daadwerkelijk mee aan de slag te gaan.

3.3 Deelnemers

Er zijn 12 melkveehouders bij dit project betrokken. Zij vormen een gezamenlijke studiegroep waarin ze hun cijfers uitwisselen en elkaar stimuleren om het verbruik omlaag te brengen.

Naam	Adres	PC	Plaats
Aantjes	Bonrepas 2	2855 AA	VLIST
Aantjes	Bonrepas 12	2855 AA	VLIST
Blokhuis	Provincialeweg Oost 127	2851 AD	HAASTRECHT
Bogaard	Benedenheulseweg 52	2821 LT	STOLWIJK
Booij	Opperduit 182	2941 AM	LEKKERKERK
Kool	Koolwijkseweg 37a	2821 NT	STOLWIJK
Mulder-de Langen	West Vlisterdijk 17	2855 AH	Vlist
Speksnijder	Tiendweg West 28b	2941 ER	LEKKERKERK
Streefland	Wetering Oost 1b	2941 LD	LEKKERKERK
Uittenbogaard	Bovenkerkseweg 49	2821 XT	STOLWIJK
Vonk - Noordegraaf	IJsseldijk Noord 194	2935 BM	OUDERKERK AAN DEN IJSSEL
Zuidbroek	Bovenkerkseweg 41	2821 XT	STOLWIJK

3.4 Activiteiten en Monitoring

- In een startbijeenkomst (januari 2017) is gesproken over de doelstelling van het project en het plan van aanpak. Een belangrijk onderdeel hiervan was het meten van gegevens. Voor elektriciteit is dit eenvoudiger dan voor diesel, omdat er voor elektra vrij eenvoudig tussenmeters kunnen worden geplaatst. Voor diesel wordt ook het verbruik van diesel door de loonwerker meegenomen in het totale verbruik.
- Tijdens de eerste bijeenkomst is meteen een inventarisatie gemaakt van de bedrijfskenmerken en het jaarverbruik aan elektriciteit. Het jaarverbruik is afgelopen jaar voor sommige bedrijven geactualiseerd (zie bijlage 2).
- Meteen na de startbijeenkomst zijn tussenmeters voor elektriciteit op alle bedrijven geïnstalleerd (1 – 3 meters per bedrijf; zie bijlage 3). Daarnaast blijven de deelnemers het totaalverbruik van hun bedrijf bijhouden.
- Vanaf de startbijeenkomst is ook gevraagd om het diesilverbruik te registreren. Door werkbladen te maken, is dit gestimuleerd.
- Gedurende de duur van project zijn de deelnemers gestimuleerd in het volgen van hun energieverbruik. Hiervoor is een groeps-app opgestart.
- De tweede bijeenkomst (april 2017) is georganiseerd in samenwerking met specialist elektriciteit (Sander Wijsman) over besparen op elektriciteitsverbruik en het opwekken van zonne-energie.
- Elke deelnemer heeft aangegeven op welke onderdelen hij besparing wil realiseren en op welke termijn.
- Een stagiaire heeft alle studiegroepleden in december/januari bezocht om met hen het diesilverbruik op jaarbasis in kaart te brengen (zie bijlage 4). Daarbij heeft elke deelnemer maatregelen genoemd die al waren genomen of op stapel stonden.
- In de bijeenkomst van januari is het diesilverbruik onder de loep genomen. Alle deelnemers hadden hun verbruik (inclusief loonwerker) op een rij en etaleerden hun plan van aanpak om het diesilverbruik zowel op operationeel, tactisch als strategisch niveau terug te dringen.
- Naar aanleiding van bovengenoemde bijeenkomsten is het één en ander gepubliceerd over de verbruikscijfers na 1 jaar en de getroffen maatregelen. Daarnaast heeft het input opgeleverd voor de website van de Proeftuin Veenweiden.
- Tussentijds kregen de deelnemers de mogelijkheid om de tussenmeter voor elektriciteit te verplaatsen om het verbruik te fine-tunen. Dit vormde de basis voor een verdere besparing.
- Nadat alle verbruikscijfers goed in beeld waren gebracht en de besparingen helder voor ogen stonden, is een bijeenkomst georganiseerd, gericht op de CO₂-footprint. Met behulp van de kringloopwijzer was het mogelijk om deze voor alle bedrijven te bepalen en te analyseren wat de bijdrage van het energieverbruik hierin is.
- Op een bijeenkomst van de Vereniging voor Bedrijfsvoorlichting is een inleiding gehouden over de resultaten van de studiegroep. Dit gaf melkveehouders in de regio inzicht in het gemiddelde energieverbruik en mogelijkheden om te besparen.
- In een afsluitende bijeenkomst is gekeken naar de mogelijkheid om duurzame energie op het bedrijf te produceren. Hiervoor is een specialist uitgenodigd die was gespecialiseerd in zonnepanelen en mogelijke subsidies.

3.5 Resultaten

Door het meten van daadwerkelijk verbruik aan elektriciteit, gas en diesel, hebben 12 melkveehouders goed inzicht gekregen in hun verbruik, maar ook in de mogelijkheden om dit verbruik te reduceren.

Het gemiddelde energieverbruik van de 12 bedrijven in 2017 was:

	Verbruik	Kosten (€)	Kosten per kg melk (cent)
<i>Elektriciteit</i>	47.000 kWh	5.600	0,62
<i>Gas</i>	3.900 m ³	3.300	0,37
<i>Diesel</i>	11.000 liter	9.900	1,10
<i>Totaal</i>		18.800	2,09

Het gemiddelde elektriciteitsverbruik van de 12 bedrijven is 47.000 kWh bij 817.000 kg afgeleverde melk per jaar. Het belangrijkste kengetal voor elektriciteit is kWh per ton melk. Voor de deelnemende bedrijven is dit 62 kWh/ton melk, met een groot verschil tussen de laagste en de hoogste, namelijk 38 en 85 kWh per ton melk. Deze spreiding geeft aan dat er mogelijkheden voor energiebesparing zijn voor een bedrijf dat een bovengemiddeld verbruik aan elektriciteit heeft.

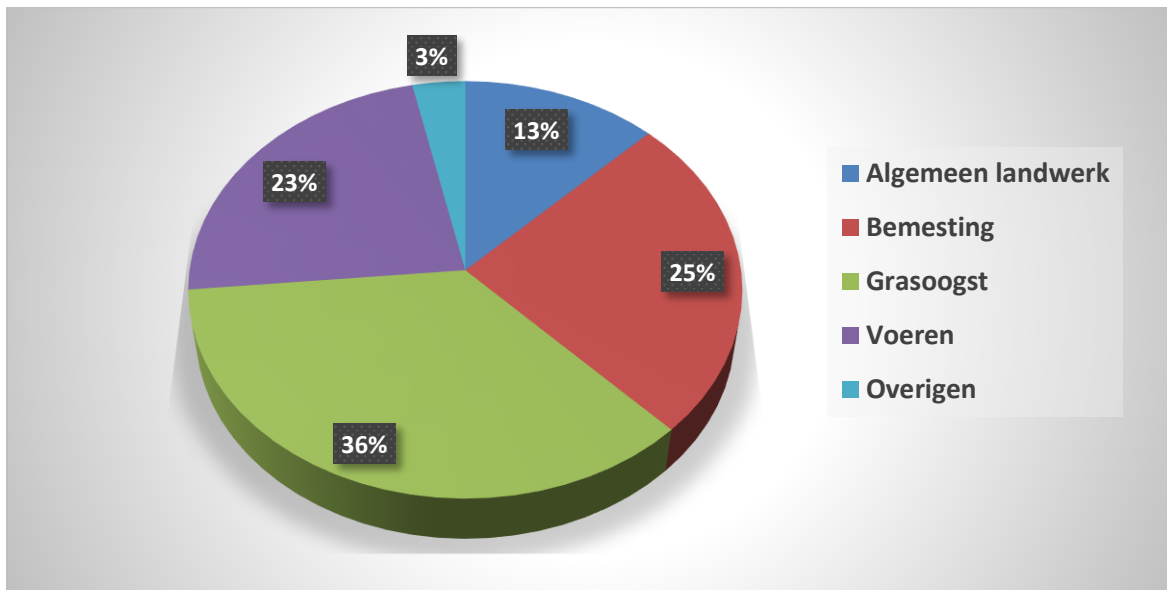
De volgende maatregelen zijn door de deelnemers doorgevoerd:

- De koelmotor aftimmeren in de zomer, zodat er enkel koude lucht van buiten kan worden aangezogen. Dit maakt het koelen een stuk efficiënter.
- Regelmatig schoonhouden van de membranen van de koelmotor, zodat de koellucht er makkelijk doorheen kan stromen en warmte kan opnemen.
- Oude boilers op tijd vervangen als ze inefficiënt geworden zijn door onder andere kalkaanslag en slechte isolatie.

Ook zijn door deelnemers de nodige investeringen gedaan die zich in enkele jaren terug verdienen:

- *Voorkoeler*
De melk wordt vóórdat het in de tank komt, gekoeld met water.
- *Warmteterugwinning*
Met de warmte van de melk wordt water opgewarmd voordat het in de boiler terecht komt.
- *Frequentieregelaar op de vacuümpomp*
De vacuümpomp draait op een variabel toerental, afhankelijk van de behoefte aan vacuüm.

De 12 deelnemers hebben een onderverdeling gemaakt van hun diesilverbruik. Dit gaf de volgende verdeling over de activiteiten op het melkveebedrijf.



Percelen op afstand van het bedrijf

Als een perceel op afstand vier keer wordt gemaaid, geeft dit een extra verbruik van 20 liter diesel per hectare per kilometer afstand. Een perceel van 5 hectare op een afstand van 4 kilometer komt daarmee op $5 \times 4 \times 20 = 400$ liter diesel voor het rijden van en naar het perceel.

Dieselbesparing in de melkveehouderij

Operationele maatregelen zijn direct toepasbaar en kunnen daarmee snel succesvol zijn. Tactische maatregelen zijn seizoensgebonden maatregelen, deze gaan uit van de bestaande bedrijfsopzet en aanwezige machines. Strategische maatregelen hebben te maken met investeringen of een structurele aanpassing van de bedrijfsopzet.

Operationeel

- Rijstrategie en rijgedrag
- Trekker niet stationair laten draaien
- Onderhoud en afstelling machines en werktuigen
- Bandenspanning toepassen / loonwerker inschakelen

Tactisch

- Best fit: meest optimale trekker-werktuig combinatie
- Achterwege laten van activiteiten, bijvoorbeeld schudden

Strategisch

- Voortdurend kavelruil voor mogelijk houden
- Beweiding en kavelpaden
- Keuze loonwerk / eigen machines
- Best fit - investeringen
- Bandenspanning – investeringen

3.6 Conclusies

Naar aanleiding van dit pre-project kunnen we in een aantal punten noemen die we hebben geleerd en waar we verder mee kunnen in een vervolgproject (Proeftuin Krimpenerwaard).

Wat hebben we geleerd?

Naar aanleiding van de eerste studiegroep energie in de Krimpenerwaard, werd duidelijk dat er grote verschillen zijn in het gebruik van elektriciteit en diesel door de bedrijven (melkveehouderij). Ook bleek het registreren van verbruikscijfers en het vergelijken ervan met collega's een prima middel om ondernemers te motiveren het verbruik omlaag te brengen. Juist de diversiteit van bedrijfsopzet en verbruikscijfers gaf prima stof tot discussie. Dit paste goed in de opzet van de studiegroep, waarbij niet alleen het verbruik werd uitgewisseld, maar ook de maatregelen om het verbruik te verlagen.

Naast het totaalverbruik per bedrijf was het mogelijk om het verbruik per bedrijfsonderdeel, apparaat of machine in kaart te brengen. Hierbij hebben de tussenmeters voor elektriciteit veel toegevoegd. Door de specifieke metingen heeft de ondernemer inzicht in de achtergrond van zijn energieverbruik gekregen en daarmee handvatten om aan de slag te gaan.

Door de studiegroep over meerdere jaren te volgen, was het mogelijk om het verloop van het energieverbruik te volgen en de gevolgen van maatregelen te registreren.

Door ook zonne-energie in de discussie te betrekken (daken, zonneweides), komt het denkproces in de groep op gang hoe een melkveebedrijf er uit kan zien als energieneutraal bedrijf.

Waar kunnen we mee verder?

De ervaringen die opgedaan zijn in de studiegroep, kunnen worden uitgerold voor alle veehouders in de Krimpenerwaard. Op deze manier wordt een grote groep veehouders bewust van hun energieverbruik (elektra, gas en diesel) en stimuleert het hun om maatregelen te nemen om het verbruik omlaag te brengen. Hierbij kunnen we gebruik maken van cijfers uit de eerste groep als ook hun ervaringen met tussenmeters en het groepsproces.

Zonnepanelen kunnen in de landbouw op veel grotere schaal worden toegepast (op het dak en op het land). Met de kennis die is opgedaan in de studiegroep, in combinatie met nieuwe inzichten die zich aandienen, biedt zonne-energie op de melkveebedrijven veel meer mogelijkheden dan de meeste melkveehouders beseffen. We kunnen een traject opstarten, waarbij alle melkveehouders worden betrokken en onder ogen krijgen wat mogelijk is. Vragen die daarbij een antwoord krijgen: Wat gaat het kosten, wat levert het op, welke financieringsvormen zijn er en hoe kan er worden samengewerkt met andere partijen?

Het omschakelen van diesel naar elektrisch staat nog in de kinderschoenen. Met de komst van (veel) duurzame energie op het bedrijf, komt dit dichterbij. De praktische toepassing van deze omschakeling kan op voorbeeldbedrijven worden doorgevoerd, zodat ondernemers een beeld krijgen hoe duurzame energie binnen de melkveehouderij kan worden ingepast. Wat is technisch al mogelijk? Wat zijn de kosten en baten als apparaten en machines elektrisch worden aangedreven? Op welke manier kan de overheid hierbij helpen?

4 Verkenning natte teelten Krimpenerwaard (nieuwe verdienmodellen)



In delen van het veenweidegebied in Nederland wordt het slootwaterpeil gefixeerd of zelfs opgezet. Deze verhoging wordt voornamelijk ingezet om de bodemdaling als gevolg van veenafbraak en inklinking te voorkomen, de natuurwaarden te verhogen en de CO₂-uitstoot te verminderen. Het huidige verdienmodel van de landbouw lijkt niet toereikend om dergelijke hoogwater zones rendabel te exploiteren. Voor de doorontwikkeling van een vitale melkveehouderij wordt gezocht naar ‘meebewegende’ oplossingen; waarbij de melkveehouderij cultuurdrager en producent blijft in het veenweidegebied.

4.1 Doel

Verkennen van mogelijkheden voor natte teelten. Melkveehouders in de Krimpenerwaard laten kennismaken met alternatieve teelten en vergroten van het inzicht van de toepassingsmogelijkheden van deze teelten in de eigen omgeving en mogelijk het bedrijf. Daarnaast een discussie op gang brengen over (biomassa)teelt in relatief natte omstandigheden en de rol in het verdienmodel van een melkveebedrijf in de Krimpenerwaard.

4.2 Aanpak

Begin juli 2017 zijn in de Krimpenerwaard demonstratievelden (demovelden) aangelegd met vier verschillende gewassen: lisdodde, wilg, riet en pijlkruid (duck-potato). In samenwerking met ondernemer Piet Blanken is als locatie zijn perceel op de kruising van de Schaapjeszijde/Tiendweg uitgekozen. Dit perceel ligt aan een doorgaande weg, en vormt daarmee een centrale locatie in het gebied.

De demovelden van deze ‘Verkenning natte teelten Krimpenerwaard’ hebben hoofdzakelijk een demonstratieve functie: laten zien welke teelten er onder natte omstandigheden in de Krimpenerwaard kunnen groeien. Om daarmee melkveehouders en andere grondeigenaren in het gebied kennis te laten maken met deze teelten en om de mogelijkheden voor teelt onder natte omstandigheden bespreekbaar te maken.

Bij de aanleg van de velden, keuze voor de gewassen, het onderhoud en de monitoring van de demovelden is gebruik gemaakt van de kennis en expertise uit het onderzoeksproject 'Veen, Voer en Verder'. Dat is een onderzoek naar natte teelten (2015-heden), uitgevoerd door onderzoeksinstituten Louis Bolk Instituut en Radboud Universiteit op locatie van proefboerderij KTC Zegveld, in samenwerking met Veenweiden Innovatiecentrum (VIC) Zegveld. Via het VIC wordt de beschikbare kennis en expertise van het onderzoeksproject 'Veen, Voer en Verder' en van de 'Verkenning natte teelten Krimpenerwaard' over en weer gedeeld, om zo het traject van natte teelten te versterken.

De opbrengst van de gewassen is in deze verkenning niet het belangrijkste, maar om een indicatie te krijgen van de opbrengsten zijn er wel een aantal metingen uitgevoerd. Deze bevindingen van de demovelden Krimpenerwaard worden in het hoofdstuk resultaten weergegeven. Als aanvulling op deze bevindingen is gebruik gemaakt van de voorlopige onderzoeksresultaten van de proefvelden in Zegveld (uit het onderzoek 'Veen, Voer en Verder'). De definitieve resultaten van dat onderzoek worden de eerste helft van 2019 gepubliceerd. Vooruitlopend daarop zijn in dit verslag relevante onderzoeksresultaten van de proefvelden in Zegveld gebruikt om de bevindingen en indicaties die uit de metingen bij de demovelden naar voren komen te onderbouwen.

4.3 Activiteiten en Monitoring

Aanleg demovelden

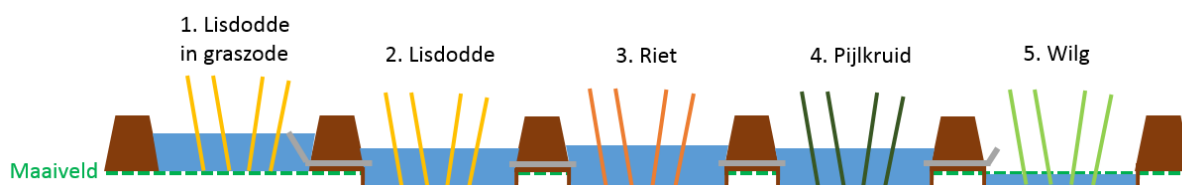
In juli 2017 zijn de demovelden met natte teelten aangelegd, het betreft vier gewassen en vijf demovelden. Voor het gewas lisdodde is namelijk een tweede demoveld aangelegd met een andere behandeling van de zode: het aanplanten van de lisdodde in de bestaande graszode. Dat wil zeggen dat de graszode niet afgeplagd is. Bij de andere vier demovelden is dat wel het geval. In tabel 1 is een overzicht opgenomen van de gewassen, plantaantallen, de voorbereiding van het demoveld en het gehanteerde waterniveau. Figuur 1 geeft een schematische weergave van de demovelden.

Tabel 1 Overzicht demovelden

Veld	Datum aanplant	Planten/m ²	Aantal planten per veld van 50m ²	Vorbewerking demoveld	Water-niveau
1 Lisdodde in graszode	6 juli 2017	6	300	Behandelen gras met azijnzuur + strokenfrees	+ 20 cm
2 Lisdodde	6 juli 2017*	6	300	Afgeplagd	+ 20 cm
3 Riet	6 juli 2017	12	600	Afgeplagd	+ 20 cm
4 Pijlkruid	6 juli 2017**	6	300	Afgeplagd	+ 20 cm
5 Wilg	6 juli 2017	1,8	90	Afgeplagd + folie	0-5 cm

* Op 3 mei 2018 zijn er 140 planten (Typha Angustifolia) kleine lisdodde bijgeplant
 ** Op 3 mei 2018 zijn er 200 pijlkruidplanten bijgeplant

Monitoring demovelden



Figuur 1 Schematische weergave van demovelden (dwarsdoorsnede)

Tijdens het groeiseizoen in 2017 en 2018 is de ontwikkeling/groei van de gewassen geregistreerd door (twee) wekelijks foto's te nemen per demoveld. Deze foto's zijn verwerkt in fotoverslagen, met een korte toelichting bij de waarnemingen. De fotoverslagen kunnen [hier](#) gedownload worden.

In 2017 is de gewaslangte van de lisdodde gemeten om een indicatie te geven van het verschil in groei/ontwikkeling van het gewas bij de twee verschillende behandelingen (lisdodde in de graszode en lisdodde in de afgeplagde zode).



Snackproef lisdodde met pinken van Piet Blanken

In 2018 waren de gewassen voor het eerst een volledig seizoen gegroeid. En is voor het eerst de opbrengst ingeschat. Er is op twee momenten (4 juli en 14 september) een meting uitgevoerd om een indicatie te geven van de opbrengst van de lisdoddevelden. Deze gegevens zijn vergeleken met de onderzoeksresultaten van de proefvelden in Zegveld. Zie paragraaf 1.5 Resultaten.

In juni 2018 hebben de pinken van Piet Blanken van de eerste lisdodde oogst geproefd tijdens een snackproef en wat blijkt: ze aten de lisdodde (gedroogd en vers).

Communicatieactiviteiten

Om melkveehouders, andere grondeigenaren en overige stakeholders kennis te laten maken met natte teelten en om de discussie over de rol van natte teelten in de Krimpenerwaard op gang te brengen is een aantal activiteiten uitgevoerd.

Locatie keuze

Allereerst heeft de keuze voor de locatie van de demovelden een belangrijke rol gespeeld in het traject. Doordat de locatie aan een doorgaande weg ligt, waar veel grondeigenaren regelmatig langskomen, zijn de demovelden onder de aandacht gekomen bij deze grondeigenaren.

In dit proces is ervoor gekozen om niet direct bij aanvang al een bord met meer toelichting over de activiteiten te plaatsen. De velden op zichzelf communiceerden al genoeg en werden onderwerp van gesprek. Dat bleek uit de vragen die o.a. aan grondeigenaar Piet Blanken gesteld werden.

Een aantal maanden na de aanleg van de velden is een bord geplaatst met de titel van de pilot, een korte schets van de velden en een verwijzing naar de website voor meer informatie.

Doordat de locatie van de demovelden aan een doorgaande weg ligt en zelfstandig te bezoeken is, is er zeker na het plaatsen van het bord regelmatig bezoek geweest van grondeigenaren en andere belangstellenden.

Dit is niet direct meetbaar en in cijfers uit te drukken, maar de vragen die zowel aan de deelnemende ondernemer, Piet Blanken, als aan de projectleider



Opening pilot natte teelten door wethouder Vente en ondernemer Piet Blanken

(VIC) gesteld werden, geven een indicatie dat het veld wel degelijk bezocht werd.

Excursie/bezoek demovelden

Op diverse momenten is er gelegenheid geweest om de demovelden te bezoeken, zowel voor excursies op verzoek, als voor een breed gezelschap aan belangstellenden, bijvoorbeeld bij de opening in augustus 2017 en Tour de Boer in oktober 2018. Bij deze bezoeken/excursies stond het delen van kennis over de teelt en ontwikkeling van de gewassen en het schetsen van mogelijke toepassingen centraal.

Naast gelegenheid voor bezoek van de demovelden is ook via diverse communicatiekanalen (o.a. website en nieuwsbrief Proeftuin Krimpenerwaard) over de ontwikkeling van natte teelten gecommuniceerd.



Excursie bij opening demovelden

Toepassingsmogelijkheden

Diverse activiteiten, zoals de Groene Hart Streekproducten verkiezing, Proef de Krimpenerwaard en een bijdrage aan het TV programma Knooppunt Holland hebben eraan bijgedragen dat de diverse toepassingsmogelijkheden van de lisdodde onder de aandacht zijn gebracht via (lokale) media.

De demonstratie van de bouwproducten van lisdodde en de picknicktafel van lisdodde tijdens diverse evenementen heeft eraan bijgedragen dat de toepassingen van lisdodde en daarmee de perspectieven voor de afzet van deze natte teelt onder de aandacht zijn gebracht van diverse betrokkenen (gemeente, melkveehouders, ondernemers, burgers).



Bouwproducten van lisdodde

4.4 Resultaten

Hoewel het in deze verkenning niet draait om de opbrengstmetingen, dragen opbrengstmetingen wel degelijk bij aan de beeldvorming over de geschiktheid van de gewassen voor de Krimpenerwaard. Met andere woorden voor beeldvorming is kennis nodig, denk daarbij aan antwoord op vragen als: Slaan de gewassen aan? Wat zijn potentiële opbrengsten? En hoe groeien de gewassen onder de specifieke omstandigheden in de Krimpenerwaard?

Door deze vragen te beantwoorden, zowel door de demovelden te laten zien (het groeit), als door te communiceren over de opbrengsten en perspectieven voor natte teelten, is het gesprek over de rol van natte teelten opgestart.

4.4.1 Metingen demovelden uitgezet tegen onderzoeksresultaten

Zoals eerder aangegeven zijn er bij de demovelden in de Krimpenerwaard indicatieve metingen uitgevoerd, deze bevindingen zijn in tabel 2 uitgezet tegen de onderzoeksresultaten van de proefvelden in Zegveld.

Tabel 2 Opbrengsten demovelden Krimpenerwaard versus onderzoeksresultaten proefvelden Zegveld

Bevindingen demovelden Krimpenerwaard			Onderzoeksresultaten proefvelden Zegveld
Veld	Meetmoment 1 Demovelden	Meetmoment 2 Demovelden (najaar/eindmeting)	Proefvelden (najaar/eindmeting)
Lisdodde in graszode	17,2 ton DS/ha	15,6 ton DS/ha (1 ^e oogst) 12,1 ton DS/ha (2 ^e oogst)	14,6 ton DS/ha (variërend van 11-20 ton)
Lisdodde in geplagde zode	8,7 ton DS/ha	6,5 ton DS/ha	5 ton DS/ha zonder bemesting 14,9 ton DS/ha bij bemesting (variërend van 12-20 ton bij bemesting)
Riet	-	1,6 kg product/m ²	Natte teelt*: 9,7 ton DS/ha Droge teelt**: 9,4 ton DS/ha
Pijlkruid	-	-	Circa 500 kg knolletjes/ha
Wilg	-	-	Natte teelt*: 1,4 ton DS/ha Droge teelt**: 4,3 ton DS/ha
* Natte teelt: waterpeil 20 cm boven maaiveld ** Droge teelt: waterpeil 20-30 cm beneden maaiveld			

Lisdodde

De meting van het demoveld met lisdodde in de graszode in het najaar van 2018 komt uit op een opbrengst van 15,6 ton DS/ha (droge stof per hectare). In Zegveld geven de onderzoeksresultaten van een vergelijkbaar proefveld met lisdodde in de graszode een opbrengst die varieert van 11-20 ton, met een gemiddelde opbrengst van 14,6 ton DS/ha. Zowel het demoveld in de Krimpenerwaard als het proefveld in Zegveld zijn in de 1^e helft van 2017 aangeplant. Bij de proefvelden in Zegveld zijn er verschillende behandelmethoden van de graszode toegepast die de spreiding in opbrengst verklaren. De gemeten opbrengst van de lisdodde in graszode uit de Krimpenerwaard valt met 15,6 ton binnen de range (11-20 ton) van de onderzoeksresultaten van de proefvelden uit Zegveld.

Het proefveld in Zegveld met lisdodde in een geplagde zode (aangeplant in juli 2016) geeft zonder bemesting een opbrengst van gemiddeld 5 ton DS/ha. De indicatieve opbrengst van de demovelden

in de Krimpenerwaard, eveneens zonder bemesting, lijkt met 6,5 ton DS/ha dus iets hoger uit te komen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de demovelden in de Krimpenerwaard een jaar later zijn aangeplant en de bodem mogelijk nog meer voedingsstoffen bevat. Ook kan het zijn dat de bodemsamenstelling tussen de twee locaties sowieso al verschilt, vanaf de aanvang van de proef.

Het proefveld met lisdodde in de geplagde zode in Zegveld geeft bij bemesting een opbrengst variërend van 12-20 ton DS per hectare, met een gemiddelde van 14,9 ton DS/hectare. Het gehanteerde bemestingsniveau is: 310 kg N, 39 kg P, 310 kg K per hectare.

Bij de demovelden in de Krimpenerwaard is (nog) geen bemesting toegediend.

In paragraaf 1.5.2 worden de metingen van de lisdoddevelden in de Krimpenerwaard verder toegelicht en worden mogelijke factoren besproken die het verschil in opbrengst kunnen verklaren tussen de lisdodde aangeplant in de graszode en in de geplagde zode.

Riet

Om een indicatie te krijgen van de opbrengst van het demoveld met riet is op 23 november een meting uitgevoerd. In het demoveld zijn twee cirkels met een straal van 50 centimeter uitgeknipt op circa 10 centimeter boven het wateroppervlak. De opbrengst van het demoveld met riet (23 november) bleek 1,6 kg product/m².

Uit de onderzoeksresultaten van de proefvelden in Zegveld blijkt dat riet bij hoog (+ 20 cm) en laag (- 20 cm) waterpeil in het derde jaar na aanplant respectievelijk 9,7 en 9,4 ton droge stof per hectare opbrengt. Bij bemesting van de proefvelden komt dit uit op 12,6 en 11,3 ton droge stof per hectare.

Pijlkruid

Uit steekproeven (augustus-oktober 2018) bleek dat van alle drie de soorten pijlkruid de knolletjes (duck-potatoes) zich ontwikkelden. De opbrengstbepaling voor pijlkruid was half november 2018 gepland, zodat de knollen zich nog verder konden ontwikkelen, om een maximale grootte te bereiken. Bij de geplande opbrengstbepaling in november werden eenden waargenomen in het demoveld en bleek dat eenden de pijlkruid knollen opgegeten hadden. Daardoor kan er geen inschatting gemaakt worden van de opbrengst van de pijlkruid knollen. De in het voorjaar van 2018 geplaatste afrastering rondom het demoveld bleek dus niet voldoende om de eenden uit het veld te weren.



Uit de opbrengstbepaling van de pijlkruid knollen op de proefvelden in Zegveld in 2017 bleek dat een opbrengst van 500 kilogram knollen per hectare haalbaar is.

Wilg

Uit de visuele waarnemingen (middels fotooverslag) bleek dat de groei van de wilg in de demovelden achterbleef in vergelijking met wilg onder gangbare (droge) omstandigheden. De onderzoeksresultaten van de proefvelden met wilg in Zegveld onderbouwen dit. Eind augustus 2018 werden de wilgen van die proefvelden geoogst. Van de wilgen op proefvelden met een laag waterpeil (20-30 cm beneden maaiveld) werd gemiddeld 4,3 ton droge stof per hectare geoogst, met uitschieters van 2,5 en 6,0. Omgerekend stonden er 16.000-18.000 wilgen per hectare. Er was sinds

de aanplant in 2016 geen uitval geweest. De jaarlijkse aanwas van een wilgenplantage zonder natte voeten kan variëren van 5 tot 18 ton droge stof per hectare. Op de proefvelden met hoog waterpeil (20 cm boven maaiveld) werd gemiddeld 1,4 ton droge stof aan wilg per hectare geoogst, met uitschieters van 1,3 en 1,7. Dit zijn beduidend lagere opbrengsten dan bij laag waterpeil. De uitval was er gemiddeld 4 %. Wilgen verdragen het dus wel om jaarrond in het water te staan, maar de oogst van biomassa blijft sterk achter in vergelijking met ‘drogere’ teelt. Om die reden blijkt wilg dus niet geschikt als volledige natte teelt. In gebieden waar ’s winters of eventueel tijdens het groeiseizoen tijdelijk water geborgen wordt en de wilgen dus tijdelijk natte voeten hebben, kan wel een hogere biomassa opbrengst verwacht worden.

4.4.2 Metingen lisdoddevelden

In 2018 is op twee momenten (4 juli en 14 september) een meting uitgevoerd om een indicatie te geven van de opbrengst van de lisdoddevelden. Per veld is daarvoor een cirkel met een straal van 50 centimeter uitgeknipt op circa 10 centimeter boven het wateroppervlak. Daarbij zijn alle lisdoddescheuten die boven die 10 centimeter uitkomen meegenomen. Door het uitknippen van een representatieve cirkel van de demovelden is een vergelijking gemaakt in opbrengst tussen de demovelden. Op het eerste meetmoment op 4 juli is in beiden lisdoddevelden een meting uitgevoerd, zie tabel 3. Op 14 september (tabel 4), het tweede meetmoment zijn in het veld met lisdodde in de graszode twee metingen uitgevoerd, één meting van het gewas dat nog niet eerder geoogst was (1^e oogst) en één meting van het gewas dat op 4 juli ook geoogst was (2^e oogst). Dit 2^e oogstmoment geeft dus een indicatie van de hergroei tussen 4 juli en 14 september. Daarnaast is tijdens het tweede meetmoment ook de opbrengst van de kleine lisdodde gemeten.

Tabel 3 Lisdodde opbrengst demovelden Krimpenerwaard 4 juli 2018

	Demoveld 1 lisdodde in graszode	Demoveld 2 lisdodde in geplagde zode
Aantal scheuten/m ²	59,9	57,3
Aantal sigaren/m ²	6,4	10,2
Kilogram product/m ²	12,1	4,1
Droge stof percentage	14,2%	21,5%
Kilogram droge stof/hectare	17.173	8.744

	Demoveld 1 lisdodde in graszode	Demoveld 1 lisdodde in graszode	Demoveld 2 lisdodde in geplagde zode	Demoveld 2 kleine lisdodde in geplagde zode
Oogstmoment	1 ^e oogst	2 ^e oogst	1 ^e oogst	1 ^e oogst
Aantal scheuten/m ²	61,1	67,5	52,2	73,9
Kilogram product/m ²	7,5	5,4	2,4	2,0
Droge stof percentage	20,8%	22,6%	26,9%	27,3%
Kilogram droge stof/hectare	15.629	12.080	6.518	5.563

Tabel 4 Lisdodde opbrengst demovelden Krimpenerwaard 14 september 2018

Bij het eerste meetmoment (4 juli) blijkt de opbrengst van de lisdodde in de graszode bijna twee keer zo hoog dan bij de lisdodde in de geplagde zode. Op het tweede meetmoment, blijkt de opbrengst ruim twee keer zo hoog bij de lisdodde in de graszode (15,6 ton ten opzichte van 6,5 ton).

Opbrengst lisdodde in graszode

De tweede oogst van de lisdodde in graszode, laat zien dat er tussen 4 juli en 14 september circa 12 ton lisdodde bij is gegroeid. Als van de lisdodde in de graszode de opbrengst van beide oogstmomenten wordt opgeteld, komt dit uit op 29 ton droge stof per hectare (17 ton op 4 juli en 12 ton op 14 september). Dit is echter niet onderbouwd met onderzoeksresultaten, omdat er bij de vergelijkbare proefvelden in Zegveld geen twee meetmomenten geweest zijn.

Een discussiepunt bij deze hoge opbrengst is dat een deel van het demoveld met lisdodde in graszode in juni, dus voor het eerste meetmoment van 4 juli, stormschade heeft ondervonden. Een deel van het gewas is daardoor omgewaaid. Dit deel van het veld is niet meegenomen in de meting, mede doordat het gewas in het water lag en er daardoor geen drogestof gehalte bepaald kon worden. In de praktijk kan stormschade echter de gemiddelde opbrengst per hectare negatief beïnvloeden. Zowel bij de demovelden in de Krimpenerwaard als bij de proefvelden in Zegveld heeft het gewas gedeeltelijk stormschade geleden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het gewas op 4 juli al zover ontwikkeld is en het bloeistadium al heeft bereikt, dat het te zwaar wordt en daardoor vatbaarder is voor stormschade. In andere lisdodde velden werd geen stormschade waargenomen.

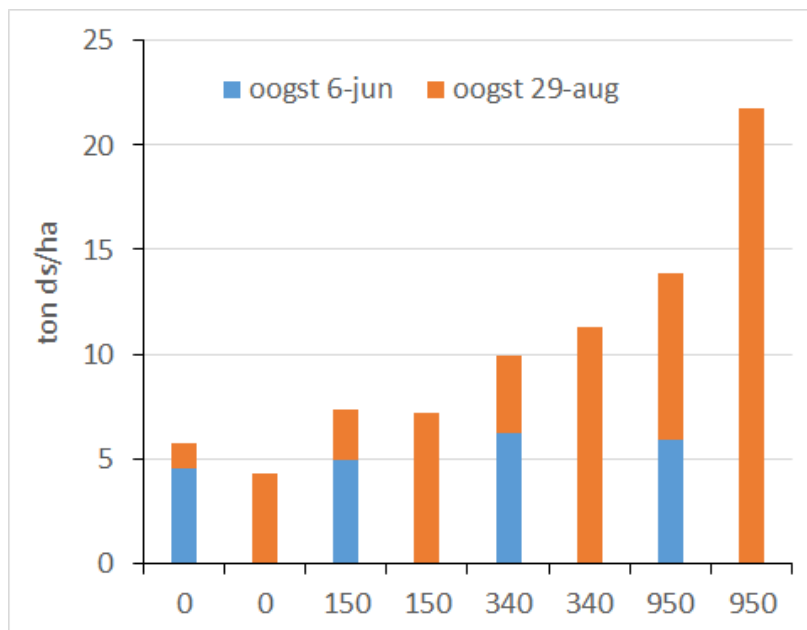
Eerder oogsten in het voorjaar (voor de bloei) zou stormschade kunnen voorkomen.

Kortom de 29 ton droge stof per hectare is niet met onderzoeksresultaten onderbouwd, maar de metingen laten, ondersteund door de onderzoekresultaten uit Zegveld, wel zien dat een opbrengst van ruim 20 ton droge stof lisdodde per hectare haalbaar is. Mede afhankelijk van het bemestingsniveau en het al dan niet aanplanten in de graszode.

Bemesting

De voorlopige onderzoeksresultaten van de proefvelden met lisdodde in Zegveld laten zien dat naast het effect van het behoud van de graszode ook bemesting een belangrijke rol speelt in de hoogte van de opbrengst.

In figuur 2 is de opbrengst van lisdodde (aangeplant in 2016) in een afgeplagde zode bij verschillende bemestingniveaus weergegeven. De gehanteerde bemestingsniveaus zijn: 0, 150, 340 en 950 kilogram stikstof per hectare per jaar (kg N/ha/jaar). In de grafiek is daarbij onderscheid gemaakt in één keer oogsten (de oranje staaf) en twee keer oogsten (de blauw met oranje staaf). Toedienen van bemesting heeft dus effect op de opbrengst, bij 950 kg N/ha loopt de opbrengst op tot meer dan 20 ton droge stof per hectare.



Figuur 2 Opbrengst lisdodde bij verschillende bemestingsniveaus (voorlopige onderzoeksresultaten proefvelden Zegveld)

Opvallend is het verschil tussen de demovelden met lisdodde in de graszode en lisdodde in de afgeplagde zode. Het unieke aan de twee demovelden met lisdodde in de Krimpenerwaard is dat alle omstandigheden gelijk zijn (hetzelfde aantal planten, dezelfde plantdatum etc.), het enige verschil is het wel en niet afplaggen van de zode. Om dit verschil in opbrengst verder te onderzoeken is van beide demovelden een bodemonster geanalyseerd. In de volgende paragraaf wordt dit verder toegelicht.

Bodemanalyse

Om een verklaring te vinden voor het verschil in opbrengst tussen de lisdodde met de twee verschillende behandelingen (aangeplant in de graszode en aangeplant in een geplagde zode) is van beide demovelden in de Krimpenerwaard (KW) een bodemonster op een diepte van 0-10 centimeter geanalyseerd. Als vergelijking is ook van de proefvelden in Zegveld een bodemonster geanalyseerd van beide behandelingen. Een beknopte uitslag van deze analyses is weergegeven in tabel 5.

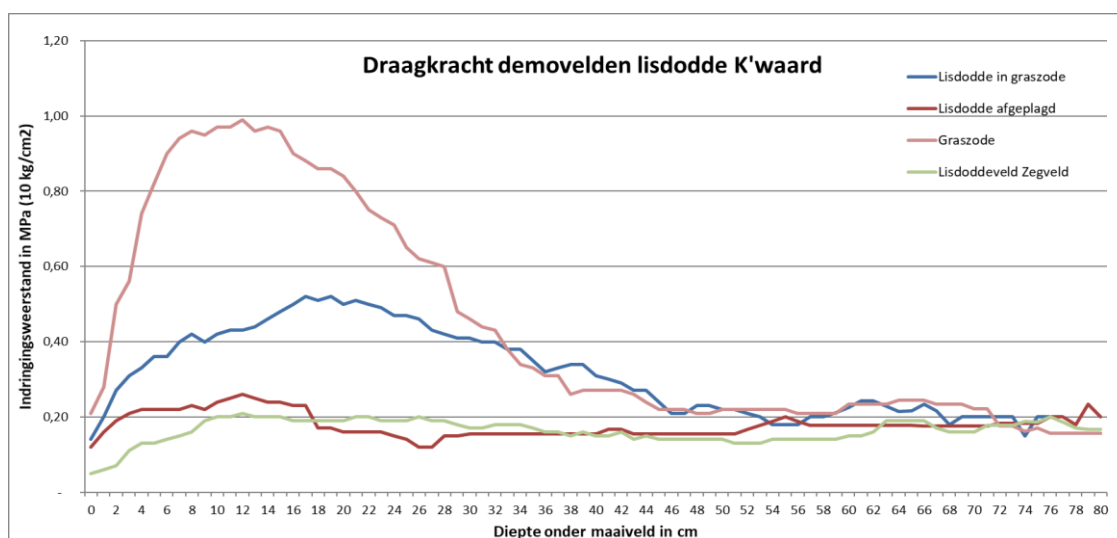
Tabel 5 Analyses bodemonmonster (0-10 cm)

Samenstelling	pH	N-totaal (stikstof)	P- beschikbaarheid (P-PAE)	P- nalevercapaciteit (P-AL)	S-totaal (zwavel)
Lisdodde in graszode (KW)	5,5	11.310	0,4	50	2.360
Lisdodde in geplagde zode (KW)	5,6	21.500	0,4	21	17.005
Lisdodde in graszode (Zegveld)	5,3	19.310	0,3	25	5.155
Lisdodde in geplagde zode (Zegveld)	5,1	27.340	0,3	14	17.670
Graszode (Zegveld), zelfde perceel als lisdodde in geplagde zode	5,1	20.990	1,6	37	4.925

Op basis van de bodemanalyses kunnen de volgende voorlopige conclusies getrokken worden: Het verschil in gewasopbrengst wordt op basis van de analyse niet verklaard door de beschikbaarheid van stikstof. Bij het plaggen neemt de organische stof en de totaal beschikbare hoeveelheid stikstof (N-totaal) toe. De pH is bij wel- en niet afplaggen van de zode nagenoeg gelijk. En vormt daarmee dus ook geen verklaring voor het verschil. Er is een verschil in de P-nalevercapaciteit. Bij plaggen is de P-nalevercapaciteit lager. Mogelijk speelt de hoeveelheid fosfor/fosfaat een rol in het opbrengstverschil van het gewas. Opvallend is dat de hoeveelheid zwavel in de bodem (S-totaal) extreem toeneemt bij plaggen van de zode. Mogelijk heeft dit een negatief effect op de groei van de lisdodde. Nader onderzoek moet uitwijzen of de beperkte beschikbare hoeveelheid fosfor/fosfaat en/of de hoeveelheid zwavel in de bodem de groei van de lisdodde in de geplagde zode afremmen.

Draagkracht zode

Het al dan niet afplaggen van de graszode heeft niet alleen effect op het bodem milieu, maar ook op de draagkracht van de velden. In figuur 3 is de draagkracht van de lisdodde demovelden weergegeven. Het lisdoddeveld waarvan de graszode in tact is gelaten (blauwe lijn) laat een hogere



Figuur 3 Draagkracht demovelden lisdodde Krimpenerwaard op 19 oktober 2018

draagkracht zien dan het lisdoddeveld met de afgeplagde zode (rode lijn). Als vergelijking is de

draagkracht van de graszode naast het demoveld ook gemeten (roze lijn). Ook is het lisdoddeveld in Zegveld, eveneens een afgeplagde zode, gemeten, dit is de groene lijn. Deze lijn laat dezelfde tendens zien als het demoveld met de afgeplagde zode in de Krimpenerwaard.

Om een beeld te geven bij de waarden in de grafiek: voor het berijden van een graslandperceel met machines wordt een benodigde draagkracht van 4 kg/cm² gehanteerd. In de grafiek is dit een waarde van 0,4 MPa. Het 'lisdoddeveld in graszode' behaalt deze waarde vanaf circa 7 centimeter diepte. Terwijl het lisdoddeveld in de afgeplagde zode deze waarde niet haalt, die waarde schommelt namelijk rond de 2 kg/cm².

De draagkracht is alleen het eerste jaar na aanplant gemeten (oktober 2018), om een indicatie te krijgen van het verschil in draagkracht tussen de twee behandelingen (wel en niet plaggen). In het onderzoeksproject 'Veen, Voer en Verder' in Zegveld is dit ook nog niet verder onderzocht. Verdere metingen in de komende jaren moeten uitwijzen of de draagkracht van het 'lisdoddeveld in graszode' behouden blijft.

4.5 Conclusies

Naar aanleiding van dit pre-project kunnen we in een aantal punten noemen wat we hebben geleerd en waar we verder mee kunnen in een vervolgproject (Proeftuin Krimpenerwaard).

Wat hebben we geleerd?

Uit de eerste fase van de pilot natte teelten is naar voren gekomen dat de lisdodde als meest kansrijk naar voren komt. In deze eerste fase hebben melkveehouders en andere grondeigenaren door de demovelden kennis gemaakt met diverse natte teelten en zijn natte teelten bespreekbaar gemaakt. Ook de demonstratie van diverse toepassingsmogelijkheden van lisdodde draagt bij aan het bespreekbaar maken van natte teelten als mogelijke optie voor hoogwaterzones. De demovelden vormen een goede locatie als aanleiding voor die gesprekken.

Bij de aanleg van de demovelden is ervoor gekozen om een veld met lisdodde aan te planten in de bestaande graszode en een veld waarbij de graszode is afgeplagd. Achteraf blijkt dit zeer waardevolle bijdrage te leveren aan de kennisontwikkeling van natte teelten.

Waar kunnen we verder mee?

Het behoud van de demovelden de komende jaren kan een belangrijke bijdrage leveren aan de kennisontwikkeling van natte teelten door: het behouden van het demonstratiedoel van de demovelden, het blijven monitoren van de verschillende natte teelten (o.a. ontwikkeling en opbrengst), het monitoren van bodem, water en gewas (lisdodde) bij wel en niet afplaggen. Het plaggen van de graszode blijkt een veel groter effect te hebben op de uiteindelijke teelt van lisdodde dan verwacht. Wat veroorzaakt deze verschillen? Wat betekent dat voor de uitrol van natte teelten? En wat betekent dat voor het management van velden met natte teelten? En hoe houdt lisdodde stand na meerdere jaren (meermaals) oogsten? Allemaal vragen die nog niet beantwoord zijn. Het behoud van de demovelden en het blijven monitoren van de verschillende velden zijn belangrijk in de zoektocht naar deze antwoorden.

5 Onderwaterdrainage

De veenweidegebieden in Nederland worden geconfronteerd met bodemdaling. Een belangrijke oorzaak van deze bodemdaling is dat in droge zomers de grondwaterstand in het midden van een veenweideperceel vele decimeters onder het slootpeil kan zakken, waardoor veen uitdroogt en daarmee inklinkt. In reactie op dit proces wordt gedacht aan een verhoging van het slootpeil om de grondwaterstand te verhogen. Dit geeft echter beperkt resultaat door het blokkerend effect van de slootkant, waardoor een holle waterspiegel ontstaat. Bovendien leidt deze maatregel in natte perioden tot een nat en drassig veenweidegebied. Hierdoor worden percelen moeilijk begaanbaar, hetgeen ten koste gaat van de melkveehouderij.

In het keren van deze problematiek blijkt onderwaterdrainage een mogelijke oplossing te zijn. Uit diverse onderzoeken, onder andere op Proefboerderij KTC in Zegveld blijkt dat onderwaterdrainage bodemdaling in belangrijke mate kan tegengaan. De resultaten in West Nederland met onderwaterdrainage zijn overwegend positief. Doordat onderwaterdrains in droge perioden het slootwater tot in het midden van de percelen infiltreren, droogt de veengrond minder uit en klinkt deze minder in. In natte perioden daarentegen blijkt onderwaterdrainage tot een betere ontwatering van een perceel te leiden.

Onderwaterdrainage is daarmee een veelbelovende techniek. Een techniek bovendien waarvan onderzoekers inschatten dat deze voor veel veenweidegebieden effectief kan zijn. Het feit dat onderwaterdrainage, mits op de juiste wijze toegepast, een oplossing kan zijn voor de problematiek van bodemdaling (en de daarbij behorende CO₂-emissie) is echter onvoldoende bekend en/of gedragen bij veel ondernemers en bestuurders. Navraag uit het werkveld leert dat er veel vragen over de techniek, de praktische toepasbaarheid en de mogelijkheid tot financiële ondersteuning bestaan.

5.1 Doel

Het doel van het project is om op twee bedrijven een peilgestuurde onderwaterdrainage aan te leggen om de doelgroep (ondernemers en bestuurders) door middel van aansprekende informatie- en demonstratiebijeenkomsten te informeren over de mogelijkheden en praktijkervaringen van onderwaterdrainage tot nu toe. En te onderzoeken of er bij voldoende perspectiefvol resultaat een groter gebied, liefst op polderniveau, van onderwaterdrainage kan worden voorzien om vervolgens te onderzoeken wat daar het effect van is op de bodemdaling, waterhuishouding en waterkwaliteit.

5.2 Aanpak

Het project is een uitbouw van de kennis die ontwikkeld is in de wetenschap rondom onderwaterdrainage en gebruik maakt van de nieuwste inzichten. De gezamenlijke aanpak van 2 individuele veehouders die met onderwaterdrainage aan de slag willen samen met een adviseur van PPP-Agro Advies en onderzoekers van Proefboerderij KTC Zegveld en het VIC, kan de uitrol van onderwaterdrainage in het veenweidegebied over een “dood punt” heen helpen door de resultaten te gebruiken om vervolgens in te zetten op opschaling naar polderniveau.

Nu is het zo dat waterschappen in een aantal gebieden kritisch aankijken tegen het gebruik van onderwaterdrainage. Bovendien is het niet primair een verantwoordelijkheid van de veehouders om

bodemdaling tegen te gaan. Echter in gezamenlijkheid de problematiek van bodemdaling aanpakken kan een doorbraak forceren. Dit project sluit daar ook goed op aan.

Doordat er in dit project op twee plaatsen geëxperimenteerd wordt in de Krimpenerwaard, komen er ook veel meer mensen in de Krimpenerwaard in aanraking met onderwaterdrainage. De verspreiding van nieuwe kennis krijgt daardoor een impuls.

5.3 Activiteiten en monitoring

In 2017 is op 2 bedrijven in de Krimpenerwaard onderwaterdrainage aangelegd:

- David de Jong, Stolwijk
- Leo Kool, Stolwijk

Bij de aanleg van de onderwaterdrainage is bij David de Jong een inloopmiddag gehouden, waar alle veehouders en belanghebbenden in de Krimpenerwaard voor uitgenodigd waren. Tijdens deze inloopmiddag zijn de volgende zaken opgepakt:

- Een uiteenzetting van de problematiek van bodemdaling, de kansen van onderwaterdrainage, inclusief de subsidiemogelijkheden, en de resultaten tot op heden van het praktijknetwerk.
- Een demonstratie ter plaatse (van de aanlegtechniek) van de onderwaterdrainage.
- Gelegenheid voor de ondernemers om vragen te stellen en om te discussiëren.
- Het verstrekken van informatiemateriaal aan de ondernemers, in de vorm van een korte brochure.

Op de twee bedrijven zijn gedurende 2018 alle activiteiten geregistreerd. Daarnaast zijn diverse metingen gedaan met betrekking tot de werking en het effect van onderwaterdrainage.

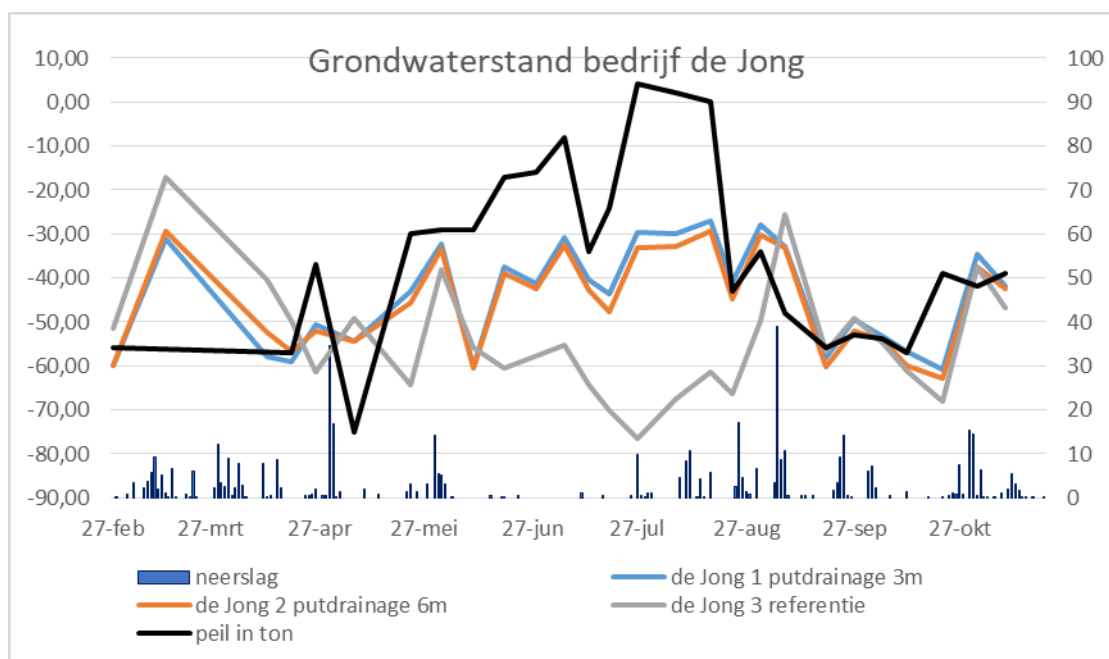
5.4 Resultaten

Het eindresultaat van het project is dat ondernemers in de Krimpenerwaard onderbouwd op basis van onderzoek op praktijkpercelen in de Krimpenerwaard geïnformeerd zijn over de mogelijkheden van onderwaterdrainage, waardoor zij in staat zijn om een afgewogen keuze te maken over eventuele toepassing van de techniek. En dat er verkend is of er mogelijkheden zijn voor opschaling van onderwaterdrainage in de Krimpenerwaard om hiermee bodemdaling tegen te gaan.

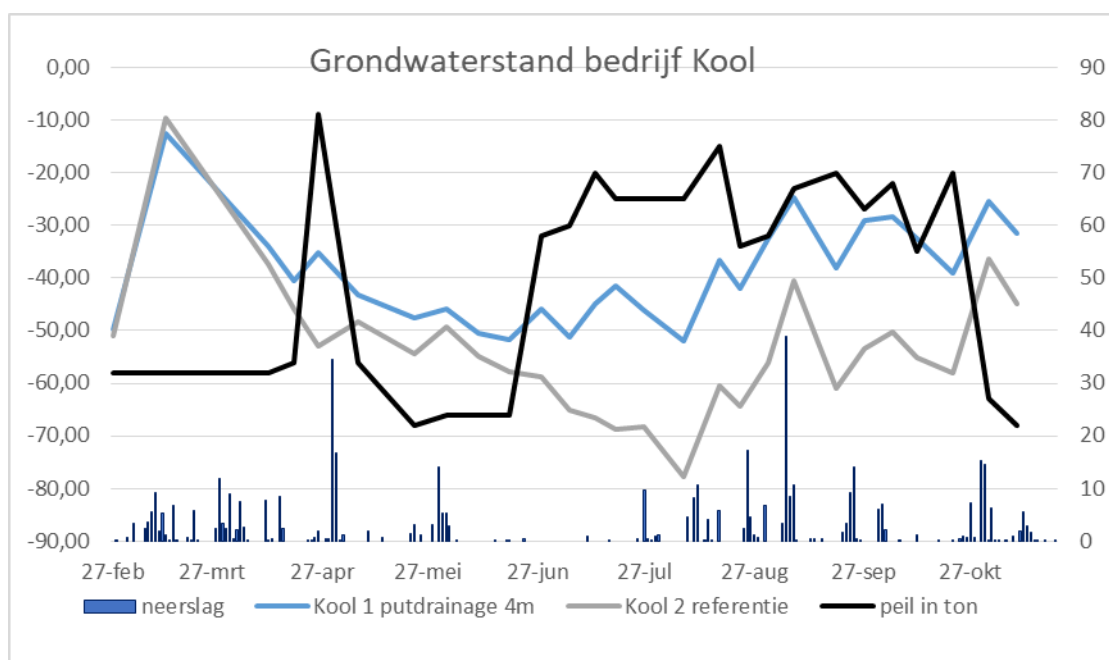
In 2017 zijn metingen gedaan naar de volgende zaken:

- Grondwaterstand in relatie tot het peil in de ton
- Grondwaterstand in referentieperceel
- Stroomverbruik als maat voor in- en uitgepompt water in de ton
- Grasgroei gedurende het groeiseizoen in referentieperceel en percelen met de drains op verschillende onderlinge afstand

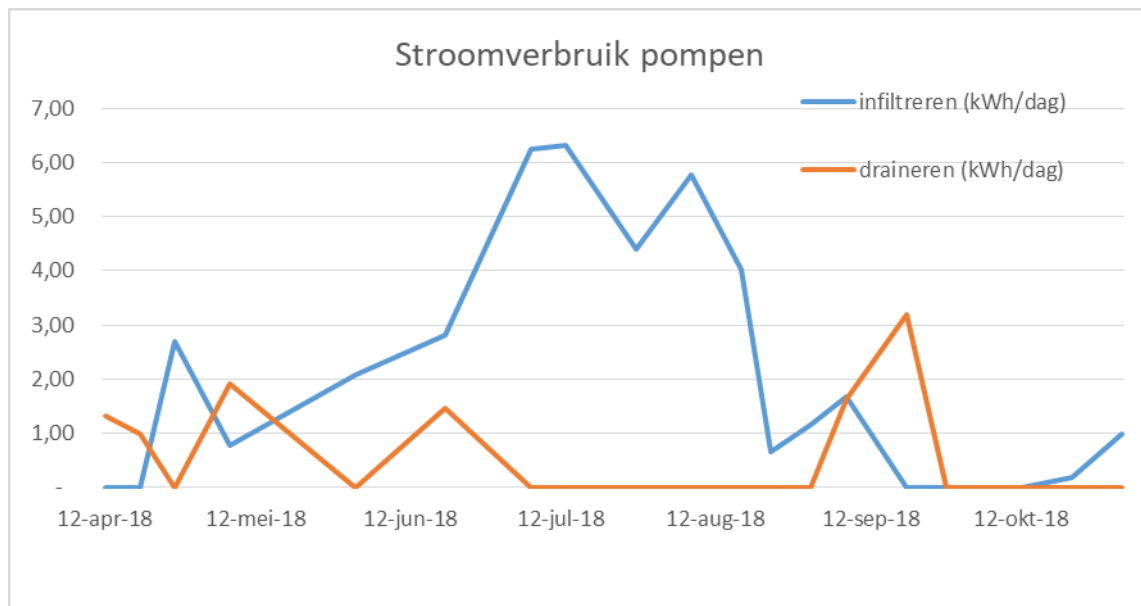
Figuur 5.1: Grondwaterstanden in referentieperceel en perceel met onderwaterdrainage met drains op 3 en 6 meter onderlinge afstand op het bedrijf van de Jong



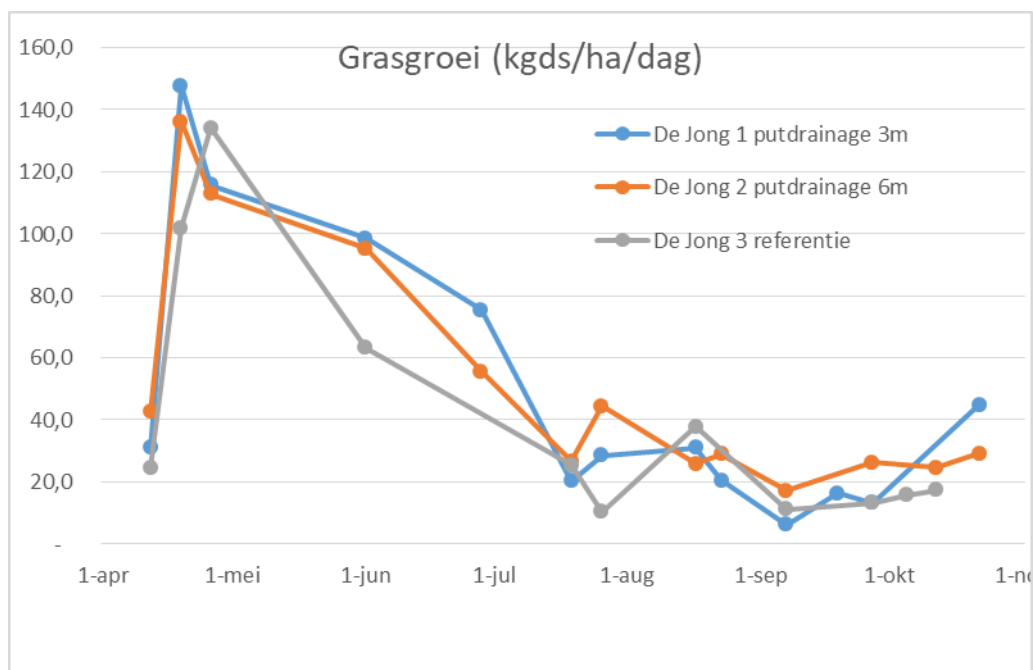
Figuur 5.2: Grondwaterstanden in referentieperceel en perceel met onderwaterdrainage op het bedrijf van Kool



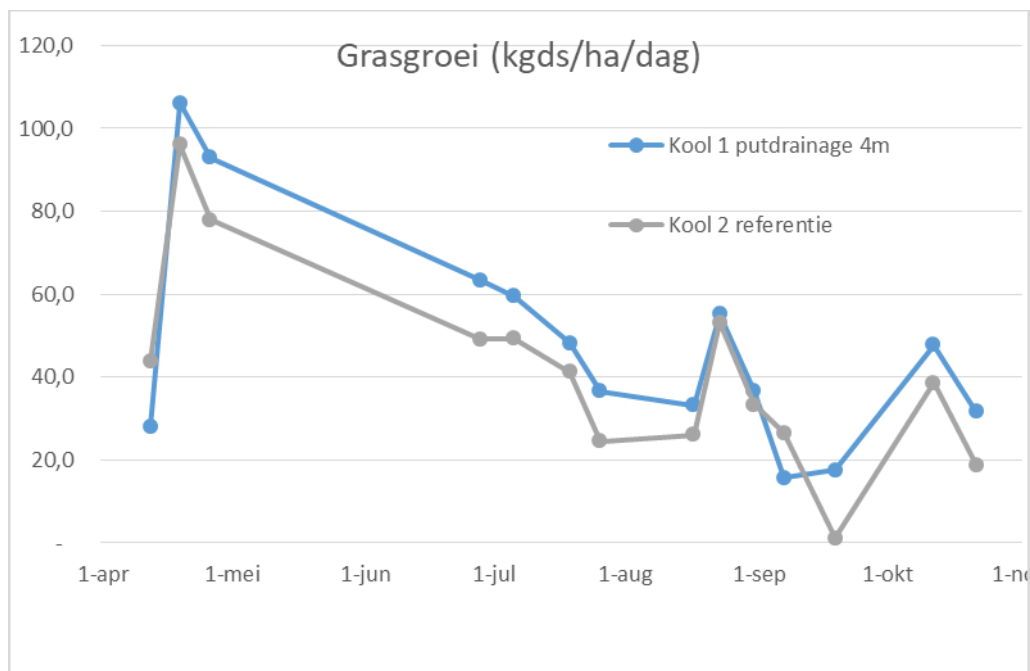
Figuur 5.3: Stroomverbruik van waterpompen voor in- en uitstromend water op het bedrijf van de Jong



Figuur 5.4: Grasgroei per dag op percelen van de Jong



Figuur 5.5: Grasgroei per dag op perceel met en zonder onderwaterdrainage van Kool



5.5 Conclusies

Naar aanleiding van dit pre-project kunnen we noemen wat we hebben geleerd en waar we verder mee kunnen in een vervolgproject (Proeftuin Krimpenerwaard).

Wat hebben we geleerd?

- In droge perioden wordt het grondwaterpeil door drukdrainage op een zelfde niveau gehouden als het slootpeil
- Er is nauwelijks verschil in grondwaterpeil bij verschillende onderlinge afstand van 3 en 6 meter tussen de drains
- Bij neerslag neemt het grondwaterpeil in beide percelen (met en zonder onderwaterdrainage) even snel toe.
- In de droge periode wordt er fors meer water ingepompt dan dat er in het voorjaar moet worden uitgedrukt. Om meer te kunnen zeggen over de hoeveelheid water, zijn debietmetingen gewenst.
- Bij drukdrainage is de grasgroei in droge perioden beduidend hoger. Bij voldoende neerslag heeft drainage nauwelijks effect ten opzichte van het referentieperceel.

Waar kunnen we verder mee?

- Monitoren grondwaterstanden
Om de werkelijk zakking van de veengrond te meten is het noodzakelijk om gedurende een langere periode (enkele jaren) hoogtemetingen uit te voeren.
- Aanpassen pompsysteem
Het huidige pompsysteem wordt verder ontwikkeld door de actuele grondwaterstand en weersvoorspelling te combineren betrekken in een advies voor pompbeheer. Na een zekere testperiode zal de software dermate aangepast worden zodat het systeem autonoom kan werken, via een app oid kan gebruiker dit uiteraard altijd overrulen.

- Monitoren bodemvocht.
Verandering van de grondwaterstand kan effect hebben op de bodemvocht in de teeltlaag (0-30 cm). M.b.v. sensoren wordt het verloop gedurende het jaar continu gevolgd.
- Monitoren grasgroei en graskwaliteit.
Datzelfde geldt voor de grasgroei, drainage/infiltratie geeft effect op de vochtvoorziening en mineralisatie van de bodem. Dat kan de grasgroei en graskwaliteit gedurende het groeiseizoen beïnvloeden. Door wekelijkse grashoogte-metingen en monsternamen van versgras kan een goede indruk gekregen worden over de verschillen in grasgroei en graskwaliteit.
- Ervaringen veehouder vastleggen
Hierbij is belangrijk dat de veehouder een goede administratie bijhoudt over gebruik perceel en evt droogteschade en natschade (vertrapping/ sporen) van zowel gedraineerd perceel en referentieperceel.

Bijlage 1: De percelen met activiteiten met betrekking tot de inzaai van kruiden

Koos Verkuil, Stolwijk

Situatie

- Uitgebaggerde veenput met bagger van de sloten er omheen.
- Uitgevlakt in de winter
- Met de hand gezaaid en er in geharkt, half april
- 1x gemaaid



Resultaten

- Veel onkruid
- Opkomst kruiden moeilijk te zien, erg weinig

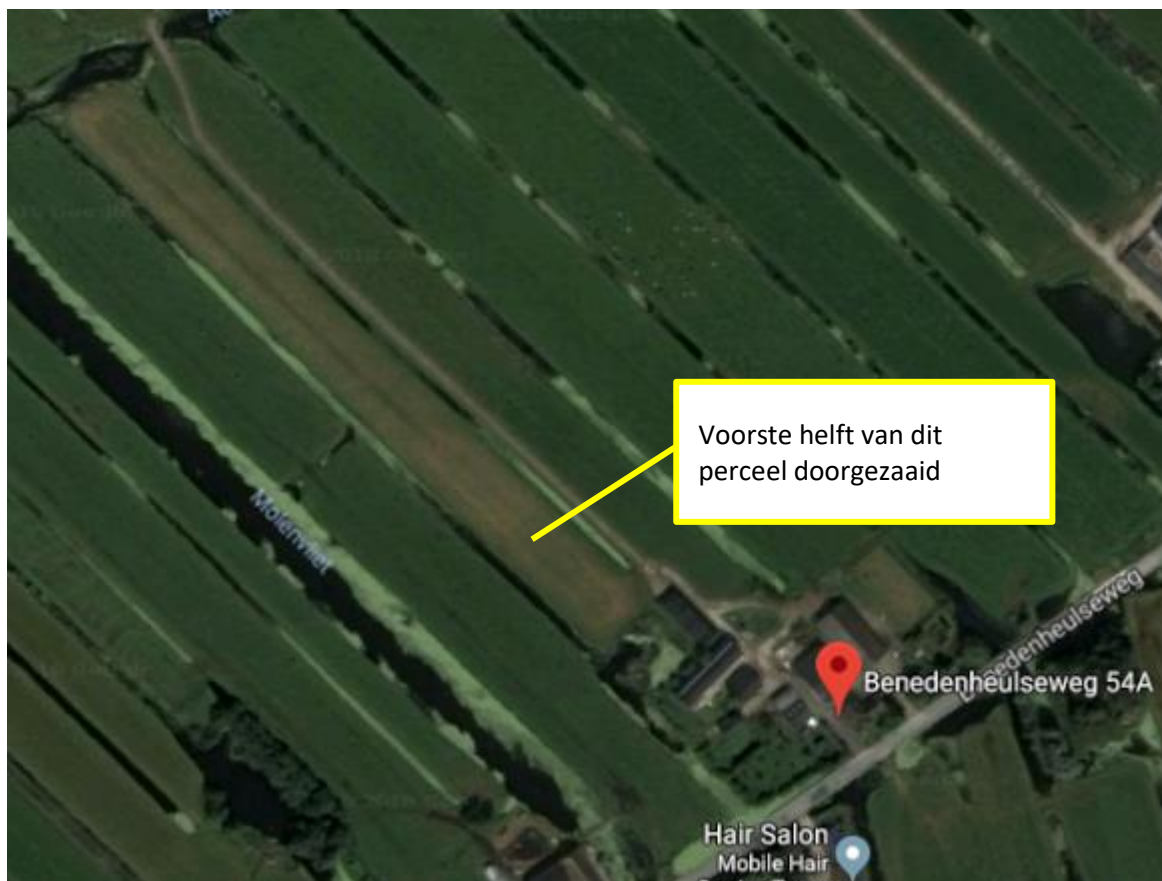
Advies

Veel maaien en in najaar doorzaaien

Boogaerd, Stolwijk

Situatie

- 16 kuub drijfmest
- Doorgezaaid met Barenbrug mengsel
- Doorzaaimachine van Jan de Pater
- Doorlopende beweide met geiten
- Daarna gemaaid



Resultaten

- Geen kruiden te zien tussen het normale gras

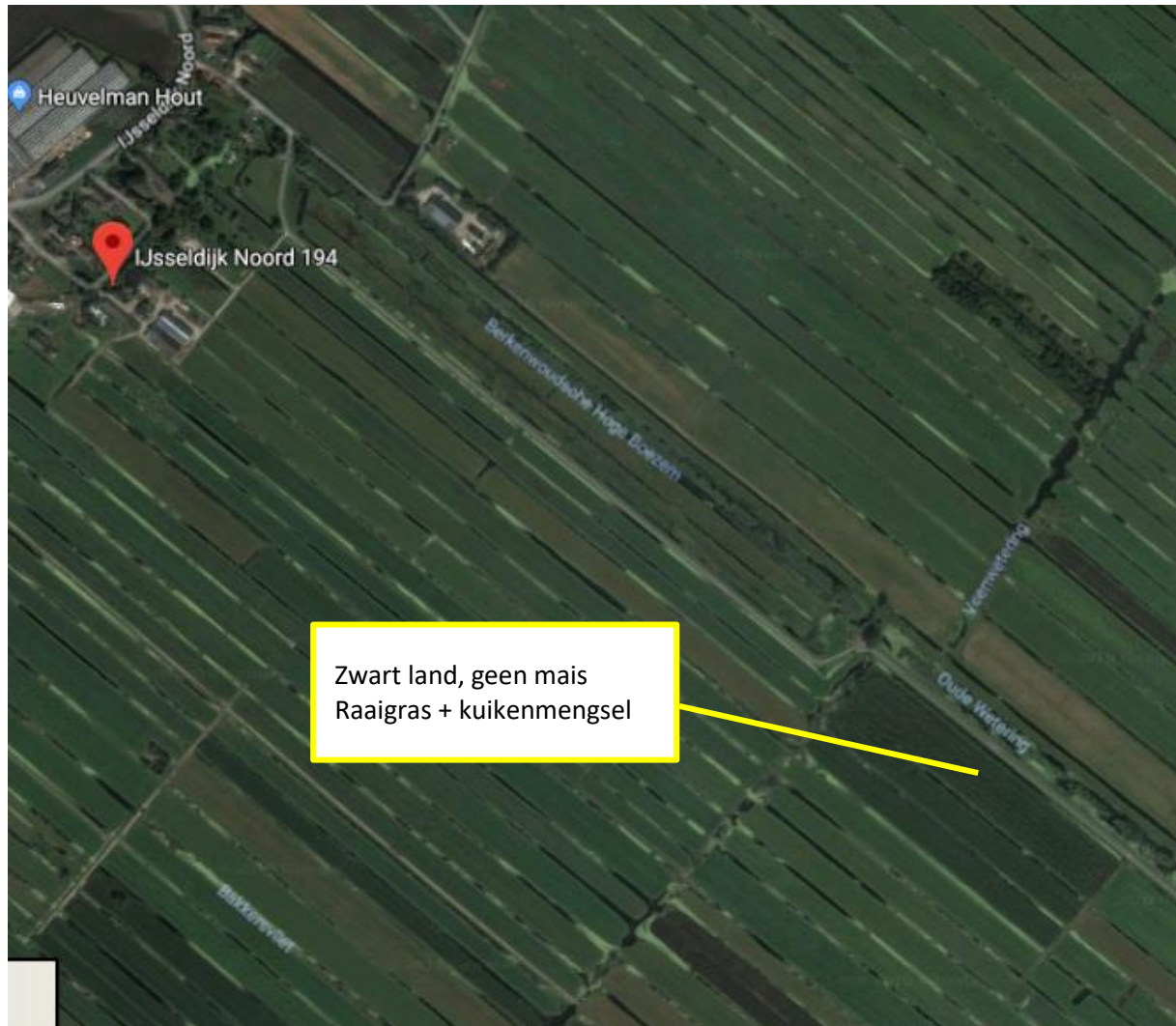
Advies

- Niets doen, wachten of er volgende voorjaar wat te zien is

Vonk Noordegraaf, Ouderkerk a/d IJssel

Situatie

- 14 mei ingezaaid, 20 kg zaad per ha
- Geen bemesting
- Erg droog
- Op middenstuk BG3 gezaaid



Resultaten

- Veel perzikkruid en melde
- Weinig opkomst van gezaaide kruiden, mede omdat in voorjaar gezaaid
- Op middenstuk (BG3) ook veel onkruid en lage opkomst raaigras

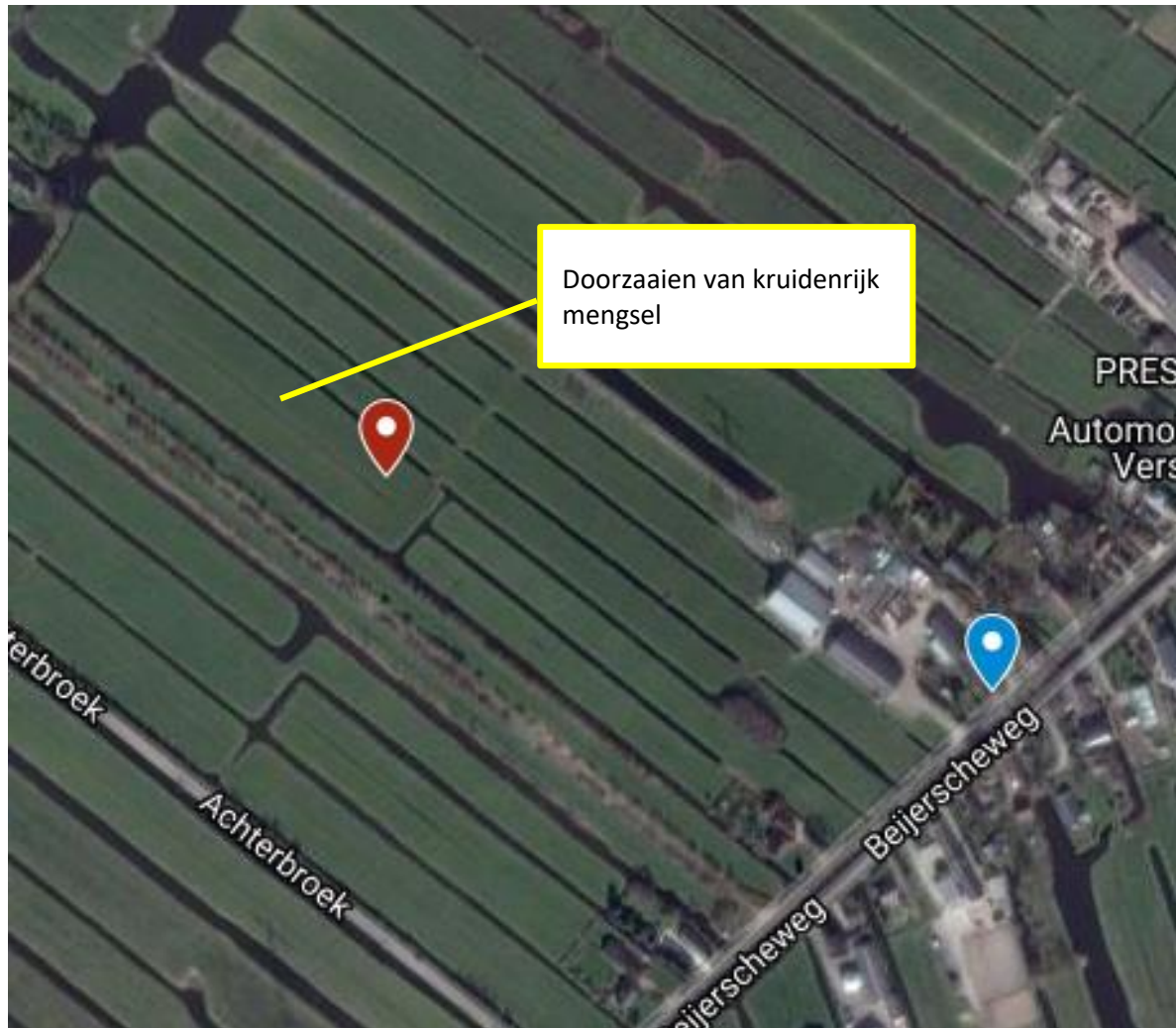
Advies

- Op 8 -10 cm maaien, zodat onkruid op achterstand wordt gezet
- Kans geven aan opgekomen kruiden om te ontwikkelen
- Alles in najaar doorzaaien met raaigras

Jan de Pater, Stolwijk

Situatie

- Begin april ingezaaid, 11 kg per ha
- Bijzaaimachine (Heva met cambridgerollen)
- 25 kuub drijfmest per ha
- 3 – 4 x geweid
- Oostkant ook gemaaid
- Daarna 15 kuub drijfmest per ha (+ bagger/water)



Resultaten

- Dichte grasmatt (Dense grass mat)
- Voor kruiden geen kans, niet/nauwelijks te zien (For herbs no chance, not/almost not visible)

Advies

- Afwachten wat er volgend voorjaar gebeurt (Wait and see what happens next year)

Cor Gille, Bergambacht

Situatie

- Percelen op afstand (waterleiding heeft hier leiding doorheen gelegd)

Maisland

- Kruidenrijke strook aan buitenkant van het maisperceel
- Strook van 2 meter
- Grutto – mix
- Rotorkopeg + zaaimachine (2,5 meter breed)
- 30 kuub drijfmest per ha

Grasland

- Ingezaaid met kruidenrijk gras: 17 kg kuikenland mengsel en 5 kg raaigras
- Ingezaaid ongeveer half mei
- 12 ton drijfmest / ha



Resultaten

- Sommige delen in kruidenrijke strook langs de mais zijn goed opgekomen.
- Kruidenrijk gras erg veel onkruid en nauwelijks opkomst van kruiden

Advies

- Kans geven aan opgekomen kruiden om te ontwikkelen
- Heeft in najaar fors doorgezaaid met raaigras (45 kg!)

Martin de Jong, Haastrecht

Situatie

- 2 banen doorgezaaid
- 2 soorten mengsel



Resultaten

- Niets te zien

Advies

- Geen verdere actie; voorjaar afwachten

Adrie van der Laan, Krimpen a/d Lek

Situatie

- Kruidenrijke rand rondom maisperceel
- Geen drijfmest op de randen
- Grutto – weidevogelmengsel
- 9 mei gezaaid



Maisland met kruidenrijke randen

Resultaten

- Matige opkomst
- Erg droog

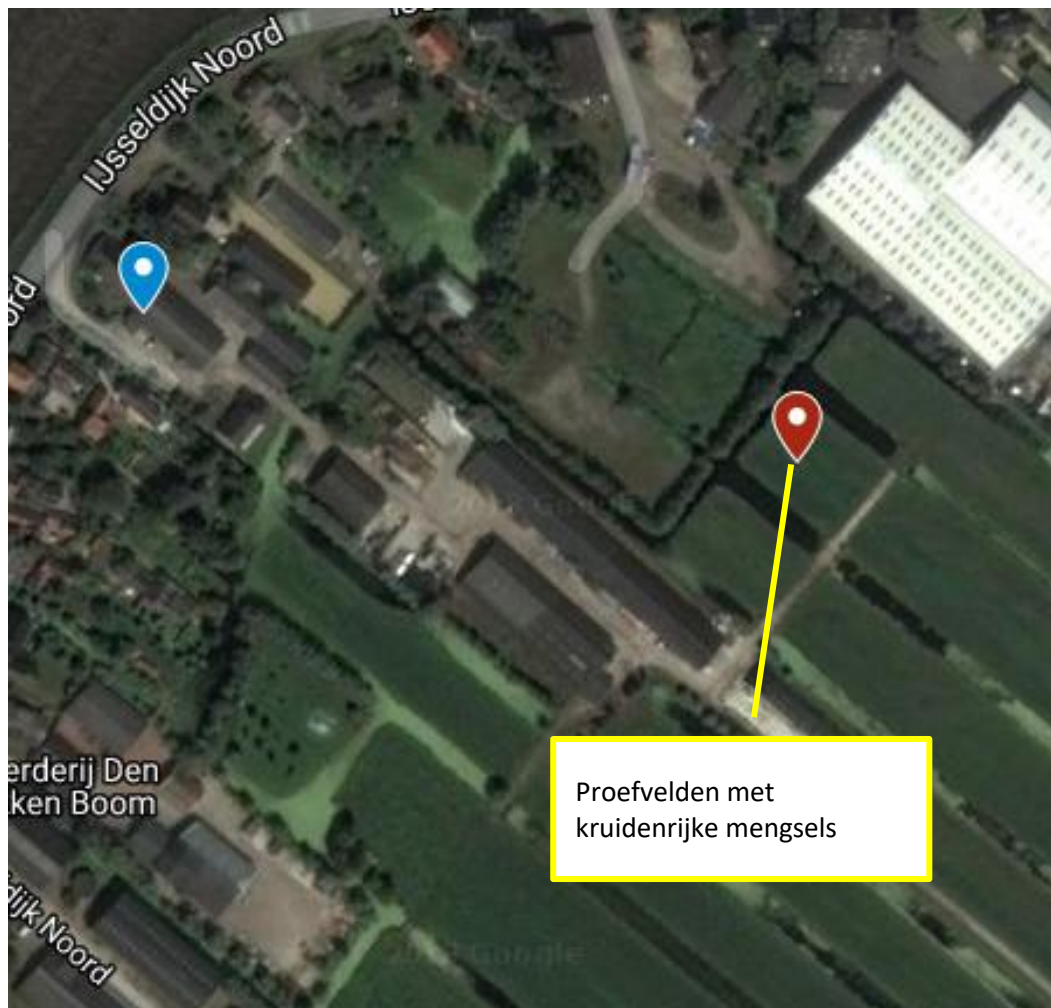
Advies

- Op 8 -10 cm maaien?
- Kans geven aan opgekomen kruiden om te ontwikkelen

Mart-Jan Verkaik, Ouderkerk a/d IJssel

Situatie

- Proefvelden met kruidenrijke mengsels
- 30 kuub drijfmest (half maart)



Resultaten

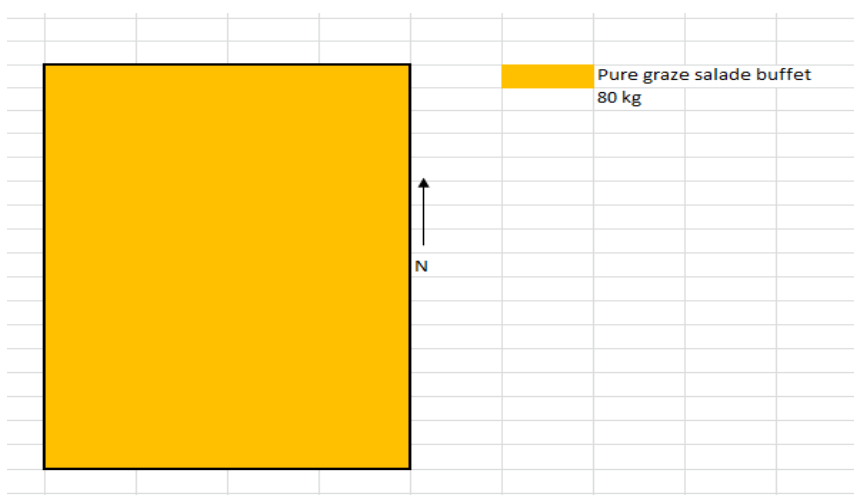
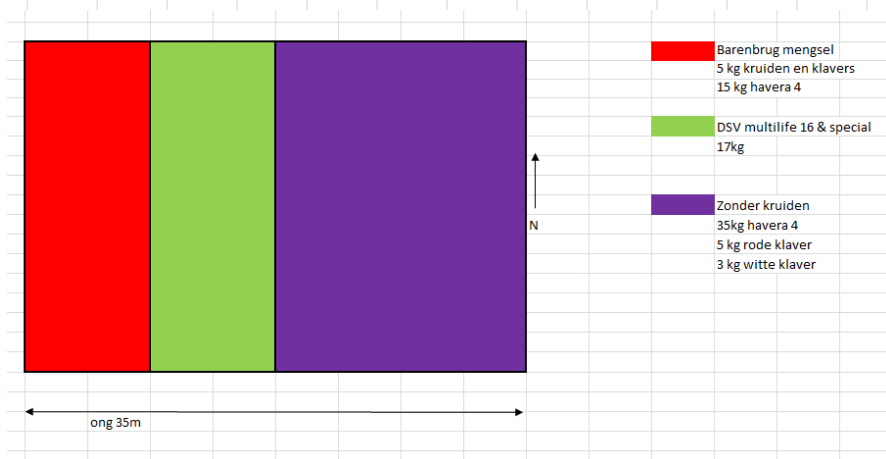
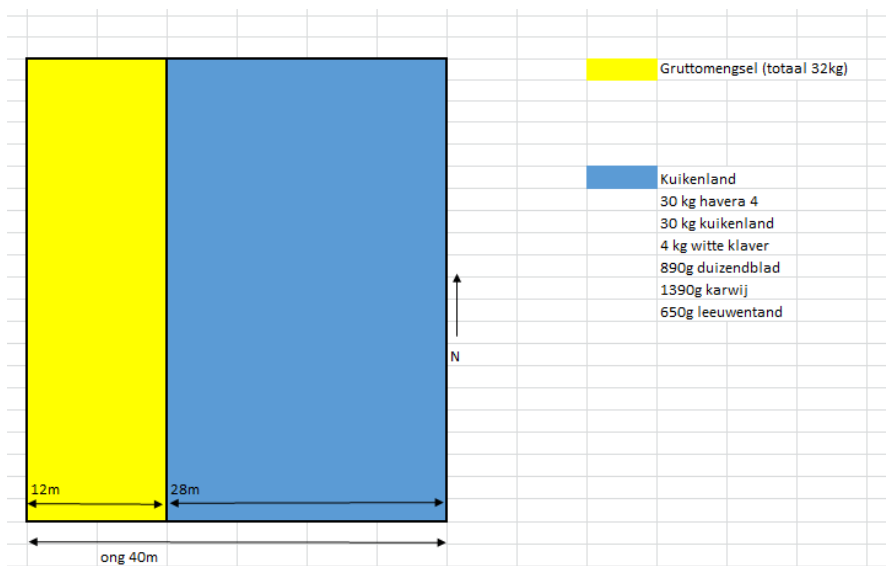
- Matige opkomst
- Erg droog
- Veel onkruid
- Op 8 – 10 cm gemaaid, onkruiddruk sterk afgenomen
- Stukken met kruiden zien er redelijk uit

Advies

- Afmaaien
- Doorzaaien met raaigras

De Vos, Krimpen a/d Lek

Ingezaaid najaar 2018 (29 augustus 2018)



Bijlage 2: Verbruik elektriciteit en gas studiegroepleden

Verbruik elektriciteit en gas studiegroep Krimpenervwaard									
					nieuwe stand jan 2018				
	kWh per jaar	ton melk/ jaar	kWh/ ton melk	kWh per jaar	ton melk/ jaar	kWh/ ton melk		aardgas	propaan
	68.834	1.145	60	70.000	1.300	54	excl. woonhuis	-	x
	38.531	560	69	42.000	610	69		-	x
	66.511	1.750	38					5.636	
	38.159	450	85	31.770	470	68		7.222	
	18.969	420	45					1.508	
	80.000	1.000	80	91.000	1.400	65	kaas	17.000	
	33.000	880	38					4.900	
	47.450	600	79	56.000	800	70	kaas, airco	9.360	
	53.000	960	55						10.292
	50.866	623	82				tenten	10.736	
	45.988	791	58	47.000	850	55		4.561	
	33.000	630	52	26.000	620	42		5.630	
Gemiddeld	47.859	817	62	51.967	864	60		6.050	

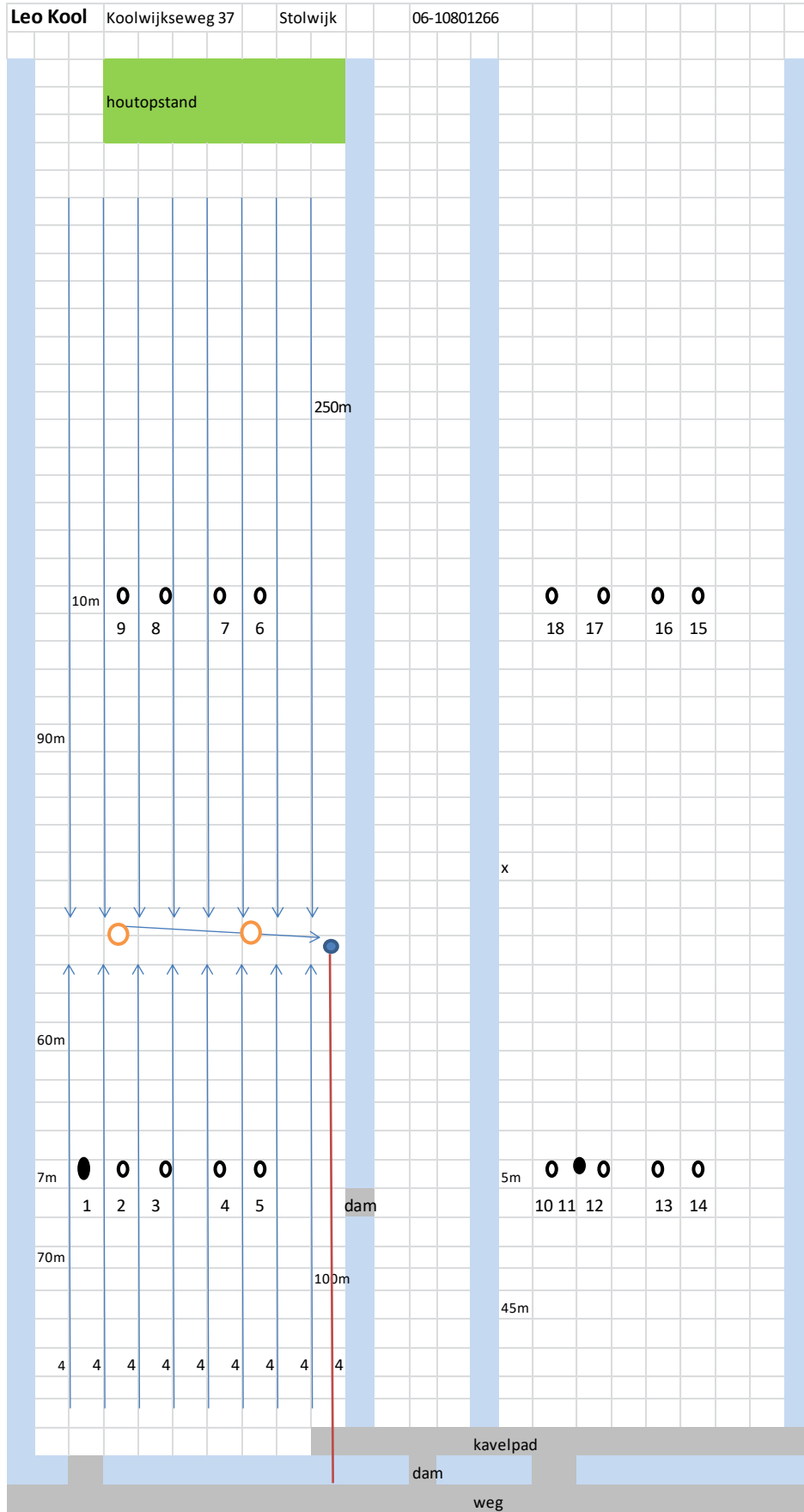
Bijlage 3: Verbruik per apparaat of bedrijfsonderdeel (2016 – 2018)

Apparaat	Startdatum	Tussenstand 7			Tussenstand 8			Tussenstand 9						
		datum	stand	dagen	per dag	datum	stand	dagen	per dag	datum	stand	dagen	per dag	
hydrofoor bron	9-mrt	4-jan	1708	301	5,7									
compressor	9-mrt	4-jan	10331	301	34									
koeling	9-mrt			-										
2 melkrobots	9-mrt	4-jan	16326	301	54									
voerautomaat	9-mrt	4-jan	6576	301	22									
koeling	1-mei	13-apr	548	31	18					1-nov	3293	184	17,9	
melkrobot 1	1-mei	13-apr	948	31	31					1-nov	3203	184	17,4	
melkrobot 2	1-mei									1-nov	3930	184	21,4	
mestrobot	1-mei									1-nov	240	184	1,3	
compressor	1-mei									1-nov	4876	184	26,5	
bron	15-mrt			-			23-apr	2725	404	6,7	19-nov	3938	614	6,4
melkrobot	15-mrt			-			23-apr	8488	404	21,0	19-nov	12506	614	20,4
stal totaal	15-mrt										19-nov	100000	614	162,9
AMS	16-mrt	5-okt	1338	203	7						19-nov	4086	613	6,7
vacuumpomp	16-mrt	5-okt	3034	203	15						19-nov	9156	613	14,9
waterbron	23-mrt	8-jan	2003	291	6,9	25-apr	3301	398	8,3	19-nov	4201	606	6,9	
kaasmakerij?	7-jul	9-jan	16148	186	87						19-nov	41748	500	83,5
pelletverbruik	5-mei										19-nov	38331	563	68,1
gasverbruik	15-mrt	9-jan	15067	300	50						19-nov	22283	614	36,3
Elek. Laag	15-mrt	9-jan	38116	300	127						19-nov	81490	614	132,7
Elek. Hoog	15-mrt	9-jan	40951	300	137						19-nov	89053	614	145,0
ligboxenstal	15-mrt	8-jan	19001	299	64	25-apr	27730	406	68			-		
hydrofoor	15-mrt	8-jan	1099	299	3,7	25-apr	1610	406	4,0	19-nov	2777	614	4,5	
nieuwe stal	23-mrt	3-nov	10938	225	49	25-apr	21083	398	53			-		
												-		
warmtepomp	15-mrt	8-jan	2936	299	9,8							-		
vacuumpomp	15-mrt	8-jan	9102	299	30							-		
waterpomp				-								-		
robot	15-mrt	10-jan	5462	301	18	25-apr	7728	406	19	19-nov	11843	614	19,3	
privé	15-mrt	10-jan	3306	301	11	25-apr	4671	406	12	19-nov	6973	614	11,4	
vacuumpomp	14-apr			-							19-nov	10506	584	18,0
ligboxenstal	14-apr			-							19-nov	39376	584	67,4

Bijlage 4: Diesilverbruik studiegroep Krimpenerwaard

Dieselverbruik 2017, studiegroep Krimpenerwaard															
														Gemiddeld	
Geleverde kg melk	1.300.000	900.000	835.000	440.000	800.000	480.000	1.440.000	605.000	614.000	1.700.000	1.125.000	860.000	924.917		
Hectare totaal	59,5	75	56	41,2	55	29	86	42,4	55	96	84	49	61		
Hectare Gras	52	75	52	39	55	29	75	40,4	55	96	75	49	58		
Hectare. Maïs	7,5	0	4	2,2	0	0	11	2	0	0	9	0	3		
% Land op afstand	67%	29%	4%	67%	13%	24%	43%	5%	51%	38%	19%	0%	0		
Gem. afstand km	2,3	25	2	2,3	0,85	4,5	4	1,5	1,5	3	4	0	4		
Weidedagen	0	200	210	190	180	180	150	150	210	121	200	0	149		
PK's	310	203	200	200	496	276	160	280	170	260	510	325	283		
Aantal trekkers	3	3+1 minishovel	2	2	6	3	2	4	2	3	6	3+2 heftrucks	3		
Gem. PK per trekker	103,3	50,8	100,0	100,0	82,7	92,0	80,0	70,0	85,0	86,7	85,0	108,3	87		
Diesel verbruik EM	6.415	3.454	8.114	5.748	3.748	2.697	6.018	2.665	3.015	1.500	5.620	8.409	4.784		
Diesel verbruik LW	2.977	4.740	2.225	2.644	1.578	2.644	13.307	5.246	7.882	12.566	3.524	912	5.020		
Totaal diesilverbruik	9.492	8.194	10.339	8.392	5.326	5.341	19.326	7.911	10.897	14.066	9.144	9.321	9.812		
Totaal diesel per hectare	159,5	109,2	184,6	203,7	96,8	184,2	224,7	186,6	198,1	146,5	108,9	190,2	166,1		
Totaal diesel per ton melk	7,3	9,1	12,4	19,1	6,7	11,1	13,4	13,4	17,7	8,3	8,1	10,8	11,5		

Bijlage 5: Perceel Leo Kool met drainplan onderwaterdrainage + meetpunten grondwater



Bijlage 6: Perceel David de Jong met drainplan onderwaterdrainage + meetpunten grondwater

