

# LANDBOUWKUNIDIGE ASPECTEN

Eindrapportage 2021 - 2023

## **Pilot drukdrainage/waterinfiltratie in de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard.**

Datum: 22-1-2024

Door: Karel van Houwelingen (KTC Zegveld),



Jan den Besten (Jan den Besten dienstverlening)



## Samenvatting

In het najaar van 2020 is op drie locaties in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden op een perceel (klei-op-)veen drukdrainage/waterinfiltratie aangelegd (=proefperceel). Rondom deze percelen werd gelijktijdig het slootwaterpeil verhoogd met 10 tot 20 cm boven gehanteerd polderpeil.

Tegelijkertijd is een naburig perceel aangewezen als referentieperceel, daar is het slootpeil niet verhoogd.

In de jaren 2021 tot 2023 is er onderzoek gedaan naar diverse effecten van het drainagesysteem.

In dit rapport worden de uitkomsten van de metingen aan de grasgroei, grasopbrengst, graskwaliteit en draagkracht van de grond op het proefperceel en een referentieperceel beschreven.

Bij aanvang van het onderzoek is er een hoogtemeting gedaan om de hoogteverschillen op de doorsnede van het perceel te bepalen.

Grasgroei is twee jaar lang op alle percelen gemeten met een grashoogtemeter.

De grasopbrengst is op 1 locatie gemeten door elke snede monsters te nemen van drogestof-opbrengst en voederwaarde. Door wisselend gebruik van de percelen en wisselende weersomstandigheden is het moeilijk om conclusies te trekken over de grasgroei en verschillen tussen de systemen te zien. De grasopbrengst-metingen laten een licht hogere opbrengst zien voor het proefperceel (gemiddeld 10.433 kgds/ha voor het proefperceel en 10.076 kg DS/ha voor het referentieperceel). In 2021 zijn een aantal najaars-snedes niet gemeten.

De graskwaliteit laat een minder sterke toename van het Ruw Eiwit in het najaar zien op het proefperceel, met name na een droge zomer. Dit kan een resultaat zijn van lagere mineralisatie door het drainage/infiltratiesysteem. Over het algemeen is te zien dat de voederwaarde, zowel energie (VEM) als eiwit (DVE/OEB) lager is op het proefperceel, maar de totale opbrengst aan energie en eiwit is, door de hoger DS-opbrengst, wel weer vergelijkbaar.

De draagkracht van de grond is 2 jaar (2021-2022) in het voorjaar, zomer en najaar gemeten op alle percelen. Voor beweiding wordt veelal een waarde van 0.6 Mpa (6 kg/cm<sup>2</sup>) in de laag 0-10 cm aangehouden als ondergrens voor vertrappingsschade. Bij machines wordt veelal de grens van ca 0.4 MPa aangehouden om rijschade te voorkomen, mits een juiste bandenkeuze en bandenspanning gebruikt wordt. Bij brede banden op lage druk kan evt. een lagere waarde aangehouden worden.

In vrijwel alle gevallen is te zien dat de indringingsweerstand op het midden van de akker in de bovenste laag hoger is dan de indringingsweerstand direct naast de greppel. In beide jaren werd er in het najaar, met name naast de greppel, op het proefperceel veelal een lagere draagkracht gevonden dan op het referentieperceel. De grenswaarde van lager dan 0.6 MPa zal dan ook eerder bereikt zijn, hierdoor neemt de kans op vertrapping toe.

Uit de ervaring van de gebruikers komt naar voren dat het gebruik van systeem wel wat moeite kost. Het leren omgaan met het systeem kost tijd waarin fouten gemaakt worden. Daarnaast moet het systeem regelmatig gecontroleerd worden omdat het niet foutloos werkt. Overvloedige regenval kan voor problemen zorgen als het water niet weg kan en kan grasopbrengst kosten en het gebruik moeilijker maken.

Een goede richtlijn voor infiltratie is de vochtigheid van de greppel gebleken. Onderin de greppel moet deze vochtig zijn.

Gedurende het groeiseizoen is het mogelijk dat tijdens (felle) buien er tijdelijk plassen op het veld staan, dit is niet als problematisch ervaren, omdat er nog voldoende percelen zijn om naar uit te wijken. Gedurende een langere natte periode kan dit wel een knelpunt worden.

# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Inhoudsopgave .....	4
Introductie.....	5
GPS-Hoogtemeting .....	6
Graslengte en grasgroei .....	8
Grasopbrengst.....	13
Draagkrachtmetingen.....	20
Logboek en ervaringen veehouders .....	28
Bijlage 1: Betekenis en verklaring kengetallen gewasanalyse .....	31
Bijlage 2: Logboeken van bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan .....	32

## Introductie

In najaar 2020 is op 2 locaties in de Alblasserwaard (Kees Baan, Molenaarsgraaf en Mattias Verhoef, Brandwijk) en 1 locatie in de Vijfheerenlanden (Peter Heikoop, Nieuwland) een pilot gestart, waarbij op elke locatie een perceel met drukdrainage/waterinfiltratie (proefperceel) vergeleken wordt met een naburig referentieperceel.

Deze rapportage beschrijft de resultaten van de metingen uitgevoerd door KTC Zegveld (in samenwerking met Jan den Besten dienstverlening) verricht aan de effecten op het landbouwkundige gebruik van het proefperceel en referentieperceel. In het kader van deze pilot zijn er op verschillende momenten metingen verricht aan grasgroei, grasopbrengst, graskwaliteit en draagkracht van de grond. Daarnaast is aan de 3 veehouders gevraagd om een logboek met gebruik van de percelen te registreren alsmede de bevindingen gedurende het gebruik (evt. vertrapping, nat- en droogteschade etc.).

## GPS-Hoogtemeting

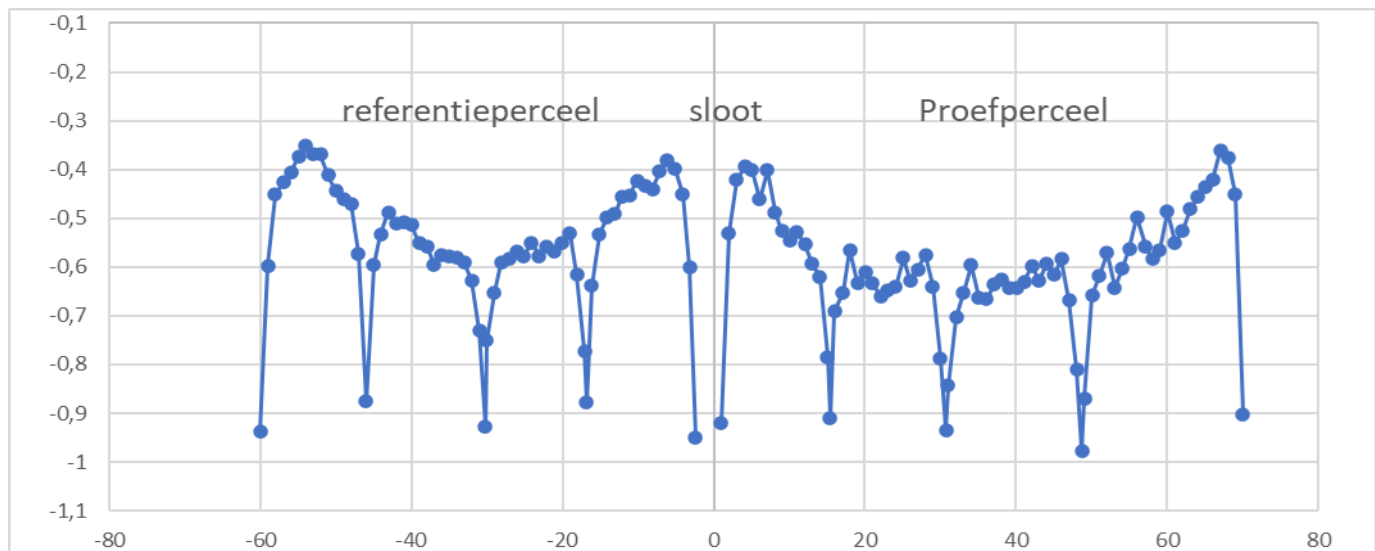
Door de NAP-hoogte van het proef perceel te vergelijken met het referentieperceel kan na verloop van tijd het effect van de genomen maatregel op de zakking van de bodem vastgelegd worden. De meest nauwkeurige methode is het gebruik van een waterpasinstrument. Hiermee kan de landmeter-expert nauwkeurigheden halen van minder dan een millimeter. Deze nauwkeurige meting is vrij arbeidsintensief, terwijl uit eerdere projecten duidelijk is geworden dat de jaarlijkse variatie en de variatie binnen het jaar dermate groot is dat pas na meerdere jaren een goed beeld te zien is.

In deze pilot is derhalve niet voorzien in uitgebreide hoogtemeting van alle proef- en referentiepercelen. Wel is in voorjaar 2021 met een Trimble-Catalyst van elk perceel op 3 plaatsen (raaien) een dwarsdoorsnede gemaakt. De Trimble-Catalyst meet m.b.v. GPS de hoogte van het maaiveld, de afwijking is max. 2 cm. Deze afwijking is groter dan de hierboven genoemde 1 mm (landmeter, waterpassing). Op deze manier krijg je wel een goede indruk over de drooglegging tov het slootwaterpeil en de vlakteligging in de breedte, niet van de gemiddelde maaiveldhoogte.

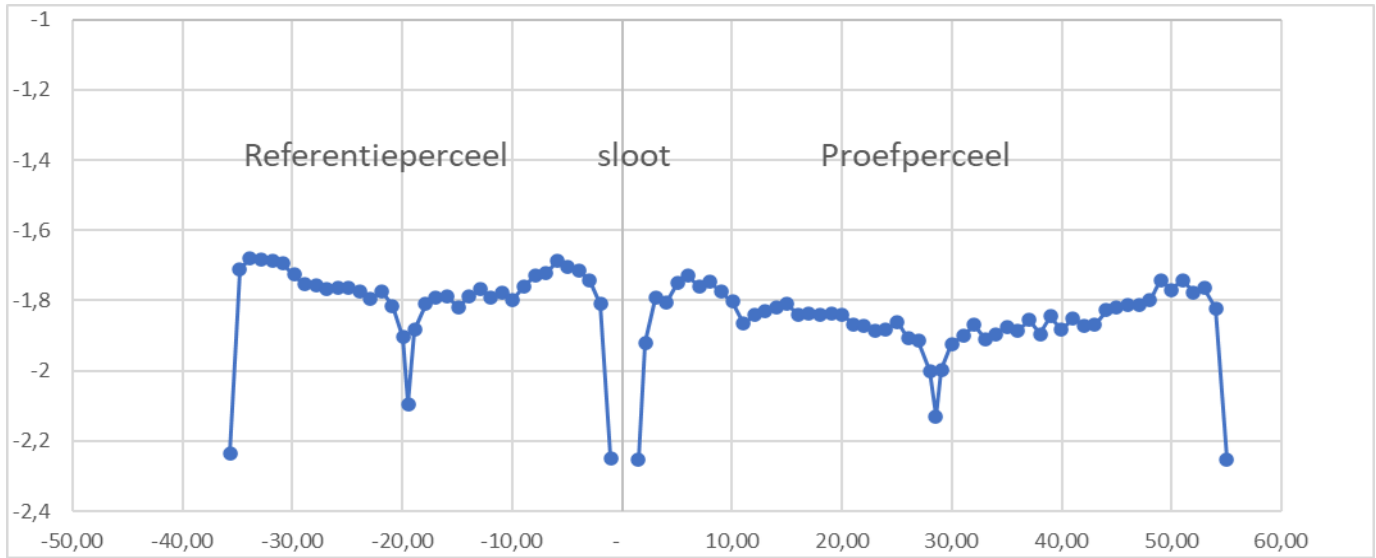
### Dwarsdoorsnede:

In figuur 1a-1c zijn de NAP-hoogtemetingen van 1 van resp. bedrijf Heikoop, Baan en Verhoef te zien (middelste raai). Links het referentieperceel en rechts het proefperceel. De percelen liggen niet naast elkaar zoals de plaatjes suggereren, maar tussen het proefperceel en het referentieperceel ligt minimaal 1 ander perceel.

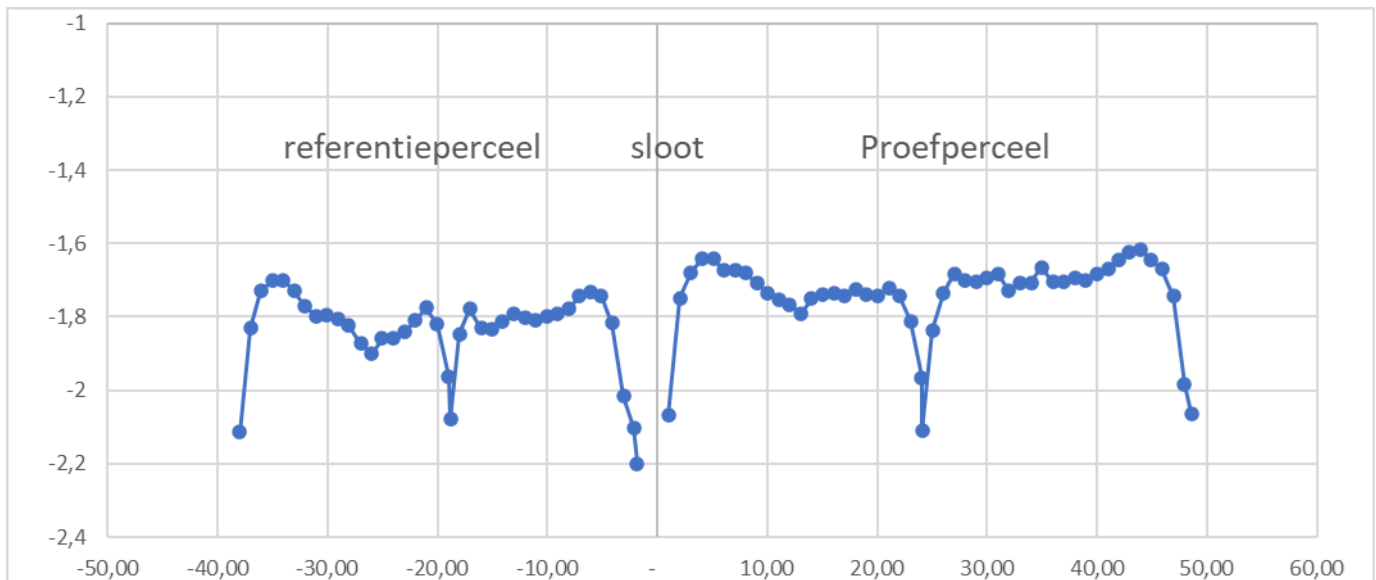
We kunnen goed zien, dat de greppels diep liggen. Percelen liggen alle hol.



Figuur 1a: NAP-hoogtemetingen van bedrijf Heikoop



Figuur 1b: NAP-hoogtemetingen van bedrijf Baan



Figuur 1c: NAP-hoogtemetingen van bedrijf Verhoef

In bovenstaande figuren is goed te zien waar de posities van de aanwezige greppels zich bevinden. Ook is te zien dat het profiel van het proefperceel en referentieperceel wat betreft vlakteligging en breedte niet geheel overeenkomen.

## Graslengte en grasgroei

Uit eerder onderzoek uitgevoerd door KTC/WUR (Hydrologische en landbouwkundige effecten toepassing onderwaterdrains bij dynamisch slootpeilbeheer op veengrond, I.E. Hoving et al.) werd over het algemeen een licht lagere opbrengst gevonden op de percelen waar een drainage-/infiltratiesysteem was aangelegd. Een verklaring hiervoor is de lagere N-mineralisatie van het veen, doordat de drains inderdaad doen waarvoor ze zijn bedoeld, namelijk het verminderen van de veenafbraak. In een droge periode kan er echter sprake zijn van een hogere grasgroei door een betere vochtvoorziening. Ook is gezien dat in nattere periodes de overschot aan neerslag door de drainerende werking sneller afgevoerd kan worden. Hierdoor is het mogelijk om het aantal werkbare dagen te verhogen en zodoende de benutting van het gras te verhogen.

In deze pilot zijn er ook metingen gedaan aan de grasgroei om te monitoren of de genoemde effecten ook optreden in percelen met klei op veen, aangezien de bekende data voornamelijk van veen-percelen zijn. Voor het meten van de grasgroei zijn twee methoden gebruikt, namelijk grashoogtemetingen om de wekelijkse groei in het voorjaar te meten (2021-2022) en opbrengstmetingen van iedere snede bij het bedrijf Baan (2021-2023).

### Grashoogtemetingen

Om de voorjaarsgroei van het gras te meten zijn er grashoogtemetingen uitgevoerd. Gedurende het voorjaar (de eerste twee sneden, tot begin juli) is wekelijks met een grashoogtemeter de grasvoorraad en grasgroei gemonitord. Dit is uitgevoerd met de Jenquip-grashoogtemeter (zie Figuur 2). Tot een graslengte van ca 20 cm is met deze methode een goede schatting van de hoeveelheid aanwezige gras te maken. Bij een langere graslengte kan het gras plat gaan liggen en wordt derhalve deze methode onbetrouwbaar. Bij een maaisnede kan dus veelal niet doorgemeten worden tot aan het oogstmoment.

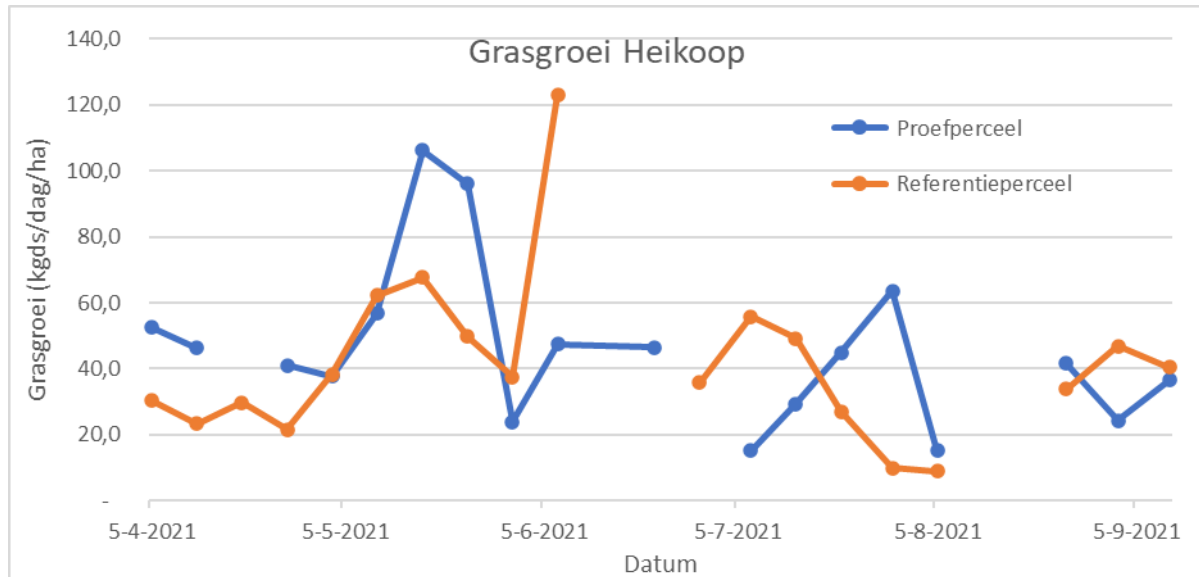
De grashoogtemetingen zijn in 2021 en 2022 op alle drie locaties bij zowel proef- als referentieperceel uitgevoerd. Elk perceel is in een voorste en een achterste helft verdeeld. Op deze helften is apart op 40-60 plekken de grashoogte gemeten. Hiervan is de gemiddelde grashoogte (in cm), de hoeveelheid aanwezige gras (in kgds/ha) en de dagelijkse grasgroei (in kgds/ha/dag) berekend. De dagelijkse grasgroei is berekend door het verschil in hoeveelheid gras tussen twee metingen te delen door het aantal groeidagen. Daarbij zijn alleen de waarden meegenomen als er een daadwerkelijke bijgroei is gerealiseerd. Bij tussentijds maaien of beweiden kan er dus geen bijgroei berekend worden. In onderstaande figuren (Figuren 3a-3f) is de bijgroei van de drie locaties weergegeven (per locatie twee percelen). Waar gaten in de grafiek zitten was er dus sprake van gebruik (maaien/beweiden) van het perceel.





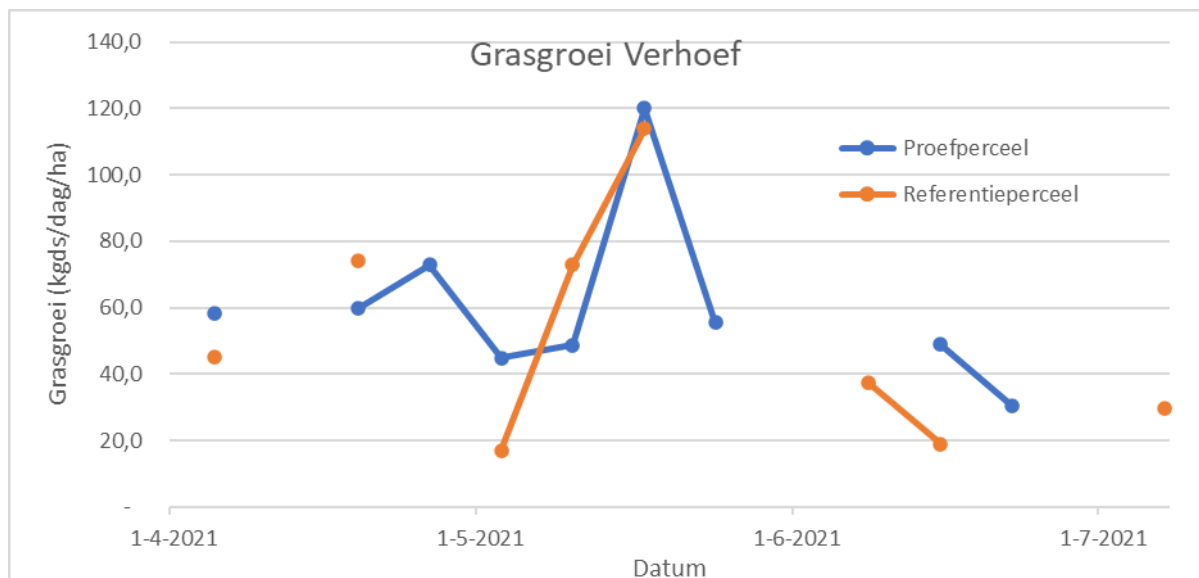
### Toelichting bij de figuren:

In de figuren 3a-3c hieronder zijn per bedrijf de gemiddelde grasgroei van het jaar 2021 per dag per ha voor het proef- en referentieperceel te zien.



Figuur 3a: Grasgroei bedrijf Heikoop in kg DS/dag/ha (2021)

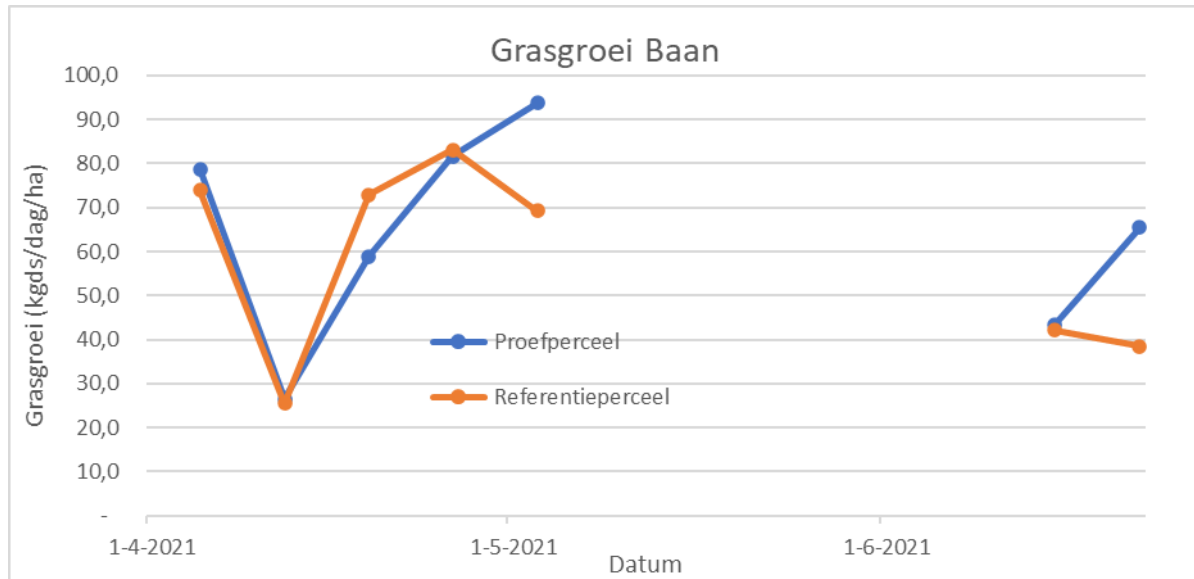
De gemiddelde grasgroei 2021 bij Heikoop is weergegeven in Figuur 3a. Gedurende de gehele meetperiode is de gemiddelde grasgroei van het proefperceel 46 kgds/dag/ha geweest en op het referentieperceel 42 kgds/dag/ha. In de periode tot 1 juli (1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede) was dit respectievelijk 55 en 48 kgds/dag/ha.



Figuur 3b: Grasgroei bedrijf Verhoef in kg ds/dag (2021)

Gedurende de gehele meetperiode is de gemiddelde grasgroei 2021 op het bedrijf van Verhoef op het proefperceel 60 kgds/dag/ha geweest en op het referentieperceel 51

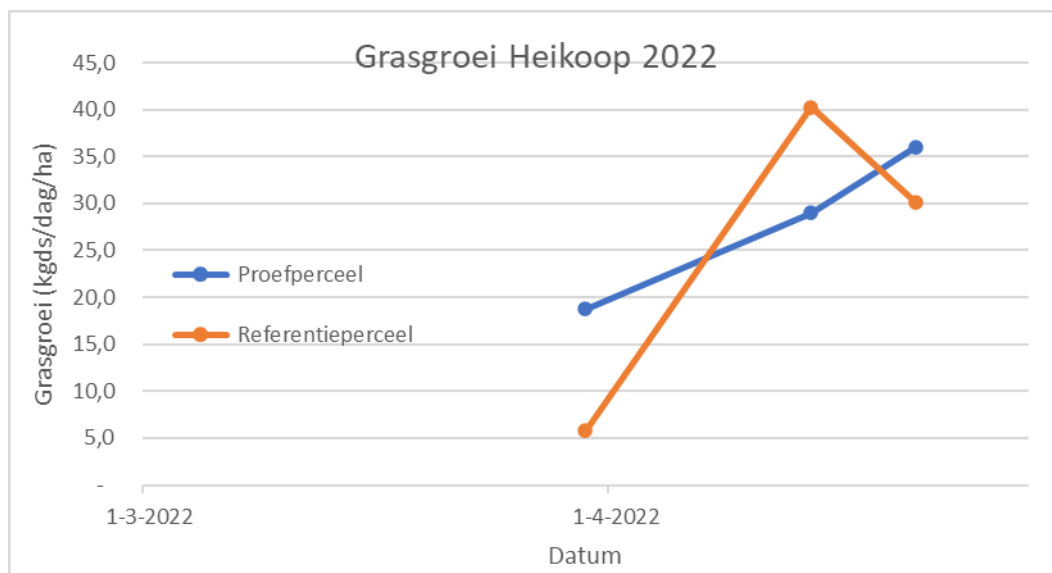
kgds/dag/ha (zie Figuur 3b). In de periode tot 1 juli (1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede) was dit resp. 60 en 54 kgds/dag/ha.



Figuur 3c: Grasgroei bedrijf Baan in kg ds/dag (2021)

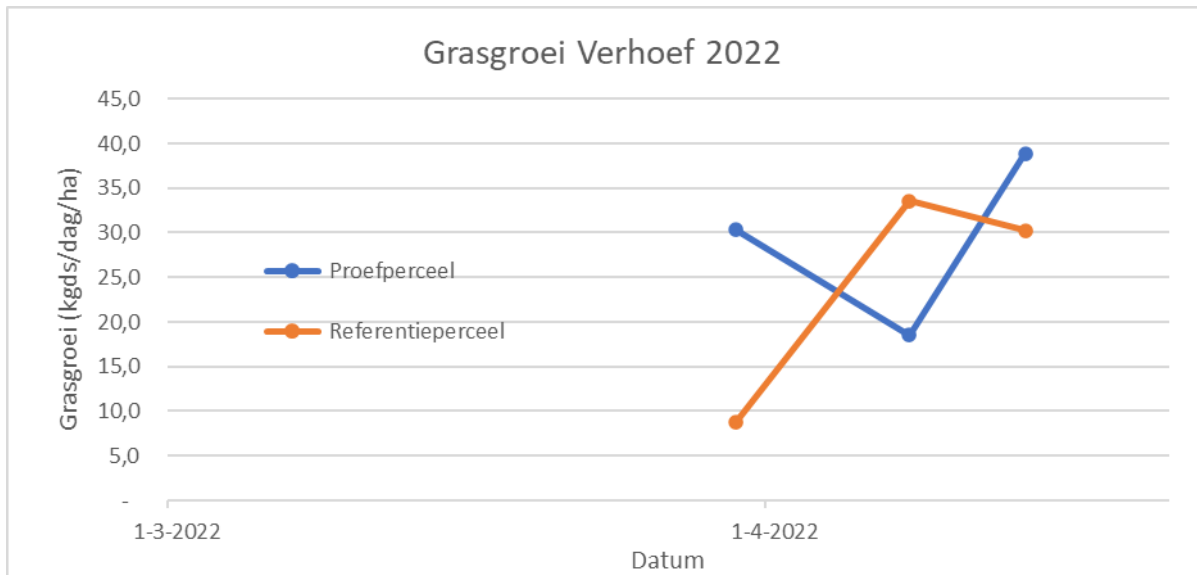
De gemiddelde grasgroei 2021 voor het bedrijf Baan is weergegeven in Figuur 3c. Gedurende de gehele meetperiode is de gemiddelde grasgroei van het proefperceel 64 kgds/dag/ha geweest en op het referentieperceel 58 kgds/dag/ha.

In de figuren 3d-3f hieronder zijn per bedrijf de gemiddelde grasgroei van het jaar 2022 per dag per ha voor het proef- en referentieperceel te zien.



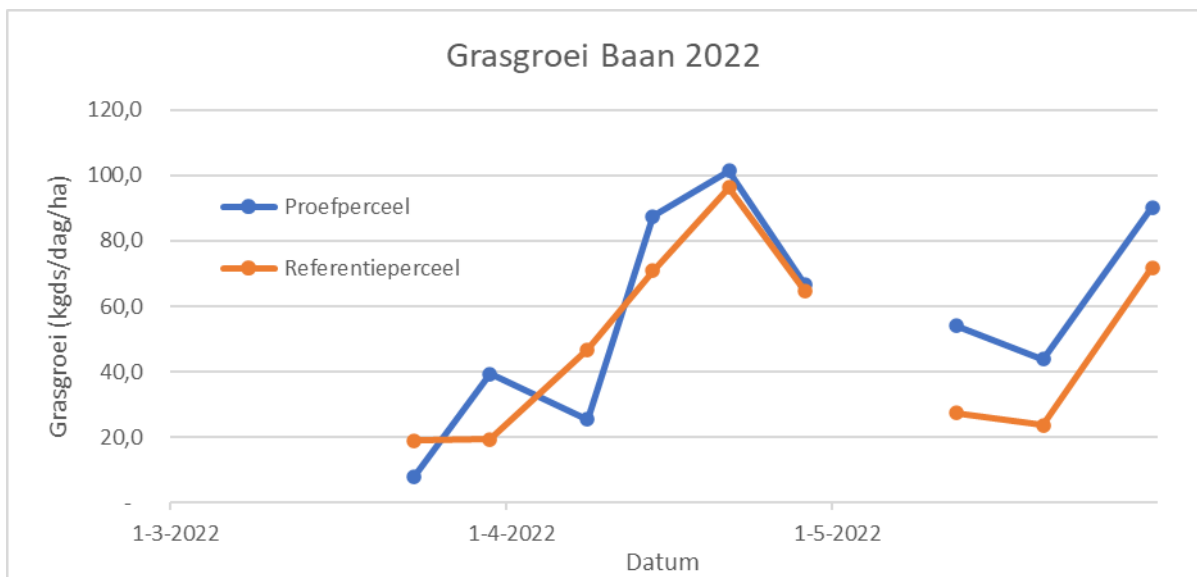
Figuur 3d Grasgroei bedrijf Heikoop in kg DS/dag/ha (2022)

De gemiddelde grasgroei april 2022 bij Heikoop is weergegeven in Figuur 3d. Gedurende de meetperiode is de gemiddelde grasgroei van het proefperceel 28 kgds/dag/ha geweest en op het referentieperceel 25 kgds/dag/ha.



Figuur 3e: Grasgroei bedrijf Verhoef in kg ds/dag (2022)

Gedurende de meetperiode in april 2022 is de gemiddelde grasgroei op het bedrijf van Verhoef op het proefperceel 29 kgds/dag/ha geweest en op het referentieperceel 24 kgds/dag/ha (zie Figuur 3e).



Figuur 3f: Grasgroei bedrijf Baan in kg ds/dag (2022)

De gemiddelde grasgroei 2022 voor het bedrijf Baan is weergegeven in Figuur 3f. Gedurende de gehele meetperiode is de gemiddelde grasgroei van het proefperceel 58 kgds/dag/ha geweest en op het referentieperceel 49 kgds/dag/ha.

### Conclusies grasgroei

Op bedrijf Heikoop en Verhoef worden de percelen afwisselend gebruikt voor beweiding en voederwinning. Het is daarbij lastig om een langere aaneengesloten periode met elkaar te vergelijken. Daarnaast zijn bij deze bedrijven de percelen niet altijd gelijktijdig gebruikt, wat de resultaten kan beïnvloeden. Op bedrijf Baan worden de percelen alleen gebruikt voor voederwinning. Hierdoor is het wel mogelijk om een langere groeiperiode met elkaar te vergelijken. Door een late oogst van de eerste snede in 2021 (als gevolg van overvloedige

neerslag in de 1<sup>e</sup> helft van mei) was er vanaf 10 mei sprake van legering van het gewas en was er derhalve geen grashoogtemeting meer mogelijk. In juni is nog een aantal keren de groei van de 2<sup>e</sup> snede gemeten (zie Figuur 3). In 2022 is bij bedrijf Baan zowel de grashoogte van de 1<sup>e</sup> snede als de groei van de 2<sup>e</sup> snede wekelijks gemeten. Van de latere snedes is uit efficiëntie-redenen niet meer de grashoogte gemeten, wel is hiervan mbv stroken uitmaaien de opbrengst bij de oogst gemeten. Bij bedrijven Heikoop en Verhoef is er gemeten tot eind april, na deze datum was het door de beweiding niet meer mogelijk om goede metingen uit te voeren.

#### Indicatie 1ste jaar(2021):

Bij alle 3 bedrijven is er een licht hogere grasgroei te zien op de proefpercelen ten opzichte van de referentiepercelen van gemiddeld ca 10%. Gezien de soms grote verschillen binnen een perceel (voorste helft vs achterste helft) en de grote fluctuatie in grasgroei is niet eenduidig aan te geven dat er daadwerkelijk een hogere grasgroei is geweest.

#### Indicatie 2ste jaar(2022):

Ook in 2022 is op alle 3 bedrijven licht hogere grasgroei te zien op de proefpercelen ten opzichte van de referentiepercelen van gemiddeld ca 10%. Helaas was door de beweiding van het melkvee het niet mogelijk om bij Heikoop en Verhoef een langere betrouwbare reeks op te bouwen. De grasgroei van de eerste snede op de percelen bij Heikoop en Verhoef was dit jaar ongeveer de helft lager dan het voorgaande jaar. Deels komt dit doordat de percelen heel vroeg in het voorjaar beweid zijn, voordat het gras een echte groeispurt maakt. De groei is daarnaast waarschijnlijk vertraagd door het relatief koude voorjaar. Op deze biologische bedrijven kwam de grasgroei later op gang. Bij de percelen van Baan was de grasgroei slechts circa 10% lager dan vorig jaar.

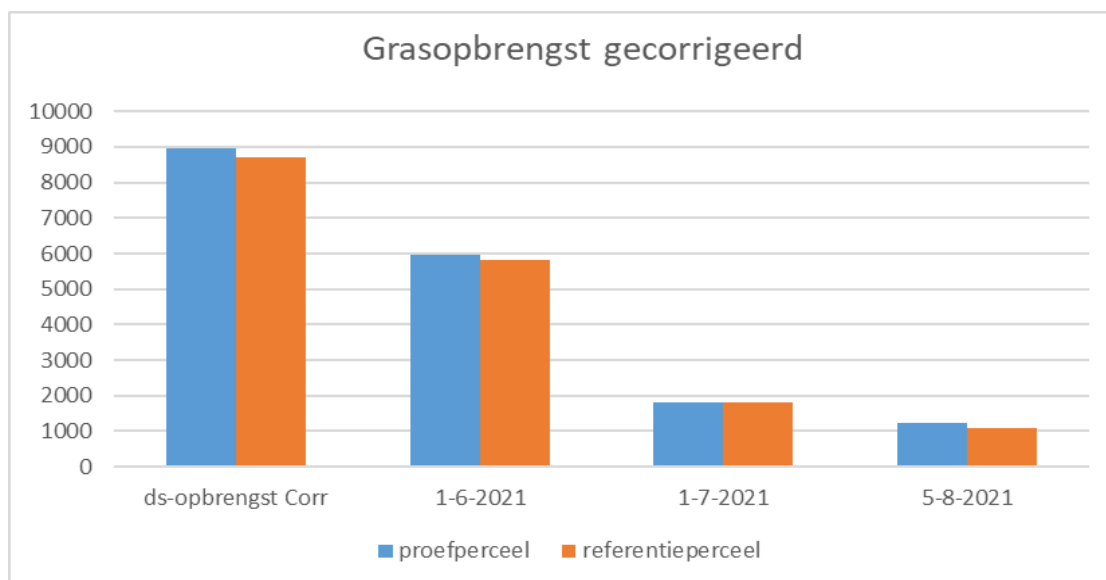
## Grasopbrengst

Op bedrijf Baan is de werkelijke grasopbrengst op het zowel het referentie als het proefperceel gemeten. Dit is gedaan op dit bedrijf omdat hier beide percelen alleen gemaaid worden en altijd tegelijkertijd bewerkt worden. De grasopbrengst is gemeten door enkele dagen vooraf aan het oogstmoment van het gewas met een proefveld-maaimachine (merk: Haldrup, Figuur 4) een aantal stroken gras gemaaid (per perceel 6 stroken van ca. 1,5 bij 8 meter). Hierbij is het vers gewicht van de strook gras vastgesteld, de oppervlakte van de strook gemeten en een monster van het gras gedroogd voor bepaling van de drogestof (ds)-gehalte. Op deze wijze kan de grasopbrengst in kg ds/ha nauwkeurig bepaald worden.



### Opbrengstmeting 1e jaar(2021):

In 2021 is van de eerste 3 snedes de opbrengst gemeten. Zeker bij de 1<sup>e</sup> snede zat er door overvloedige neerslag direct na de opbrengstbepaling, meerdere dagen tussen deze opbrengstbepaling en het maaien door de veehouder. In onderstaand figuur is de berekende opbrengsten per snede (gecorrigeerd naar werkelijke maaidatum) weergegeven. Van enkel de eerste drie sneden is data verzameld, de 2 linker kolommen in de figuur geven de jaaropbrengst (snede 1-3) weer, gevolgd door de opbrengst van resp. de 1<sup>e</sup> (1-6-2021), 2<sup>e</sup> (1-7-2021) en 3<sup>e</sup> (5-8-2021) snede.



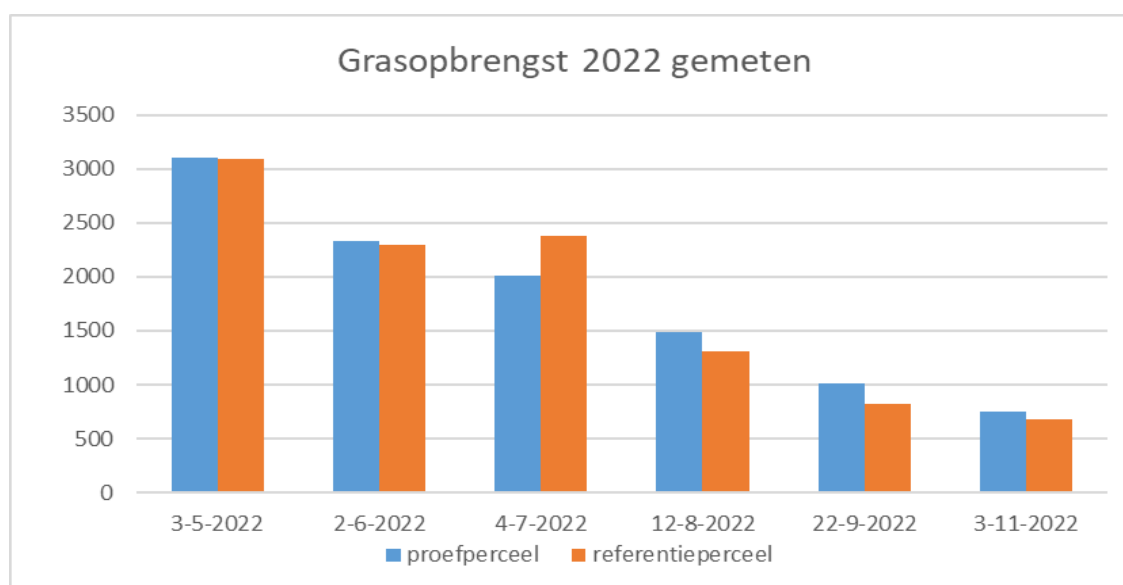
Figuur 5a: Gecorrigeerde grasopbrengst 2021 bedrijf Baan in kg ds/ha

De opbrengstbepaling is na de derde snede helaas achterwege gebleven. Visueel was er door de veehouder geen verschil tussen de behandelingen waar te nemen in de opbrengst van de vierde snede (half september) en van de vijfde snede (eind oktober).

In totaal is er in 3 snedes 9,0 ton ds/ha geoogst van het proefperceel en 8,7 ton ds/ha van het referentieperceel, een verschil van 3 %. Dit verschil is dermate gering dat dit niet aan de toegepaste maatregel (drainage/infiltratiesysteem) toegewezen kan worden.

#### Opbrengstmeting 2e jaar(2022):

In 2022 is de gehele jaaropbrengst in kaart gebracht, de 1<sup>e</sup> snede is geoogst op 3 mei en daarna elke 4-6 weken een vervolgsnede. In snede 1 t/m 5 is met proefveldoogstmachine (Haldrup) op elk perceel 6 stroken uitgemaaid, waarna de veehouder het gehele perceel gemaaid heeft voor voederwinning. De laatste snede in november is gezien de draagkracht op dat moment niet met deze oogstmachine geoogst, maar is de grasopbrengst geschat m.b.v. de grashoogtemeter. Tegelijkertijd is er een knipmonster per perceel genomen voor analyse voederwaarde. In onderstaand grafiek (Figuur 5b) is de opbrengst per snede te zien.



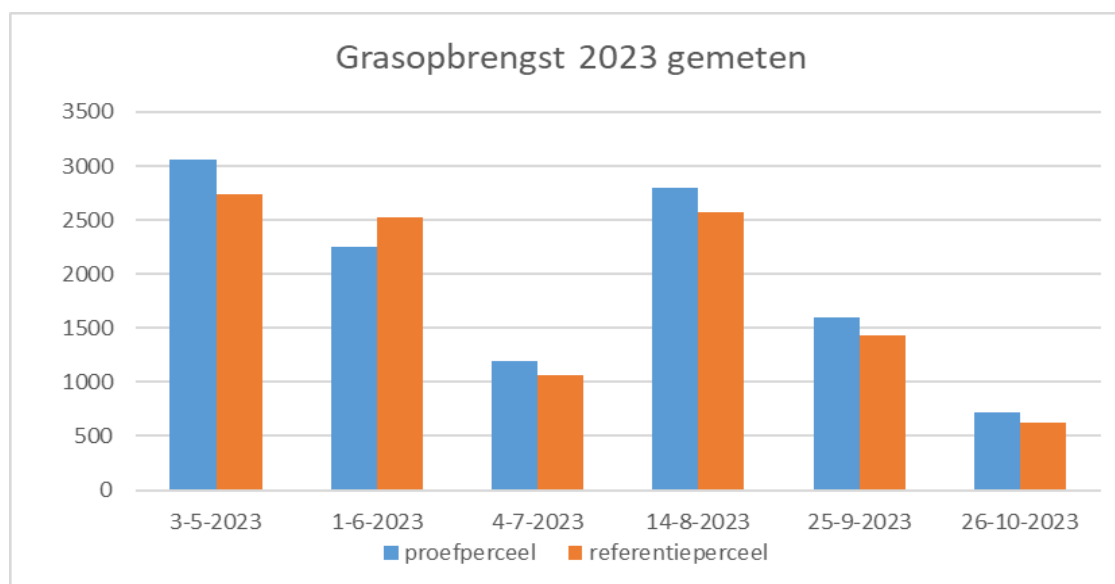
Figuur 5b: Grasopbrengst 2022 bedrijf Baan in kg ds/ha, opbrengst per snede

Over heel 2022 is er een licht hogere opbrengst op het proefperceel t.o.v. het referentieperceel te zien (resp. 10.700 en 10.580 kgds/ha), dit verschil is slechts 1%, en dermate gering dat dit niet aan de behandeling toegewezen kan worden. Wel zijn er verschillen te zien tussen de verschillende snedes. In de eerste twee snedes is de opbrengst nagenoeg gelijk. In de derde snede heeft het referentieperceel een hogere opbrengst, 2379 kg ds/ha vergeleken met 2012 kg ds/ha voor het proefperceel. Dit verschil is niet goed te verklaren. In de latere snedes is er juist een hogere opbrengst op het proefperceel te zien. In de 4<sup>de</sup> en 5<sup>de</sup> snede was de grasopbrengst respectievelijk 12,8% en 23,5% hoger in het proefperceel dan het referentieperceel. De 4<sup>e</sup>-6<sup>e</sup> snede op het proefperceel heeft een opbrengst van 3246 kg ds/ha vergeleken met 2818 kg ds/ha op het referentieperceel. Dit zijn de snedes die gegroeid zijn tijdens en na de droogte van de zomerperiode. De hogere grasopbrengst in deze snedes op het proefperceel is in lijn met de ervaringen uit eerdere proeven dat in droge zomers het gras harder groeit op de proefpercelen. Wel moet hierbij aangegeven worden dat de grasgroei op het proefperceel nog steeds significant lager was

dan in een normale zomer. Mogelijk is de grasgroei voornamelijk beperkt door de hoge temperatuur in plaats van een gebrek aan vocht, aangezien op beide percelen er droogteschade te zien was. Bij een (bodem-)temperatuur van ca 25 graden neemt namelijk de grasgroei duidelijk af.

#### Opbrengstmeting 3e jaar(2023):

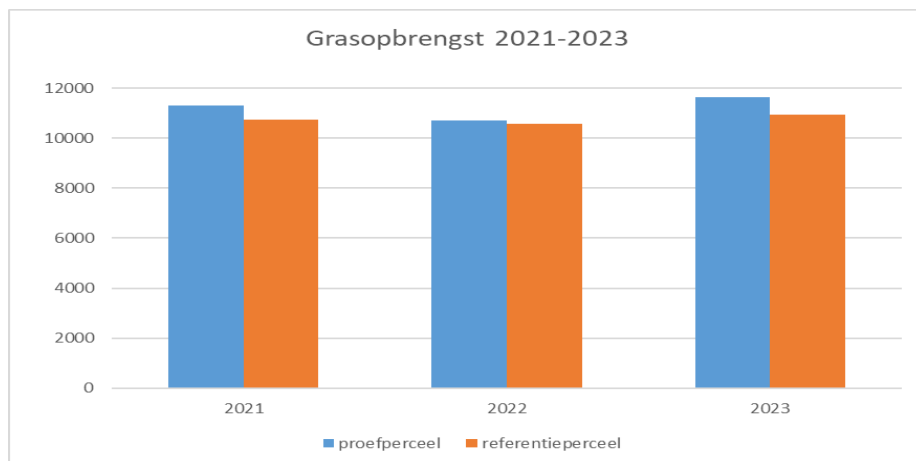
Ook in 2023 is de gehele jaaropbrengst in kaart gebracht, de 1<sup>e</sup> snede is geoogst op 3 mei en daarna elke 4-6 weken een vervolgsnede. In 2023 is bij snede 1 t/m 4 de opbrengst gemeten met de Haldrup. Bij snede 5 (Haldrup-machine niet beschikbaar) en snede 6 (beperkte draagkracht door vele neerslag) is de grasopbrengst gemeten door het uitknippen van een 6-tal vakjes van 40x40 cm per perceel. Alle genomen monsters zijn weer bij het KTC gedroogd en nadien bewaard en aan het einde van het seizoen opgestuurd voor analyse voederwaarde. In onderstaand grafiek (Figuur 5c) is de opbrengst per snede te zien.



*Figuur 5c: Grasopbrengst 2023 bedrijf Baan in kg ds/ha, opbrengst per snede*

Over heel 2023 is er een licht hogere opbrengst op het proefperceel t.o.v. het referentieperceel te zien (resp. 11.600 en 10.950 kgds/ha), een verschil van 6%. Wel zijn er verschillen te zien tussen de verschillende snedes. In de eerste twee snedes is de gezamenlijke opbrengst nagenoeg gelijk. In de overige snede is er op het proefperceel continu ca 10% meer gras gegroeid dan op het referentieperceel. Mogelijk dat de vochtvoorziening in deze periode wat constanter geweest is op het proefperceel.

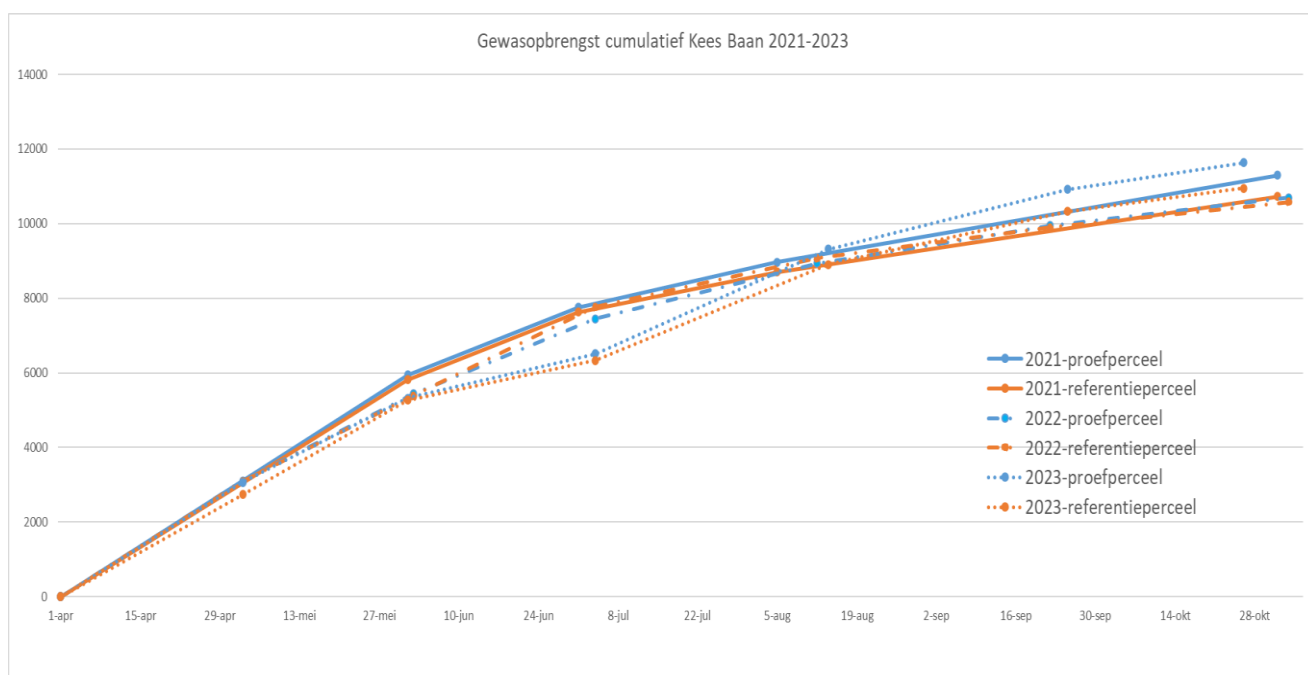
In figuur 5d is de jaaropbrengsten van de drie jaren weergegeven. Hierbij is op basis van de groei van de 4<sup>e</sup> t/m 6<sup>e</sup> snede in 2022 en 2023 de jaaropbrengst van 2021 aangevuld.



Figuur 5d: Grasopbrengst 2021-2023 bedrijf Baan in kg ds/ha, jaaropbrengst

### Vergelijking 2021 - 2023

In onderstaande figuur (Figuur 5e) is de cumulatieve opbrengst van de jaren 2021-2023 weergegeven. Hierbij is uitgegaan van een start van de groei op 1 april. Er zijn kleine verschillen te zien voor het groeiverloop gedurende het jaar. Voornamelijk in 2023 is de groei van de 3<sup>de</sup> snede lager, de groei na de 4<sup>de</sup> snede is echter hoger. Dit is te verklaren door een droge periode ten tijde van de 3<sup>de</sup> snede en een vochtige, groeizame periode na die tijd. Uiteindelijk blijkt aan het einde van ieder seizoen de totale grasopbrengst min of meer gelijk is, ondanks dat de weersomstandigheden zeer verschillend waren in de onderzochte periode. De gemiddelde grasopbrengst over de onderzochte jaren is iets hoger voor het proefperceel (gemiddeld 10.433 kg ds/ha voor het proefperceel en 10.076 kg DS/ha voor het referentieperceel), wat een verschil is van 3,5%.



Figuur 5e: Cumulatieve grasopbrengst 2021-2023 bedrijf Baan in kg ds/ha. De punten in de grafiek zijn de maaidata. Voor 2021 is de gecorrigeerde grasopbrengst gebruikt.



## Graskwaliteit

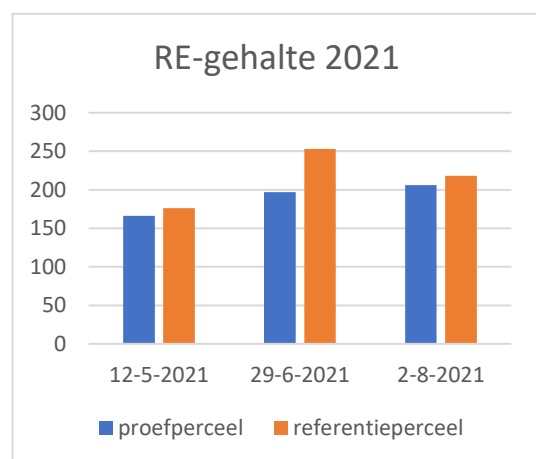
Na het drogen van de opbrengststroken bij bedrijf Baan ter bepaling van het ds-gehalte, zijn de gedroogde monsters per perceel en per snede bewaard. Aan het einde van het groeiseizoen zijn deze opgestuurd naar Eurofins voor aanvullend onderzoek naar de voederwaarde.

In tabel 1a-1c is de voederwaarde van de monsters genomen in 2021-2023 weergegeven. (In bijlage 1 staat een korte verklaring van de onderzochte parameters.)

Snede	Perceel	Opbrengst	VEM	DVE	OEB	RAS	VC-OS	RE	RV	RC	Suiker	NDF	ADF	ADL	kVEM-opbr	kRE-opbr
1 <sup>e</sup> snede	proefperceel	3.996	1004	84	20	84	82,9	166	36	224	158	511	247	17	4.012	663
1 <sup>e</sup> snede	referentieperceel	3.913	999	85	30	94	83,1	176	37	220	139	503	252	16	3.909	689
2 <sup>e</sup> snede	proefperceel	1.688	931	<b>85</b>	<b>40</b>	91	<b>78,6</b>	<b>197</b>	37	254	<b>104</b>	553	<b>294</b>	21	1.572	333
2 <sup>e</sup> snede	referentieperceel	1.685	950	<b>102</b>	<b>83</b>	109	<b>80,8</b>	<b>253</b>	40	240	<b>63</b>	562	<b>279</b>	24	1.601	426
3 <sup>e</sup> snede	proefperceel	1.107	925	88	46	101	79,1	206	33	229	108	541	247	25	1.024	228
3 <sup>e</sup> snede	referentieperceel	981	938	92	56	101	79,8	218	34	226	90	562	252	23	920	214
Snede 1-3	proefperceel	6.791	973	85	29	89	81,0	180	36	232	136	526	259	19	6.608	1.222
Snede 1-3	referentieperceel	6.579	977	90	47	99	82,0	202	37	226	112	527	259	19	6.428	1.329

Tabel 1a: Voederwaarde vers-gras monsters 2021 van snede 1-3 en (gewogen) gemiddelde

Opvallend is de duidelijk lagere RE (ruw eiwit gehalte) op het proefperceel in de 2<sup>e</sup> snede van 2021. (Zie figuur 6a) De hogere RE op het referentieperceel heeft geresulteerd in zowel een hogere DVE als een hogere OEB.



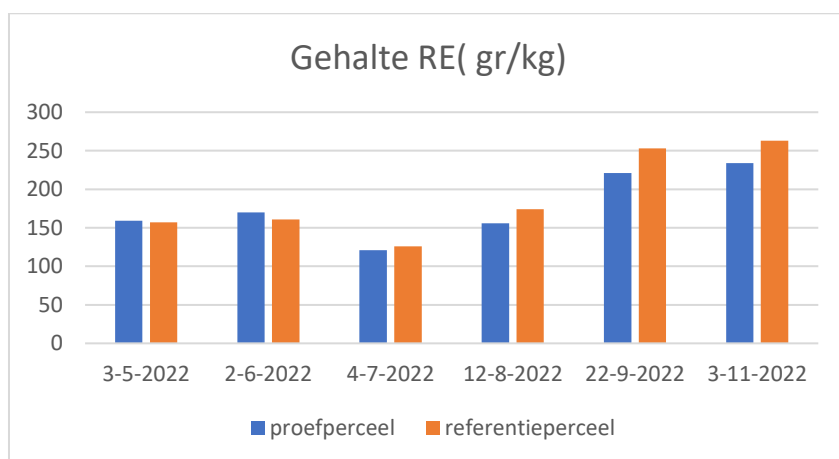
Figuur 6a: RE-gehalte van gewasmonsters 2021

De verlaagde RE-gehalte op het proefperceel kan het gevolg zijn van de lagere N-mineralisatie a.g.v. de verhoging van de grondwaterstand.

Snede	Perceel	Opbrengst	VEM	DVE	OEB	RAS	VC-OS	RE	RV	RC	Suiker	NDF	ADF	ADL	kVEM-opbr	kRE-opbr
1e snede	proefperceel	3.106	1002	85	12	79	83	159	31	202	210	458	219	16	3.113	494
1e snede	referentieperceel	3.088	989	83	9	83	82,3	157	32	200	221	444	227	17	3.054	485
2e snede	proefperceel	2.336	929	79	21	95	79	170	33	228	146	512	262	23	2.170	397
2e snede	referentieperceel	2.297	963	80	15	88	81	161	32	226	167	506	252	18	2.212	370
3e snede	proefperceel	2.012	864	60	-12	95	74,8	121	31	247	171	499	266	23	1.739	244
3e snede	referentieperceel	2.379	884	62	-7	93	75,8	126	34	256	158	526	285	23	2.103	300
4e snede	proefperceel	1.482	812	62	9	89	70	156	36	259	110	561	285	28	1.203	231
4e snede	referentieperceel	1.314	810	66	19	93	70,1	174	36	256	100	545	278	30	1.064	229
5e snede	proefperceel	1.016	832	79	53	122	72,8	221	42	244	68	551	267	29	846	225
5e snede	referentieperceel	823	853	89	77	111	73,9	253	39	235	57	535	247	35	702	208
6e snede	proefperceel	748	947	95	71	117	80,8	234	41	221	93	510	254	24	708	175
6e snede	referentieperceel	682	963	105	94	122	82	263	43	206	89	489	255	25	657	179
Snede 1-6	proefperceel	10.701	914	76	17	94	77,7	165	34	229	153	504	253	22	9.779	1.765
Snede 1-6	referentieperceel	10.581	925	77	19	92	78,4	167	34	228	159	498	255	22	9.791	1.770

Tabel 1b: Voederwaarde vers-gras monsters 2022 van snede 1-6 en (gewogen) gemiddelde

Gemiddeld over het jaar 2022 zijn er in de eerste drie snedes geen grote verschillen in de voederwaarde-parameters te zien. Wel is duidelijk te zien dat bij snede 4-6 er wel sprake is van een verhoogde RE op het referentieperceel (Zie figuur 6b). Dit kan duiden op een verlaagde mineralisatie op het proefperceel a.g.v. de verhoogde grondwaterstand.



Figuur 6b: Gehalte aan RE van het geoogste gras in 2022 in gr/kgds

Snede	Perceel	Opbrengst	VEM	DVE	OEB	RAS	VC-OS	RE	RV	RC	Suiker	NDF	ADF	ADL	kVEM-opbr	kRE-opbr
1e snede	proefperceel	3.063	993	88	-27	73	81,8	140	30	203	189	464	230	14	3.041	429
1e snede	referentieperceel	2.742	1046	104	-2	73	85	180	33	190	184	462	218	12	2.868	494
2e snede	proefperceel	2.255	959	86	-25	79	80,5	141	26	214	168	479	251	17	2.162	318
2e snede	referentieperceel	2.528	1002	94	-19	82	83,3	153	29	205	184	474	237	11	2.533	387
3e snede	proefperceel	1.198	853	92	50	119	74,8	220	37	236	87	505	271	28	1.022	264
3e snede	referentieperceel	1.060	935	102	52	103	79,3	231	37	212	96	496	245	27	991	245
4e snede	proefperceel	2.804	840	78	0	96	73,1	157	31	268	91	588	292	26	2.355	440
4e snede	referentieperceel	2.572	910	95	22	96	78,3	196	29	236	117	541	256	19	2.341	504
5e snede	proefperceel	1.595	839	89	48	119	73,7	215	37	252	50	579	280	33	1.338	343
5e snede	referentieperceel	1.430	858	92	49	109	74,4	219	37	248	53	563	282	29	1.227	313
6e snede	proefperceel	718	896	95	37	108	77,2	210	35	219	111	510	246	26	643	151
6e snede	referentieperceel	621	943	100	40	112	80,4	217	37	203	112	480	235	23	585	135
Snede 1-6	proefperceel	11.632	908	86	2	93	77,3	167	31	232	127	520	261	22	10.562	1.944
Snede 1-6	referentieperceel	10.953	963	98	14	90	80,8	190	32	215	139	501	243	18	10.545	2.077

Tabel 1c: Voederwaarde vers-gras monsters 2023 van snede 1-6 en (gewogen) gemiddelde

In het jaar 2023 is het opvallend dat in alle snedes er sprake is van een hogere VEM- en RE-waarde op het referentieperceel. Na de 2<sup>e</sup> snede is er een droge periode geweest waarbij de mineralisatie (en dus afbraak van veen) op het referentieperceel hoger zal zijn dan op het proefperceel, waar immers de grondwaterstand middels infiltratie verhoogd is. Dit verklaart dus niet de hogere gehalten van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> snede. Wat hierbij verder mee kan spelen is de lagere grasproductie op het referentieperceel, bij omrekening naar totale VEM- en RE-opbrengst is er vrijwel geen verschil meer te constateren.

### Vergelijking 2021 - 2023

Over de drie jaren heen is er een trend te zien dat de voederwaarde en dan voornamelijk het eiwitgehalte in het gras lager is op het proefperceel. Voornamelijk in het tweede jaar is dit te zien na een lange periode van droogte, ook lijkt het effect na te ijlen in het derde jaar. Dit lijkt er op te duiden dat het drainagesysteem zorgt voor een lagere veenafbraak na een droge periode. De afname van het VEM-gehalte van het gras is niet goed te duiden, aangezien de omstandigheden en bemesting hetzelfde zijn. In het eerste jaar is dit nog gelijk terwijl er in het tweede en derde jaar verschillen komen. Wellicht is hier ook een effect van het drainagesysteem te zien. De botanische analyse uitgevoerd door Henk Schilder van de WUR laat echter geen effect van het drainagesysteem zijn, alleen een algehele afname van de goede grassen.

## Draagkrachtmetingen

In herfst en winter is vaak sprake van een neerslagoverschot. Door de drainerende werking kan de draagkracht bij die omstandigheden in het vroege voorjaar op het proefperceel iets beter zijn dan de draagkracht op het referentieperceel. In de zomer is veelal sprake van een neerslagtekort, door de infiltratie op het proefperceel wordt het tekort van onderaf aangevuld. Daardoor is te verwachten dat de draagkracht op het proefperceel in de zomer iets lager is dan op het referentieperceel. Naast de greppel kan de grond wat vochtiger zijn dan op het midden van een akker, mogelijk dat hierdoor de grens van vertrapping/rijshade eerder bereikt wordt.

Voor beweiding wordt veelal een waarde van 0.6 Mpa (6 kg/cm<sup>2</sup>) in de laag 0-10 cm aangehouden als ondergrens voor vertrappingsschade. Bij machines wordt veelal de grens van ca 0.4 MPa aangehouden om rijshade te voorkomen, mits een juiste bandenkeuze en bandenspanning gebruikt wordt. Bij brede banden op lage druk kan eventueel een lagere waarde aangehouden worden.



Om na te gaan wat het effect van de genomen maatregelen in deze pilot is, is in 2021 en in 2022 in het voorjaar, zomer en najaar op 3 momenten de draagkracht van de percelen met een penetrologger gemeten. Met een penetrologger wordt de indringingsweerstand van de bodem op verschillende diepten gemeten, tot een diepte van maximaal 80 cm. Dit is uitgevoerd op zowel het proefperceel als de referentieperceel bij alle drie de bedrijven.

### Toelichting bij de figuren 7a-7f:

Op elk bedrijf (referentie- en proefperceel) is zowel kort naast de greppel als op het midden van de akker de draagkracht gemeten. De metingen zijn gedaan in series van drie dagen in een korte periode. In onderstaande figuren is de indringingsweerstand per 10 cm van de verschillende bedrijven en seizoenen te zien (gemiddelde van de drie dagen).

In het voorjaar 2021 was er nog geen groot verschil in de indringingsweerstand aan te geven tussen het referentieperceel en het proefperceel (weinig verschil tussen blauwe en oranje lijn), op dat moment was de inrichting van het drainagesysteem ook nog niet helemaal afgerond. Wel is er een verschil te zien tussen de meting direct naast de greppel en de meting op het midden van de akker (doorgetrokken lijn vs. stippellijn). In de zomer en najaar zijn ook geen grote verschillen te zien tussen de proef- en referentiepercelen, mogelijk komt dit doordat de zomer en het najaar redelijk nat waren. Hierdoor waren er weinig verschillen in de vochtigheid van de percelen.

In 2022 is op vergelijkbare wijze de draagkracht gemeten, ook weer een 3-tal metingen in het voorjaar (15-19 maart), zomer (1-5- aug.) en najaar (24-29 okt.). In onderstaande figuren is de draagkracht van de verschillende bedrijven en seizoenen te zien (gemiddelde van de drie dagen).

### Indicatie 1ste jaar (2021):

In vrijwel alle gevallen is te zien dat de indringingsweerstand op het midden van de akker in de bovenste laag hoger is dan de indringingsweerstand direct naast de greppel. In voorjaar 2021 zijn er vrijwel nog geen verschillen tussen referentie en proefperceel te zien. In de zomerperiode van 2021 is echter met name langs de greppel de weerstand duidelijk lager op het proefperceel, vooral bij bedrijf Baan (0,37 MPa in de bovenste laag). In het najaar is vooral bij bedrijf Baan en in mindere mate ook bij bedrijf Verhoef te zien dat met name naast de greppel op het proefperceel een kans op vertrapping aanwezig is (waarde bij een diepte van 0-10 cm lager dan 0.6 MPa).

### Indicatie 2ste jaar (2022):

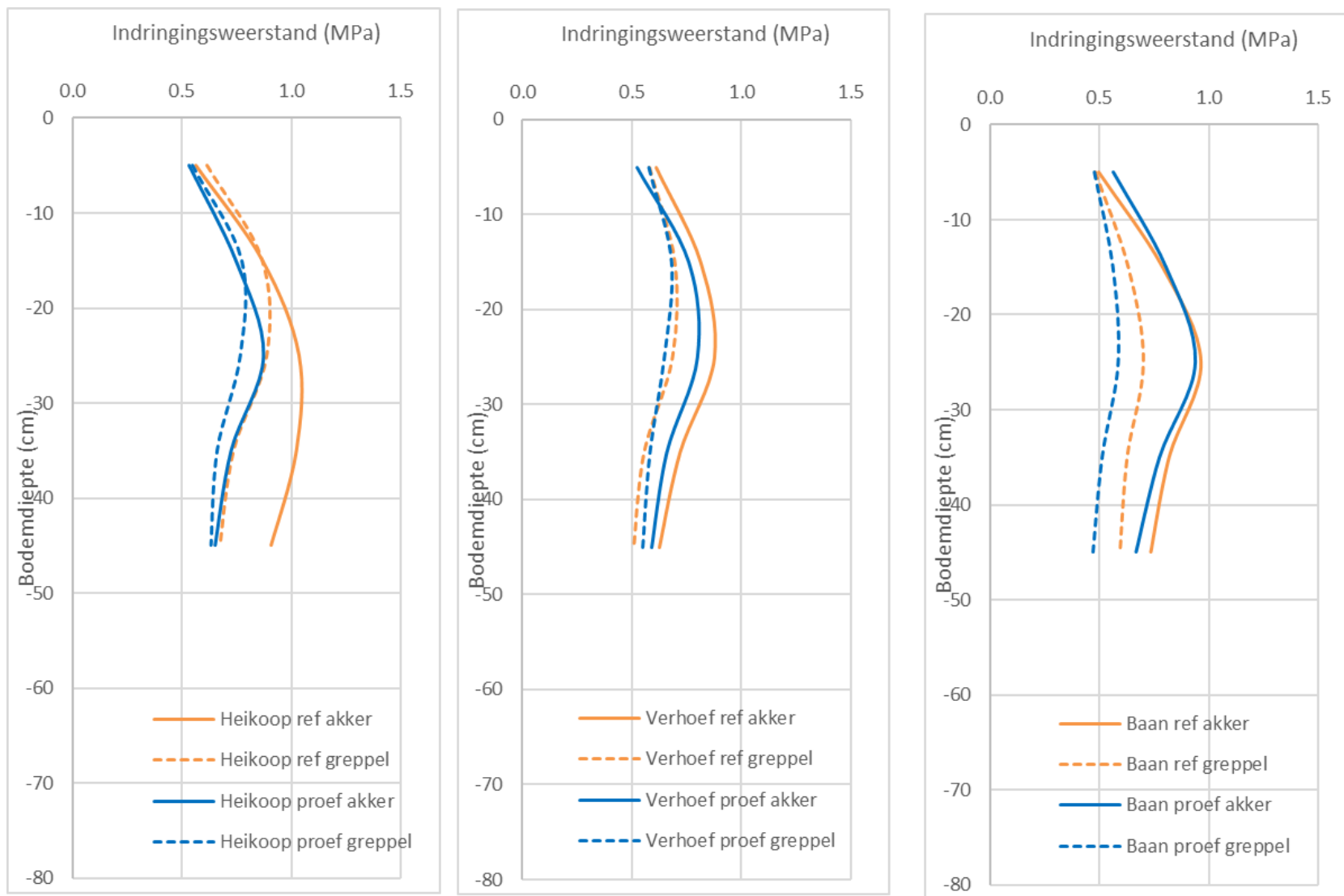
Ook hier is weer mooi te zien dat in vrijwel alle gevallen de indringingsweerstand op het midden van de akker hoger is dan direct naast de greppel.

Grootste verschillen in zomer en najaar, relatief weinig effect in voorjaar

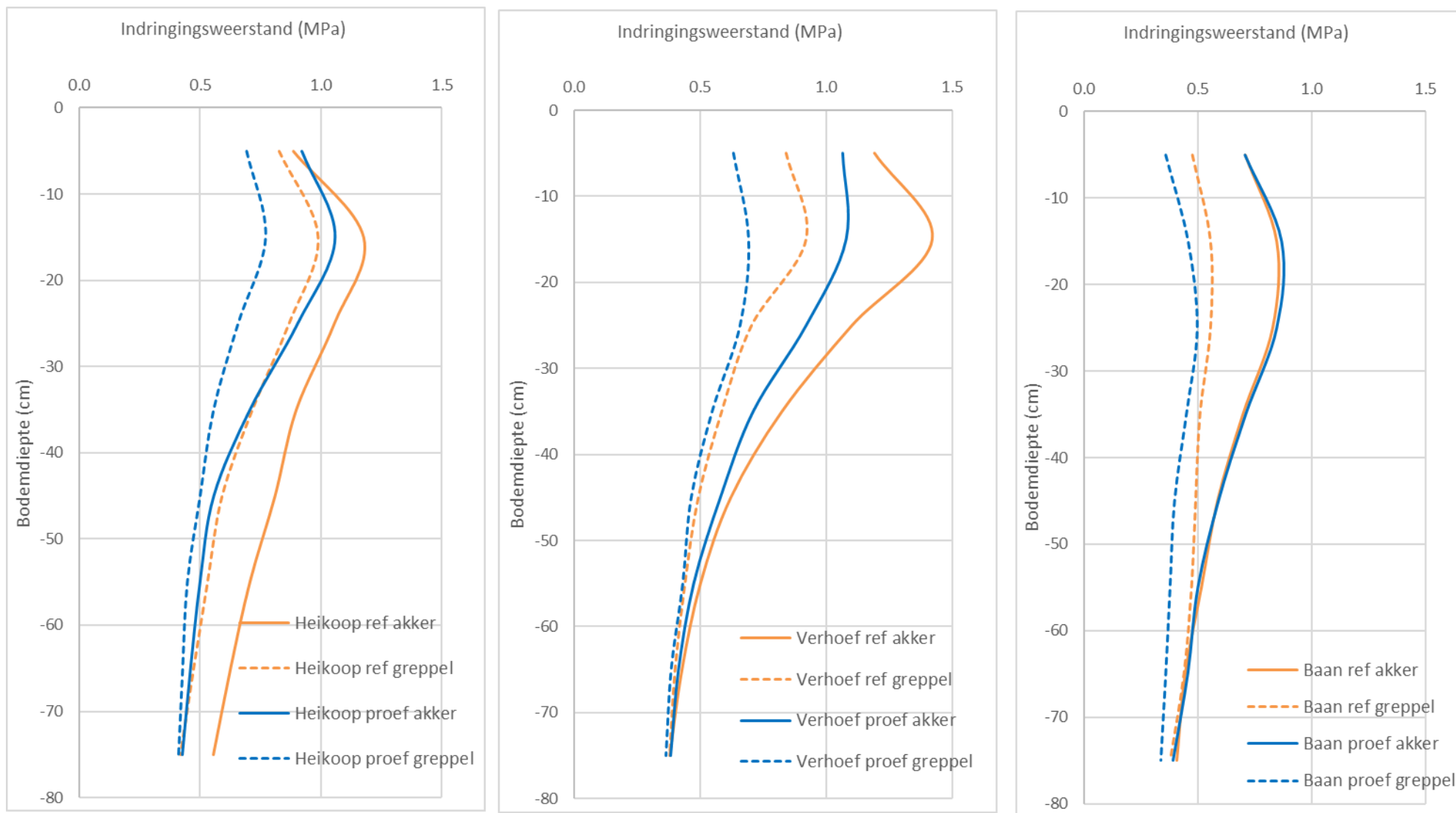
Bovenlaag (0-10): met name verschil bij de greppel (vooral in zomer en najaar), weinig tot geen verschil midden op de akker.

Grootste verschillen rond de 20 cm diepte: dat zal ongeveer overeenkomen met tot waar de waterinfiltratie de bodem echt natter maakt.

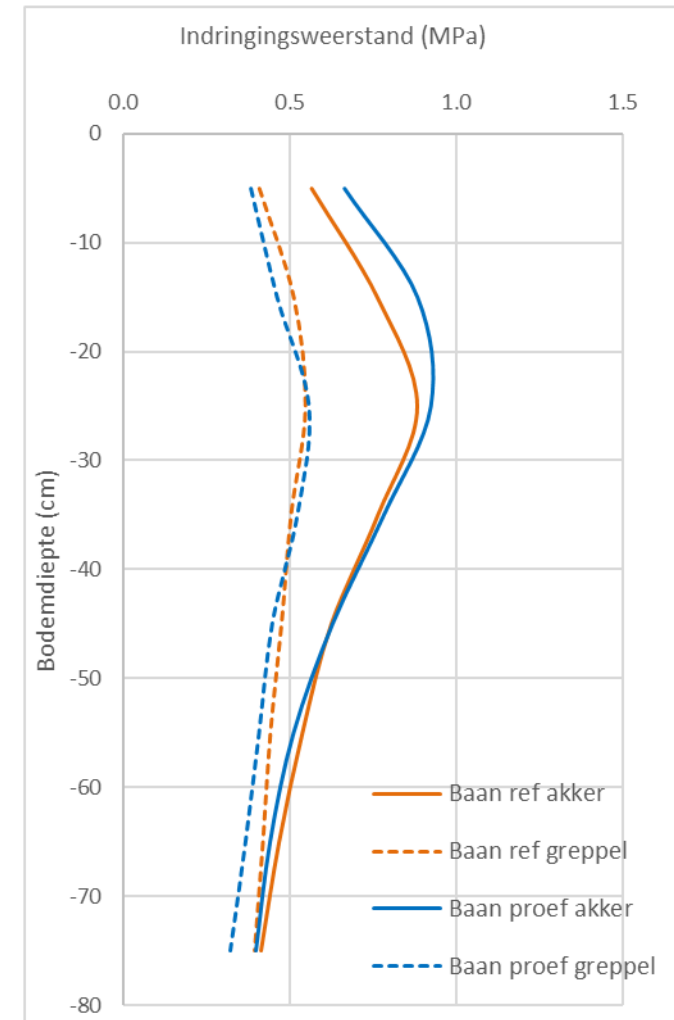
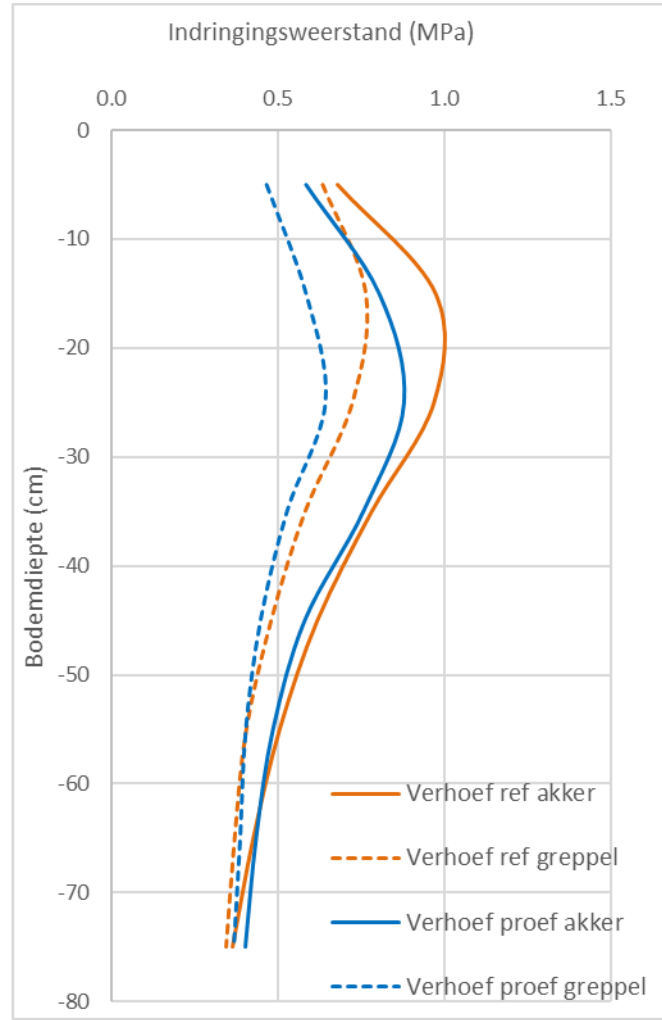
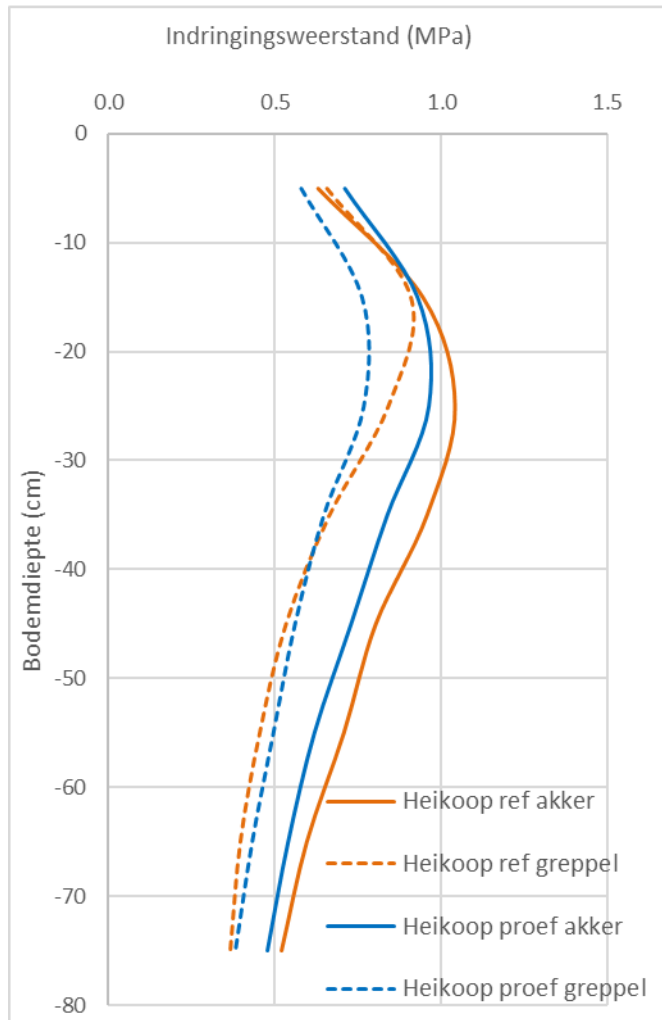
Uit deze grafieken lijkt het verschil tussen referentie- en proefperceel het grootste bij bedrijf Heikoop, interessant om na te gaan of daar ook het grootste verschil was in de grondwaterstand en bodemvocht. (Maar het kan ook een perceelseffect zijn.)



Figuur 7a. Indringingsweerstand van de bodem per 10 cm diepte in voorjaar 2021 van resp bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan

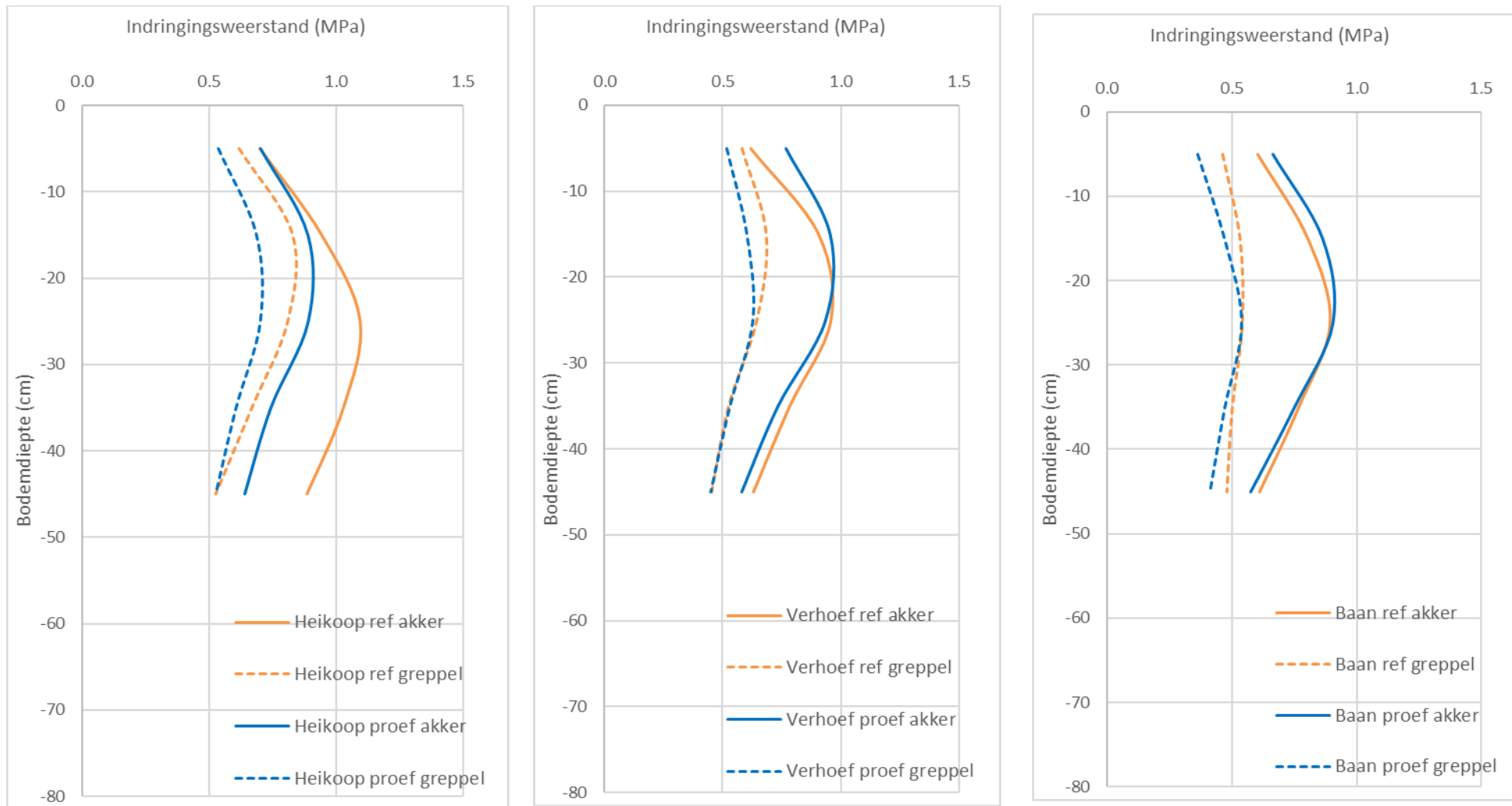


Figuur 7b. Indringingsweerstand van de bodem per 10 cm diepte in zomer 2021 van resp bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan

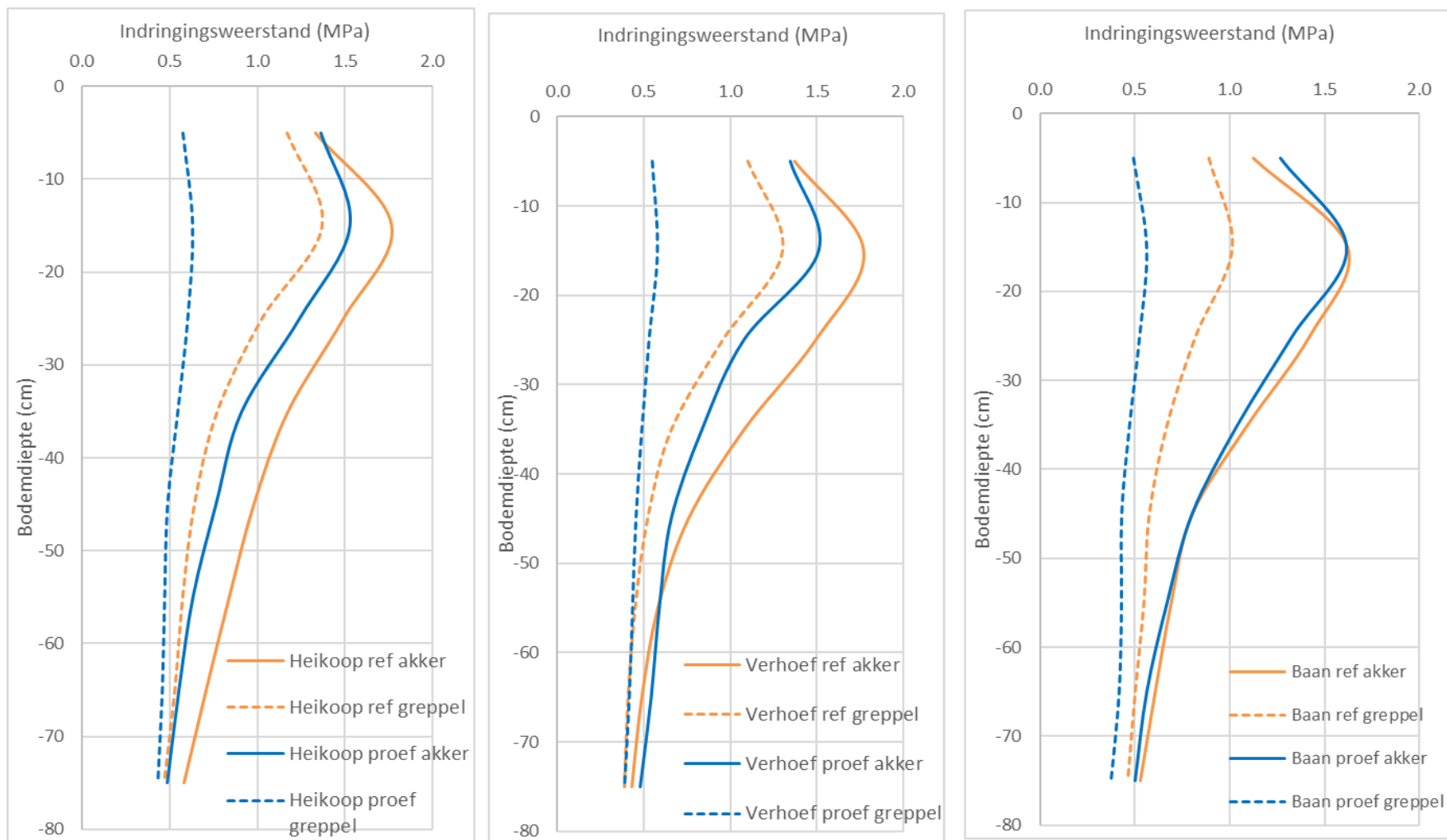


Figuur 7c. Indringingsweerstand van de bodem per 10 cm diepte in najaar 2021 van resp bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan

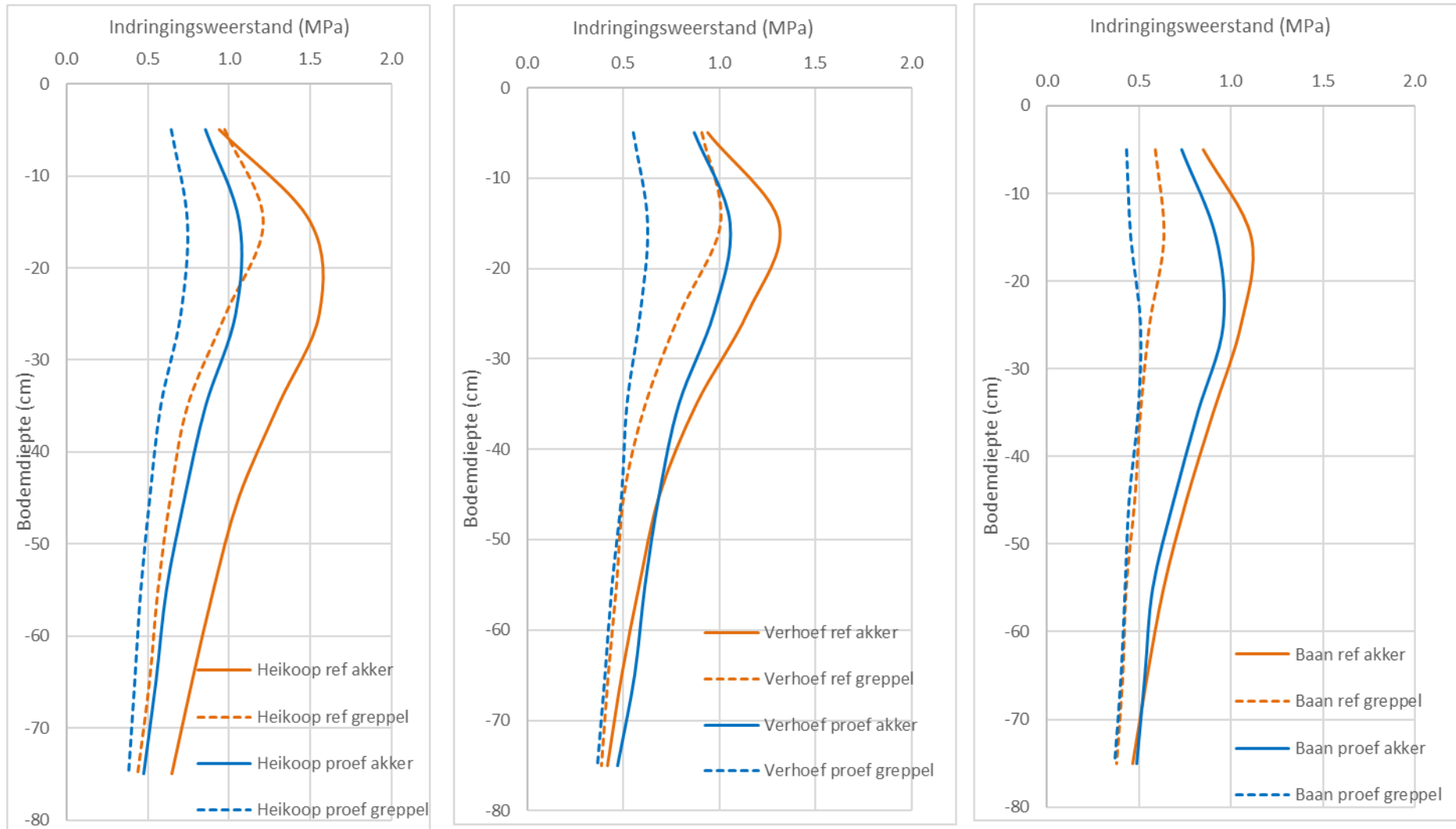




Figuur 7d. Indringingsweerstand van de bodem per 10 cm diepte in voorjaar 2022 van resp bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan



Figuur 7e. Indringingsweerstand van de bodem per 10 cm diepte in zomer 2022 van resp bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan



Figuur 7f. Indringingsweerstand van de bodem per 10 cm diepte in najaar 2022 van resp bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan

## Logboek en ervaringen veehouders

De veehouders houden een logboek bij van de werkzaamheden op de percelen, wijzigingen aan de instellingen van het drainagesysteem (bv draineren of infiltreren) en bijzondere waarnemingen. De voornaamste informatie uit het logboek zijn de gegevens over oogstdata en bemesting, deze gegevens zijn zo goed mogelijk genoteerd. Daarnaast zijn er opmerkingen/ervaringen genoteerd aangaande werking en functioneren systeem. De wisselingen van infiltreren naar draineren en hoe lang dit globaal geduurd heeft is niet continu door de veehouders genoteerd, deze zijn wel bekend in de programma's van KnowH2O.

In Bijlage 2 zijn de notities van de verschillende logboeken te zien.

In een vraaggesprek zijn aan het einde van het groeiseizoen de veehouders bezocht en gevraagd naar hun bevindingen en aanbevelingen. Hieronder worden een aantal gemaakte opmerkingen weergegeven

### Ervaringen 2021

- Baan: ervaring heeft geleerd dat de greppel een mooie indicatie is of het perceel niet te nat of te droog is, de bodem van de greppel moet vochtig zijn, maar de greppel mag niet volstaan.
- Baan: In groeiseizoen blijft onder normale omstandigheden de draagkracht voldoende, in een nattere periode is wel wat rijshade ontstaan op proefperceel.
- Door hoogteverschil binnen perceel zijn er ook draagkrachtverschillen binnen perceel
- Baan: door miscommunicatie is opbrengst van de 4<sup>e</sup> snede 2021 (begin oktober) niet gemeten, de opbrengst was naar schatting op beide percelen ca 2500 kgds/ha. Nadien zijn schapen ingeschaard.
- Verhoef: voorste gedeelte van proefperceel regelmatig iets te nat, daardoor een paar keer (lichte) vertrapping. Achterste gedeelte van perceel geen (nat-)shade
- Verhoef: vraagt zich af of in herfst/winter het streefpeil iets lager mag, (naar bv -30 cm -mv) om extra buffer te creëren.
- Verhoef: Is benieuwd naar effect op waterkwaliteit.
- Heikoop: perceel is verschillende keren te nat geweest, enerzijds te verhelpen door nauwkeuriger te sturen en anderzijds te anticiperen op het weer. Als het langere tijd droog is kan je best hoog gaan met het grondwater, maar als het dan gaat regenen is de buffer weg en wordt het te nat.
- Heikoop: `s winters is het nodig om water af te voeren via de greppels gecombineerd met een lager slootpeil. Wellicht is het ook nuttig om in de zomer via een overloop in de greppel water te kunnen lozen zodat overtollig water weg kan zonder het grondwaterpeil te verlagen.
- Allen: Het verschil tussen aan- en afslag van de pompen is te groot, daardoor ca 10 cm peilschommeling in de sloot en put. Dit graag aanpassen.

- Allen: Graag de mogelijkheid om in een periode met neerslagoverschot de greppelafvoer te benutten, dit verhoogt de snelheid van afvoer en dus het verlagen van grondwaterstand en het verbeteren van draagkracht. Dit voorkomt tevens het ontstaan van plassen en verstikking van het gras.

Ervaringen 2022 en 2023: Begin januari 2023 en in december 2023 zijn de deelnemende veehouders naar hun ervaringen gevraagd, hieronder een korte weergave van de gehouden gesprekken

Verhoef:

- De vlotter in de pomp staat jaarrond op ca 25 cm -mv, via een pijp van pompput naar sloot is er een overstort, zodanig dat als peil ca 10 cm boven vlotter staat dat er water afgevoerd kan worden. Daarnaast ook afvoer van water mogelijk middels de eindbuizen van de greppel (met draaibuis)
- voorste gedeelte van proefperceel regelmatig iets te nat (snel plasvorming), risico op schade door eenden/ganzen, extra verslemping van de bodem.
- achterste gedeelte van perceel geen (nat-)schade
- bij regelmatig regen in groeiseizoen is draagkracht beperkt, houdt met planning van beweiding rekening met verwachte neerslag in komende dagen om vertrapping te voorkomen.
- Op proefperceel heeft niet merkbaar minder gras gegroeid, wel in voor- en najaar een iets lichtere kleur van het gras waargenomen.
- heeft nog wel vragen over effect op waterkwaliteit en over benutting (drijf-) mest bij hogere grondwaterstand ivm minder worteldiepte.
- Heeft behoefte aan een aangepast protocol in herfst/winter, met een iets lager streefpeil, zodat er met meer buffer de herfst ingegaan kan worden.
- Er wordt meer kruipende boterbloem geconstateerd op met name de nattere plekken binnen het infiltratieperceel.
- Het lijkt erop dat het peil in de pompput vanaf zomer 2023 grotendeels het slootpeil gevolgd heeft, Matthias gaat binnenkort checken of de draaipiip nog goed bevestigd is.

Baan:

- Qua gebruik in 2022 geen grote beperkingen gehad, zal mogelijk anders wezen in een nattere zomer.
- Zeker 2<sup>e</sup> helft seizoen 2022 lichter gras wat duidt op minder afbraak van veen (minder eiwit in gras).
- In 2023 regelmatig nattere periodes, moest soms een aantal dagen de oogst van het gewas uitstellen. Infiltratieperceel iets kwetsbaarder.
- Laatste snede 2023 op beide percelen door nattigheid/beperkte draagkracht niet geoogst, zal met schapen afgeweid gaan worden in wintermaanden.
- Greppel moet in principe vochtig blijven, zonder dat deze helemaal vol staat, overstort via eindbuis greppel is mooie methode om overtollig water afgevoerd te krijgen.
- Heeft langs greppel wel lagere draagkracht gezien, omdat het perceel alleen gemaaid wordt is dat geen probleem. De eerste meters links en recht van de greppel komen

geen machines en dus geen rijshade. Bij beweiding zou daar zeker vertrapping opgetreden zijn.

- Systeem vraagt wel nodige aandacht gedurende seizoen, regelmatig een visuele beoordeling/controle blijft nodig.
- Een paar keer storing geweest met pomp en/of vlotter, door snel ingrijpen (door o.a. Gé en Dion) storing snel opgelost en schade beperkt.

Heikoop (Jan den Besten):

- Het verschil tussen aan en uit van de pomp is nog te groot, moet nog verder verbeterd worden. Door aanpassing begin 2023 is dit wel verbeterd.
- Systeem vraagt regelmatig aandacht qua controle functioneren van het systeem en evt. aanpassingen van de vlotter.
- In voorjaar duidelijk minder grasgroei, perceel bleef vrij lang te nat/te koud.
- Plassen van de neerslag begin april 2022 bleven te lang op het veld staan, meer gebruik maken van afwatering via de greppels. Later zijn eindbuizen van de greppels gegraven richting de achterwetering, hierdoor snellere afvoer overtollig water mogelijk.
- Ervaart door het verhoogde slootpeil in nattere periodes minder mogelijkheden om snel (oppervlakkig) afvoer van water, wellicht overstappen naar een meer dynamisch slootpeil??
- Ervaart in 2023 nog steeds problemen met water afvoeren na veel regen, de greppels liggen diep en zijn nat en worden dus snel dicht getrapt door de koeien. Wellicht op termijn perceel egaliseren en greppels vol rijden met grond en opnieuw frezen.
- Vlotter werkte niet altijd lekker, dus veel schommelingen in het grondwater peil. Wellicht werken met een passief systeem dus buis naar de sloot, dan is er meer oppervlakte en dus makkelijker te sturen op het juiste peil.

## Bijlage 1: Betekenis en verklaring kengetallen gewasanalyse

### **Betekenis van de gebruikte afkortingen:**

DS = Droge Stof

RAS = Ruw As

RE = Ruw Eiwit

RC = Ruwe Celstof

VC-OS = Verterings Coefficient-Organische Stof

Suiker

NDF = Neutral Detergent Fibre

ADF = Acid Detergent Fibre

ADL = Acid Detergent Lignin

### **Verklaring kengetallen:**

**VEM** : Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.

**DVE** : Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.

**OEB** : Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit in het voedermiddel is voor de vorming van microbiel eiwit in de pens.

**Suiker** : Suiker is net als zetmeel een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.

**NDF**: Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine. De volgorde van de fracties is in afnemende verteerbaarheid opgesomd.

**ADF**: Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine (de minder verteerbare delen van de plant).

**ADL**: Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.

**NDF-verteerbaarheid**: De NDF-verteerbaarheid geeft inzicht in de opbouw van de voederwaarde van snijmais. Dit wordt uitgedrukt in een percentage van het NDF-aandeel die door de pens-bacteriën worden afgebroken.

## Bijlage 2: Logboeken van bedrijf Heikoop, Verhoef en Baan

Logboek bedrijf Heikoop, periode maart-november 2021

datum	proefperceel			referentieperceel	
	stand pomp	activiteit	opmerking	activiteit	opmerking
10-3-2021		10 ton/ha vaste mest uitgereden	perceel was nat dus slootpeil laten zakken zodat water uit greppels kon lopen		
11-3-2021				5 ton/ha vaste mest uitgereden+ 2 tanken drijfmest	
16-3-2021		perceel gesleept		perceel gesleept	
22-3-2021			langs de greppel is het nog erg vochtig		greppels stonden hier en daar vol, open gemaakt, was erg nat langs de greppels.
3-4-2021		beweiding gestart op voorste helft	perceel is wel aardig nat		
7-4-2021			pomp om te draineren geïnstalleerd, slootpeil weer omhoog gezet, greppelbuizen omhoog		
11-4-2021		beweiding gestart op achterste helft			
12-4-2021			pomp op draineren gezet, want er was veel regen gevallen en het perceel was te nat		
13-4-2021			peilschalen geplaatst		
14-4-2021			na anderhalve dag was de pomp uitgegaan en het perceel een stuk opgedroogd. Dammetjes verhoogd, slootpeil kan nu hoger staan, staat hoger doordat er water uit het perceel is gepompt. Uiteindelijk op 16 cm boven polderpeil		
18-4-2021		einde beweiding op achterste helft. Hebben ca 40 melkkoeien op gelopen			
20-4-2021		15 kuub/ha drijfmest bovengronds uitgereden			
26-4-2021			slootpeil omhoog gezet zodat het daadwerkelijk naar 20 cm boven polderpeil gaat		
28-4-2021			dam gemaakt naast de pomput zodat het perceel er naast bereikbaar is.		
5-5-2021				beweiding gestart op voorste helft perceel 52 melkkoeien, staat voorop nog niet veel gras	



9-5-2021				beweiding gestart op tweede helft, koeien komen niet meer over eerste helft	
13-5-2021				einde beweiding op achterste helft perceel, alleen de nacht 53 koeien	
16-5-2021			pomp op uitpompen gezet, het is erg nat in het perceel en we willen het gebruiken voor beweiden, het heeft een paar dagen geduurd voordat er effect was van het pompen		
19-5-2021		avond start beweiding voorste helft			
24-5-2021		avond start beweiding achterste helft			
29-5-2021		einde beweiding achterste helft			
4-6-2021		15 kuub per ha dunne drijfmest			
9-6-2021				start beweiding voorste helft	
14-6-2021				start beweiding achterste helft	
20-6-2021		start beweiding voorste helft - avond 20-6		einde beweiding achterste helft - 20-6 overdag	
23-6-2021		melkkoeien 1x op achterste helft,	daarna stripgrazen met pinken+droge koeien (17 stuks)		
27-6-2021		15 kuub/ha dunne drijfmest op voorste helft		15 kuub drijfmest per ha	
1-7-2021			koeien paar dagen weg omdat het 20 mm geregend heeft en gelijk zwart was, dit plek zag je 2 maanden later nogsteeds		
9-7-2021		einde beweiding achterste helft			
25-7-2021				start beweiding achterste helft, alleen avond, 2X overdag + 3 dagen pinken	
1-8-2021				einde beweiding achterste helft	
5-8-2021				4 tanken dunne mest, ca 15 kuub/ha	
11-8-2021		perceel gemaaid		voorste helft gemaaid	
12-8-2021		21 balen		19 balen	

14-8-2021				8 tanken bruin water, 30 kuub/ha voorste helft	
16-8-2021		7 strooiers vaste mest, 10 ton/ha		3 strooiers vaste mest, 10 ton/ha	
25-8-2021				achterste helft gemaaid	
26-8-2021				5 balen	
30-8-2021				4 strooiers vaste mest 10 ton/ha	
6-9-2021		start beweiding voorste helft snachts 61 koeien			
10-9-2021			aan het knoeien met de pomp, doordat de bovenlaag droog is kan je hoog gaan met het peil alleen staan de greppels dan helemaal vol en wordt het een bende, dus toch maar weer wat uitgepompt		
13-9-2021		start beweiding achterste helft eerst snachts later hele dag			
16-9-2021				snachts start beweiding voorste helft	
17-9-2021		alleen overdag			
18-9-2021		einde beweiding achterste helft			
19-9-2021				overgegaan op hele dag beweiding	
21-9-2021				einde beweiding voorste helft	
3-10-2021			veel regen, perceel staat helemaal blank, pomp op uitpompen, sloot langs het pad leeg laten lopen zodat we kunnen ontwateren via greppelbuizen		
8-10-2021				koeien op voorste helft	
9-10-2021				koeien op achterste helft	
20-10-2021		koeien op voorste helft			
21-10-2021		koeien op achterste helft			
28-10-2021				koeien op voorste helft	
29-10-2021				koeien op achterste helft	
7-11-2021				koeien op hele perceel	
11-11-2021		koeien op voorste helft			

12-11-2021		koeien op achterste helft			
20-11-2021				koeien op hele perceel	
22-11-2021		koeien op voorste helft			

Logboek bedrijf Verhoef 2021

	proefperceel			referentieperceel	
datum	stand pomp/afvoerbuis	activiteit	opmerking	activiteit	opmerking
4-4-2021				weiden	
6-4-2021		weiden			
7-4-2021		vaste mest	10 kuub	vaste mest	10 kuub
9-4-2021		mestrijden	15 kuub	mestrijden	15 kuub
25-4-2021		weiden			
26-4-2021				weiden	
28-4-2021		mestrijden	15 kuub	mestrijden	15 kuub
12-5-2021				weiden	
13-5-2021				mest rijden	15 kuub
21-5-2021	te nat om te weiden				
1-6-2021		maaien			
10-6-2021		mestrijden	15 kuub		
11-6-2021				weiden	
14-6-2021				mestrijden	15 kuub
20-6-2021		weiden			
21-6-2021		mestrijden	15 kuub		
28-6-2021				weiden	
30-6-2021				mestrijden	15 kuub
7-7-2021		weiden			
15-7-2021				maaien	
18-7-2021				mestrijden	15 kuub
28-7-2021		weiden			
1-8-2021				weiden	
14-8-2021		weiden			
17-8-2021		mestrijden	15 kuub		
20-8-2021				weiden	
4-9-2021				weiden	
12-9-2021		weiden			
13-9-2021	ophoog 15 cm				
18-9-2021				weiden	
22-9-2021	omlaag 15 cm		niet meer begaanbaar		

15-10-2021		weiden			
20-10-2021		greppelen			
24-10-2021				weiden	
11-11-2021				greppelen	
17-11-2021		weiden			

Logboek bedrijf Baan 2021

			proefperceel	referentieperceel
datum	stand pomp/afvoerbuis	activiteit	opmerking	opmerking
3-3-2021		bemesting	mest aangewend 20 m3 per ha	mest aangewend 20 m3 per ha
12-3-2021		bemesting	kunstmest aangewend vloeibaar 65kg N	kunstmest aangewend vloeibaar 65 kg N
1-6-2021		voederwinning	gemaaid	gemaaid
3-6-2021		voederwinning	geogst	geogst
4-6-2021		bemesting	kunstmest 150kg KAS	kunstmest 150 kg Kas
5-6-2021		bemesting	bemest 20m3 mengmest	mengmest 20m3 mengmest
1-7-2021		voederwinning	gemaaid	gemaaid
2-7-2021		voederwinning	geogst	geogst
3-7-2021		bemesting	bemest 20 m3 mengmest	bemest 20 m3 mengmest
5-7-2021		bemesting	kunstmest 100 kg kas	kunstmest 100 kg kas
16-8-2021		voederwinning	gemaaid en geogst	gemaaid en geogst
17-8-2021		bemesting	75 kg kas	75 kg kas
18-8-2021		bemesting	bemest 20 m3	bemest 20 m3
12-10-2021		voederwinning	gemaaid met 2500kg ds/ha ongeveer	gemaaid en geogst met 2500 kg/ds /ha
15-10-2021		slootschonen	sloten schoon gemaakt	sloten schoon gemaakt

# Logboek bedrijf Heikoop 2022

drainageperceel			referentieperceel	
datum	activiteit	opmerking	activiteit	opmerking
8-3-2022	walkanten gefreesd, drijfmest gereden (20m3/ha, erg dun)	was nog erg nat, 1x vast gestaan, greppelbuizen dicht gezet en slootpeil omhoog	walkanten gefreesd	
11-3-2022	8 ton/ha vaste mest			
16-3-2022			8 ton/ha vaste mest	
18-3-2022	voorstel helft beweide 35 koeien			
19-3-2022	voorstel helft beweide 35 koeien achterste helft gesleept		gesleept	
20-3-2022	achterste helft beweide 35 koeien			
21-3-2022	achterste helft beweide 36 koeien			
30-3-2022			voorstel helft beweide 40 koeien	
31-3-2022			voorstel helft beweide 40 koeien	
1-4-2022			achterste helft beweide 40 koeien	
2-4-2022			achterste helft beweide 40 koeien, 15 kuub dunne drijfmest	
6-4-2022		40 mm regen gevallen in 3-4 dagen, perceel was begaanbaar maar greppel helemaal vol, zou ideaal zijn als water weg kon uit greppel. Niets gedaan omdat er beter weer aan komt		
14-4-2022		na een week was de greppel nog steeds erg vol, grasgroei valt tegen want nat en koud in de grond		
21-4-2022		sloot lekt naar de aken toe op de voorste greppel		
24-4-2022	beweiding voorste helft			
27-4-2022	einde voorste helft			
28-4-2022	beweiden achterste helft			
1-5-2022	einde beweiding			
4-5-2022	15m3/ha drijfmest			
10-5-2022			beweiding voorste helft	
14-5-2022			einde beweiding voorste helft	
16-5-2022			achterste helft gemaaid	
19-5-2022		flinke plons regen gehad, was weer erg nat	15m2/ha drijfmest	
31-5-2022	beweiding achterste helft			
1-6-2022	maaien voorste helft 8 balen			
3-6-2022	einde beweiding			
5-6-2022		40-50 mm regen in een paar dagen, perceel stond bijna blank, sloten leeg laten lopen om via greppels te ontwateren, duurde 5 dagen voordat het water weg was.		
9-6-2022			beweiding voorste helft	
12-6-2022			einde voorste helft	
13-6-2022			beweiding achterste helft	
15-6-2022			einde achterste helft	
18-6-2022	10 ton/ha vaste mest voorste helft		8 ton/ha vaste mest achterste helft	
23-6-2022	greppelbuizen gelegd door de kopakker heen.			
6-7-2022	beweide voorste helft 3 dagen			
14-7-2022	achterste helft gemaaid		voorstel helft gemaaid	
16-7-2022			achterste helft beweide 3 dagen daarna 15m3 drijfmest	
17-7-2022	10 ton vaste mest op voorste helft		10 ton vaste mest op voorste helft	
18-7-2022			10 kalveren op voorste helft	
10-8-2022	beweide 6 dagen daarna 20m3 redelijk dikke drijfmest			
16-8-2022			beweide 6 dagen	
14-9-2022	beweiding voorste helft 4 dagen			
18-9-2022	beweiding achterste helft 4 dagen			
22-9-2022			beweide 6 dagen	
23-10-2022	beweiding achterste helft 3 dagen			
26-10-2022	beweiding voorste helft 3 dagen			
1-11-2022			beweiding voorste helft 3 dagen	
4-11-2022			beweiding achterste helft 3 dagen	

Logboek bedrijf Verhoef 2022

	drainageperceel				referentieperceel	
datum	stand pomp/afvoerbuis	activiteit	opmerking		activiteit	opmerking
2-1-2022					vastemest	
13-3-2022					weidegang	
25-3-2022		weidegang				
29-3-2022					weidegang	
30-3-2022		drijfmest				
12-4-2022		weidegang				
13-4-2022					weidegang	
15-4-2022		drijfmest				
27-4-2022					weidegang	
29-4-2022		weidegang				
1-5-2022					pinken standweide start	
3-5-2022		drijfmest				
20-5-2022		weidegang				
23-5-2022		drijfmest				
6-6-2022		weidegang				
26-6-2022		maaien				
2-7-2022					einde weidegang pinken	
19-7-2022		weidegang				
21-7-2022					maaien	
23-7-2022		bageren				
25-7-2022					drijfmest	
31-7-2022					bageren	
11-8-2022		weidegang				
14-8-2022					weidegang	
31-8-2022					weidegang	
2-9-2022		maaien				
25-9-2022		weidegang			maaien	
28-10-2022					weidegang	
31-10-2022		weidegang				
26-11-2022					weidegang	
1-12-2022		weidegang				



Logboek bedrijf Baan 2022

drainageperceel				referentieperceel	
datum	stand pomp/afvoerbuis	activiteit	opmerking	activiteit	opmerking
8-3-2022		bemesten	20m3 per ha en 65 kg N in vloeibare vorm	bemesten	20m3 per ha en 65 kg N in vloeibare vorm
4-5-2022		gemaaid	kuilgras	gemaaid	kuilgras
7-5-2022		bemesten	100 kg Kas en 15 m3 drijfmest p/Ha	bemesten	100 kg Kas en 15 m3 drijfmest p/Ha
4-5-2022	waterpeil in de put omhoog gezet met ca 10 cm				
7-6-2022		gemaaid	kuilgras	gemaaid	kuilgras
9-6-2022		bemesten	100 kg Kas en 15 m3 drijfmest p/Ha	bemesten	100 kg Kas en 15 m3 drijfmest p/Ha
1-7-2022		gemaaid	kuilgras	gemaaid	kuilgras
2-7-2022		bemesten	100kg kas	bemesten	100kg kas
19-8-2022		maaien		maaien	
20-8-2022		bemesten	15m3 mengmest	bemesten	15m3 mengmest
28-9-2022		gemaaid		gemaaid	
11-11-2022		gemaaid		gemaaid	

## Logboek bedrijf Verhoef 2023

drainageperceel				referentieperceel	
datum	stand pomp/afvoerbuis	activiteit	opmerking	activiteit	opmerking
2-1-2022				vastemest	
13-3-2022				weidegang	
25-3-2022		weidegang			
29-3-2022				weidegang	
30-3-2022		drijfmest			
12-4-2022		weidegang			
13-4-2022				weidegang	
1-3-2023		vaste mest		vaste mest	
1-4-2023		drijfmest		weidegang	pinken standweide ca 2 mnd
15-4-2023		weidegang	melkvee 2 dgn		
1-5-2023		weidegang	melkvee 2 dgn		
3-5-2023		drijfmest	15 m3/ha		
1-6-2023		maaieren			
3-6-2023		drijfmest	10 m3/ha		
25-6-2023		weidegang	melkvee 2 dgn		
15-7-2023				maaieren	
17-7-2023				drijfmest	10 m3/ha
10-8-2023		maaieren		weidegang	melkvee 2 dgn
1-9-2023		weidegang	melkvee 2 dgn		
2-9-2023				weidegang	melkvee 2 dgn
15-9-2023		weidegang	melkvee 1 dgn	weidegang	pinken standweide ca 1 mnd
1-10-2023		weidegang	melkvee 1 dgn		

## Logboek bedrijf Baan 2023

drainageperceel				referentieperceel	
datum	stand pomp/afvoerbuis	activiteit	opmerking	activiteit	opmerking
5-3-2023		bemesten	20m3 drijfmest per ha en 250 KAS	bemesten	20m3 drijfmest per ha en 250 KAS
3-5-2023		gemaaid	kuilgras	gemaaid	kuilgras
5-5-2023		bemesten	110 KAS en 15 m3 drijfmest per Ha	bemesten	110 KAS en 15 m3 drijfmest per Ha
1-6-2023		gemaaid	kuilgras	gemaaid	kuilgras
10-6-2023		bemesten	100 kg Kas en 15 m3 drijfmest per Ha	bemesten	100 kg Kas en 15 m3 drijfmest per Ha
4-7-2023		gemaaid	kuilgras	gemaaid	kuilgras
10-7-2023		bemesten	12 m3 drijfmest per ha	bemesten	12 m3 drijfmest per ha
14-8-2023		maaieren		maaieren	
20-8-2023		bemesten	12 m3 drijfmest per ha	bemesten	12 m3 drijfmest per ha
25-9-2023		gemaaid		gemaaid	
1-12-2023		weiden	schapen	weiden	schapen

## Logboek Heikoop 2023

	drainage	referentie
15-mrt	10 ton/ha vaste mest	10 ton/ha vaste mest
10-apr	2 dagen melkkoeien	
20-apr		4 dagen melkkoeien
22-apr	15 kuub drijfmest	15 kuub drijfmest
10-mei	7 dagen melkkoeien	
18-mei		8 dagen melkkoeien
19-mei	10 kuub drijfmest	
27-mei		10 kuub drijfmest
15-jun	8 dagen koeien	
25-jun		8 dagen melkkoeien
1-aug	maaieren	maaieren
5-aug	15 ton vaste meste	15 ton vaste mest
1-sep	7 dagen melkkoeien	
8-sep		7 dagen melkkoeien
5-okt	5 dagen melkekoene	
15-okt		5 dagen melkkoeien