

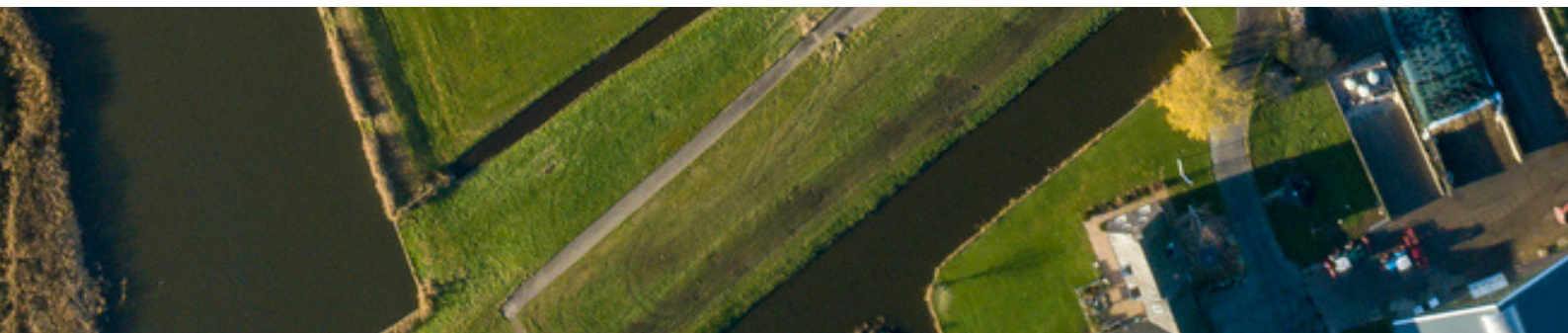


Proeftuin De Welle: Grasland bij hoog water

FEANGREIDE
FRYSLÂN

Resultaten van een proef met hoge
slootpeilen en moderne grasmengsels
Periode 2018-2023

Publicatie: 2025



Aanleiding

Historie

Het veenweidegebied van Fryslân is in de laatste decennia van de 20^e eeuw voor het overgrote deel betrokken bij een aanpassing van de ontwateringstoestand. In het kader van ruilverkavelingen zijn oude gemalen vervangen, kleine poldertjes opgeheven en nieuwe kunstwerken aangelegd.

Op een veel grotere schaal dan in andere provincies is er veel geïnvesteerd in het verbeteren van de bewerkbaarheid en het gebruik van veengrasland. Een belangrijke maatregel voor het verbeteren van de bewerkbaarheid bleek een verlaging van het slootpeil tot ca. 1 meter beneden het maaiveld.

Uit diverse, meerjarige proefvelden bleek zo een aanzienlijke verbetering van de veenweide-percelen mogelijk. Dit werd door de (inmiddels in deze periode ook opgerichte) Boezemwaterschappen zoveel mogelijk begeleid. In lagere gedeelten werden soms onderbemalingen gefaciliteerd.

In deze periode zijn in het veengebied nieuwe wegen aangelegd en veel nieuwe bedrijven gebouwd, veelal als gevolg van verplaatsing en herverkaveling.

Delen van het gebied werden ingericht als natuurgebied of vonden aansluiting bij een natuurgebied.

De lasten van deze investeringen werden deels gesubsidieerd, maar ook voor een groot deel vertaald in ruilverkavelingslasten, die over een periode van 30 jaar moesten worden afgelost.

Voor de meeste verkavelingen was deze periode in de eerste decennia van de 21^e eeuw afgelopen, maar in sommige gebieden betaalt men nog steeds voor deze voorzieningen.

Veenweideprogramma 2021-2030

Sinds het Klimaatakkoord van Parijs en de nationale uitwerking daarvan, staat het ontwateren van veengebieden ter discussie. Dit heeft geleid tot een herijking van de provinciale Veenweidevisie (2015) in het provinciale Veenweideprogramma 2021-2030 *Foarút mei de Fryske Feangreiden* (2021). Dit programma streeft naar het realiseren van een gemiddelde grondwaterstand van 40 cm onder het maaiveld. Verwacht wordt dat hierdoor de veenoxidatie wordt afgeremd en dat de uitstoot van broeikasgassen als gevolg van deze veenoxidatie wordt teruggedrongen.

Het verhogen van de grondwaterstand leidt tot veel discussie en vragen, vooral bij de landbouw. Is een gemiddelde grondwaterstand van 40 cm onder maaiveld technisch wel mogelijk? Wat doet een dergelijk hoog peilbeheer met de bewerkbaarheid van de grond en de opbrengst en kwaliteit van het gras? Ondernemers in het veenweidegebied vrezen een teruggang naar een oude situatie met ruwvoer van mindere of slechte kwaliteit. Ook worden veengronden slechter te berijden en te beweiden met veel gevaar voor zodebeschadiging. Bovendien neemt de kans op een slechte diergezondheid toe. Juist nu goede ruwvoer en diergezondheid het belangrijkste economische fundament onder de melkveehouderij zijn en beweiding sterk wordt gestimuleerd en gewaardeerd.

Het gebruik van kunstmeststikstof is afgenomen, maar er is door ontwikkeling in grasmengsels een hogere opbrengst aan droge stof per hectare. Hoewel de veebezetting per ha niet is toegenomen, is wel de mechanisatie doorgegaan. Dit betekent het gebruik van zwaardere machines. Omdat er ook de laatste jaren weer een toename is van beweiden, neemt het belang van een goede draagkracht van de zode toe. De eisen aan draagkracht van de zode voor beweiden zijn namelijk beduidend hoger. `

Praktijkproef De Welle

Toen zich de mogelijkheid voordeed om met een praktijkproef ervaringen op te doen met een hoog slootpeil, waren boeren in de regio enthousiast om dit vanuit hun praktische invalshoek te begeleiden. De basis is dan ook om praktische ervaringen op te doen met een moderne bedrijfsvoering bij een peil waarbij de drooglegging slechts 20, respectievelijk 40 cm is.

Naast de gebruikelijke grasmengsels, is daarbij gekozen voor grasrassen die beter tegen de wat nattere omstandigheden zouden kunnen. In het proefveld worden allerlei metingen gedaan, waaronder draagkrachtmetingen en opbrengstmetingen. Grondwaterstanden bij verschillend peilbeheer worden gedurende het gehele jaar gevolgd.

In deze rapportage vindt u een verslag van de resultaten zoals verkregen in de periode 2018 t/m 2023.

Inleiding

In 2017 is besloten om deze proef aan te leggen in het veenweidegebied. De provincie Fryslân beschouwt dit ook als een “proeftuin” voor het veenweidegebied.

Het betreft een oppervlakte grasland, samen groot 4,3 ha, verdeeld in twee percelen. Het is in eigendom van de Provinsje en wordt verpacht aan een nabijgelegen veehouder. De locatie is vlakbij Woudsend en grenst aan de N354 en aan het Friese boezemwater “de Welle”.

Het betreft een veengrond met een kleidek van rond de 30 cm dikte. In deze regio zijn ook proeven gedaan met diverse vormen van “onderwaterdrainage”. Ondernemers in de regio zijn geïnteresseerd in de resultaten en mogelijke gevolgen van een verhoogd slootpeil in dit gebied.

WETTERSKIP FRYSLÂN **provinsje fryslân** **provincie fryslân**

Proeftuin De Welle

Veenweide Fryslân doet hier proeven met verschillende grassoorten op een natte bodem. Om maaiveldafval te remmen, willen we het veen in het Friese Veenweidegebied nat houden. Het experiment in proeftuin de Welle geeft antwoord op de vraag: **Kunnen we een goede grasmat ontwikkelen op natter veen?**

Waarom deze proef?
De bodem in het Friese veenweidegebied daalt. Om deze ontwikkeling tegen te gaan, wordt het slootwaterpeil verhoogd om het veen natter te houden. Dit kan gevolgen hebben voor de grasopbrengsten (hoeveelheid en kwaliteit) en het graslandgebruik. Deze proef moet aantonen wat het effect is van hoge slootwaterstanden op de grasmat.

Over het experiment
Drie percelen met een totaaloppervlakte van vier hectare (40.000 m²).
• Perceel 1 heeft een slootwaterpeil van 20 centimeter beneden het maaiveld.
• Perceel 2 heeft een slootwaterpeil van 40 centimeter beneden het maaiveld.
• Perceel 3 (5.000 m² bloemrijk grasmengsel) heeft een slootwaterpeil van 20 centimeter beneden het maaiveld.

De grassoorten in de proeftuin
De volgende grasmengsels zijn ingezaaid:
• **Smakelijke weide**
Een mengsel van Engels raai (45% Diploid, 40% Tetraploid), Timothee (15%) en witte klaver.
• **Veenweide**
Een mengsel van Engels raai (50% Diploid, 35% Tetraploid), Timothee (15%) en witte rode klaver.
• **Maaien**
Puur Engels raai (70% Tetraploid, 30% Diploid). Engels raaigras is een veel gebruikte grasoort in de landbouw.

2018: In beide velden zijn drie verschillende grasmengsels gezaaid.
2021: Antwoord op de vraag: is één van de grasmengsels geschikt voor nat veen dan gebruikelijke mengsels?
Monitoring:
• hoeveelheid en kwaliteit gras
• bemesting (gewicht en samenstelling)
• bodemverdichting
• grond- en slootwaterstanden
• ontwikkelingen zodekwaliteit en graslandgebruik

Biodiversiteit
In de proeftuin is een halve hectare ingezaaid met bloemrijk grasland. Bloemen en kruiden zorgen voor meer insecten. Het is een mogelijkheid om meer biodiversiteit te creëren. In dit deel experiment draait het om de vraag:
• hoe lang blijven deze bloemen en kruiden bij landbouwkundig gebruik in stand?

Deelnemers
• Provincie Fryslân
• Wetterskip Fryslân
• Barenbrug (graszaadteelt)
• Melkveehouders uit de regio
• Klaas Koolstra, Agro Advies

Veenweide Fryslân is een initiatief van provincie Fryslân en Wetterskip Fryslân. Diverse partijen (o.a. vanuit landbouw, natuur en milieu) werken eraan mee. Door Veenweide Fryslân worden verschillende onderzoeken en experimenten in het Friese Veenweidegebied uitgevoerd. Dit in het kader van de Veenweidevisie: een visie gericht op een duurzaam ontwikkelingsperspectief om het bijzondere karakter en de landbouwfunctie van het Friese veenweidegebied te behouden.

Kijk voor meer informatie op www.veenweidefryslan.frl

De proef is in 2018 aangelegd en ingezaaid. De opbrengst- en gebruiksgegevens onder diverse omstandigheden worden vanaf het seizoen 2019 vastgelegd. Er zijn grasmengsels met grasrassen ingezaaid, die algemeen worden gebruikt in deze regio. Ook zijn er mengsels waarin grassen zijn opgenomen die meer bestand zijn tegen natte omstandigheden; ondieper wortelen en een meer gesloten zode vormen.

Het was oorspronkelijk de bedoeling de proef voor een periode van maximaal drie jaar uit te voeren maar de proefperiode is verlengd tot en met 2023. Na 2023 worden een aantal parameters nog tot en met 2026 doorgemeten, met een afsluitende beoordeling van de grasmat in het voorjaar van 2027. In dit rapport worden de resultaten van vijf volledige oogstjaren weergegeven; het betreft de jaren 2019 tot en met 2023.

Inhoud

1.	Inrichting	6
2.	Aanleg en oogst.....	8
3.	Bodemprofiel	9
4.	Registratie waterstand	10
	4.1 Sloopwaterstand	10
	4.2 Grondwaterstand	10
5.	Bodemvruchtbaarheid.....	12
6.	Bemesting.....	16
	6.1 Inleiding	16
	6.2 Organische mest.....	16
	6.3 Kunstmest.....	17
	6.4 Bemesting in relatie tot geadviseerde gift voor een optimale en gezonde grasgroei	18
	6.5 Onttrekking door het gewas in relatie tot de bemesting.....	18
7.	Organische mestaanwending.....	19
	7.1 Organische mest.....	19
	7.2 Organische bemesting in 2019	19
8.	Grasgroei in 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 en 2023.....	21
	8.1 Grasgroei in 2018	21
	8.2 Grasgroei in 2019	22
	8.3 Grasgroei in 2020	23
	8.4 Grasgroei in 2021	23
	8.5 Grasgroei in 2022	23
	8.6 Grasgroei in 2023	23
9.	Opbrengst en kwaliteit in de periode 2019 - 2023.....	24
	9.1 Opbrengst naar massa.....	24
	9.2 Opbrengst naar kwaliteit.....	25
10.	Slooppeilen.....	27
	10.1 Instelling slooppeil	27
	10.2 Slooppeilen in 2019.....	27
	10.3 Slooppeilen in 2020.....	28
	10.4 Slooppeilen in 2021.....	29
	10.5 Slooppeilen in 2022.....	29
	10.6 Slooppeilen in 2023.....	30
	10.7 Gemiddelde slooppeilen in de periode 2019 – 2023	31
11.	Grondwaterstand	32
	11.1 Het meten van de grondwaterstand	32
	11.2 Locaties en codering grondwaterstandbuizen in het veld	32

11.3 Grondwaterstandsverloop en analyse	34
11.3.1 Inleiding	34
11.3.2 Drooglegging	34
11.3.3 Positie t.o.v. sloot of greppel.....	36
11.3.4 Grondwaterstand t.o.v. maaiveld per klasse	38
11.3.5 Grondwaterstand in het groeiseizoen hoger dan 30 cm onder maaiveld	41
11.3.6 Gemiddelde grondwaterstanden bij peilbuizen.....	41
11.3.7 kwel en wegzijging.....	42
11.3.8 Conclusies en aanbevelingen	43
12. Draagkracht.....	44
12.1 Inleiding	44
12.2 Draagkracht 2019	44
12.3 Draagkracht 2020	45
12.4 Draagkracht 2021	46
12.5 Draagkracht 2022	46
12.6 Draagkracht 2023	47
12.7 De kans dat de draagkracht voldoende is	47
13. Maaiveld daling	48
14. Handhaving grasmat, bodemkwaliteit en bodemstructuur	49
14.1 Beschadiging grasmat en handhaving grassen.....	49
14.2 Bodemkwaliteit en - structuur	49
15. Demonstratieperceel met kruiden.....	52
16. Overige zaken.....	56
17. Samenvatting en conclusies	57
Bijlagen.....	59
Bijlage 1. Looplijnen die worden gevolgd bij het meten van de draagkracht.....	59
Bijlage 2. Hoogte van het maaiveld bij de buizen waarmee de grondwaterstand wordt gemeten ten opzichte van NAP en de manier van opname	60
Bijlage 3. Percentages van tijd GWS binnen bepaalde klasse en gemiddelde grondwaterstanden	61

1. Inrichting

De proef beslaat twee percelen met een gezamenlijke oppervlakte van 4,3 ha. Op één perceel is de drooglegging 20 cm en het andere perceel heeft een drooglegging van 40 cm. Op beide percelen zijn dezelfde mengsels ingezaaid, 2 van de 3 mengsels bevatten ook klaver.

Het is interessant te onderzoeken hoe klaver zich onder deze omstandigheden weet te handhaven. Het perceel is ingericht op akkers; elk mengsel beslaat steeds twee akkers. Dit betekent dat ook de aanwezige greppels invloed kunnen hebben op het ontstaan en voorkomen van ongewenste grassoorten en kruiden.

Tot de keuze voor deze mengsels is gekomen doordat:

- de praktijk in de regio kiest voor mengsels met een zeer groot aandeel van de grassoorten Engels Raaigras en Timothee.
- er, doordat er meer wordt geweid, de afgelopen jaren vaker wordt gekozen voor een groter percentage diploïde rassen die meer zodevormers zijn.
- er is gekozen voor rassen die misschien beter bestand zijn tegen natte omstandigheden, bij de keuze voor het mengsel "Veenweiden".
- het gebruik van klaver in de praktijk toeneemt en het interessant is te weten of klaver zich ook onder deze omstandigheden weet te handhaven.

Binnen de grassoorten zijn er grasrassen die op hun beurt in eigenschappen verschillen. Dit verschil kan bijvoorbeeld bestaan in opbrengst, smakelijkheid, voerkwaliteit, wintervastheid, doorschietdatum, of kroonroestgevoeligheid. In de mengsels zijn die rassen verwerkt, waarvan kan worden verwacht dat ze onder natte omstandigheden de beste resultaten zullen geven.

De volgende mengsels en rassen zijn gebruikt:

Mengsel naam	Grassoorten	Ras
<i>Greenspirit "Smakelijke weide"</i>	45 % Engels Raaigras Tetraploïd	"Briant"
	20 % Engels Raaigras Diploïd	"Barhoney"
	20 % Engels Raaigras Diploïd	"Barnewton"
	15 % Timothee	"Baronaise"
<i>Greenspirit "Veenweiden"</i>	35 % Engels Raaigras Tetraploïd	"Barpasto"
	50 % Engels Raaigras Diploïd	"Barhoney"
	15 % Timothee	"Barfleo"
<i>Greenspirit "Maaien"</i>	35 % Engels Raaigras Tetraploïd	"Dromara"
	35 % Engels Raaigras Tetraploïd	"Briant"
	30 % Engels Raaigras Diploïd	"Barhoney"

Daarnaast is er nog:

- Witte klaver toegevoegd van het ras "Quartet" aan het mengsel *Greenspirit "Smakelijke weide"*.
- Rode klaver van het ras "Duet" en witte klaver toegevoegd aan *Greenspirit "Veenweiden"*.

Ten aanzien van het wel of niet handhaven van een bepaalde grasoort in een grasbestand, is na een periode van twee á drie jaar nog geen goede beoordeling te geven. Hiervoor is een langere periode nodig, waarbij zowel invloed van natte als van droge jaren kan worden verwacht. Zaken als wintervastheid, herstelvermogen en zodevorming zullen pas na een langere tijd duidelijker kunnen worden vastgesteld. Dit was mede een reden om de proefperiode te verlengen.



Figuur 1. Overzicht proefveld met twee maal drie stroken met grasmengsels en rechts de driehoek met de kruidenmengsels

De drie linker stroken in figuur 1 betreffen de verschillende mengsels met een drooglegging van 20 cm. De drie rechter stroken kennen een drooglegging van 40 cm beneden het maaiveld. De gebruikte grasmengsels zijn dezelfde en zijn aangegeven met borden in de slootkant op het perceel. Hierdoor kunnen de ontwikkeling en de opbrengst van de grasmengsels worden vergeleken bij een verschillende drooglegging. In de grijze driehoek rechts zijn twee verschillende kruidenrijke mengsels ingezaaid.



Figuur 2. Informatiebord bij een grasmengsel

2. Aanleg en oogst

2017

Door het natte weer en een vrijwel verzadigde bodem tot in de bouwvoor, was aanleg in het najaar van 2017 niet mogelijk. De drooglegging van slechts 20 en 40 cm is toen wel gerealiseerd.

In overleg met betrokkenen en het projectteam is besloten de aanleg uit te stellen tot voorjaar 2018.

2018

Het voorjaar van 2018 was erg nat, waardoor pas begin juni kon worden ingezaaid. Vóór de inzaai was een lichte egalisatie nodig. Meteen na de inzaai begon een langdurig droge periode. Hierdoor ontstond een zeer onregelmatige en slechte opkomst. Pas gekiemde zaden droogden op; ook tijdelijk nog hogere slooppeilen hielpen niet om de opkomst te verbeteren. In augustus is besloten om de proef volledig opnieuw in te zaaien, dit is op 23 augustus gerealiseerd. De opkomst was nu regelmatig, mede door een korte periode met voldoende neerslag. Op 6 november 2018 kon worden gemaaid voor stalvoeren. De stand van het gewas was nog te klein om onderlinge verschillen waar te nemen.

2019

Het oogstjaar 2019 was voor het eerst een volledig groeiseizoen. Voorafgegaan door een droge winterperiode, was de oogst van de eerste snede goed uit te voeren. Dit was op 17 mei.

Er zijn vier sneden geoogst en er is volgens plan bemest. Vanaf de maand oktober werd het nat, maar toch is de laatste snede zonder noemenswaardige zodebeschadiging geoogst. Door relatief geringe opbrengst is deze maaisnede niet geanalyseerd en ook niet in de tabel met opbrengsten vermeld.

2020

In 2020 kon de eerste snede op 19 mei worden geoogst, vergelijkbaar met vele percelen in de regio.

Na de derde snede op 1 september was de hergroei zeer matig. De laatste snede was daardoor zeer beperkt: het gras was te kort om te oogsten, maar te lang om zo de winter in te gaan. Op 8 oktober is daarom nog wel gemaaid, maar de opbrengst was te verwaarlozen. Door het korte gras was het oogstverlies bovendien groot en bleven er veel grasresten achter op het perceel.

2021

In 2021 werd de eerste snede geoogst op 14 mei. Er zijn dit jaar 5 maaisneden geoogst.

De laatste snede was ook dit jaar te klein om in te kuilen. Het gras is op 17 september gemaaid en gebruikt voor stalvoeren.

2022

De eerste snede kon dit jaar worden geoogst op 5 mei. Net als in 2021, zijn er 5 maaisneden uitgevoerd. De laatste snede was nu op 7 oktober en is gebruikt voor stalvoeren.

2023

In 2023 is de eerste snede geoogst op 3 mei. In dit jaar zijn er 6 maaisneden geweest. Hiervan zijn 5 maaisneden ingekuild, waarvan de laatste snede is geoogst op 7 september. De laatste snede op 10 oktober, is ook dit jaar gebruikt voor stalvoeren.



Figuur 3. Overzicht deel van de proef met informatiebord

3. Bodemprofiel

De bodem van het proefveld bestaat uit veengrond met een kleidek. In het bodemclassificatie systeem wordt dit bodemtype aangegeven als een “Waardveengrond”, (kVsc). Dit betekent een veengrond met een kleidek dunner dan 30 cm, waarbij het veen bestaat uit mosveen (s) en er een schalterlaag voorkomt van minstens 5 cm dik (c). Dit “schalter” is sterk gelaagd veenmos met specifieke eigenschappen.



Figuur 4. Direct onder de toplaag die bestaat uit een kleidek, komt veen voor dat zich kenmerkt door een sterke gelaagdheid; het zogenaamde “schalterveen”

Een profiel van de ‘Proeftuin’

- 0 tot 30 cm klei
- 30 tot 40 cm veraard veen
- 40 tot 65 cm veenmosveen met vaak schalter verschijnselen
- 65 tot 115 cm rietzeggeveen
- > 115 cm begin zandondergrond

De dikte van het kleidek varieert van 25 tot plaatselijk 40 cm.

Ook de rest van de lagen in het profiel kent enige variatie in laagdikte.

De zanddiepte begint vrijwel steeds tussen de 110 cm en 130 cm beneden het maaiveld.

4. Registratie waterstand

4.1 Slootwaterstand

De slootwaterstand wordt ook wel aangeduid als “drooglegging”. Zoals aangegeven zijn er in de proef twee varianten in drooglegging aangelegd, namelijk 20 en 40 cm beneden de mediaan van het maaiveld. Dit betekent dat 50 % van het perceel een geringere en 50 % een grotere drooglegging heeft. Omdat de mediaan van het maaiveld van beide percelen niet gelijk is (verschil is 3 cm) is het verschil van het ingestelde peil t.o.v. NAP niet precies 20 cm.



Figuur 5. Geplaatste peilschaal bij de afzonderlijke proefpercelen

Er zijn op 9 augustus 2018 twee Stilling Wells geplaatst voor het meten van het slootpeil: een buis die een haakse bocht maakt heeft aan 1 zijde een open verbinding met de sloot en in de andere zijde hangt de logger. Het verloop van de slootwaterstand van beide projecten wordt gedurende het hele jaar geregistreerd.

4.2 Grondwaterstand

Voor het registreren van de grondwaterstand (GWS) zijn op 9 augustus 2018 peilbuizen geplaatst. Deze buizen zijn afgewerkt met een straatpot en een betonnen omrandingstegel. Er is op beide percelen een buis geplaatst in het midden van het perceel en aan de rand, op een afstand van 3 à 4 meter van de sloot. De buizen in het perceel zijn op een afstand van 8 en 9 meter van de greppel geplaatst. Van al deze buizen zit het filter in het veenpakket. Op het perceel met een slootpeil van 40 cm – maaiveld is ook een buis met het filter in de zandlaag onder het veen geplaatst. Hiermee wordt de stijghoogte in de zandlaag gemeten en samen met de andere peilbuisgegevens kan worden bepaald of er kwel of wegzijging plaatsvindt. Deze geplaatste peilbuizen en Stilling Wells zijn voorzien van loggers, het uitlezen van de loggers gebeurt 2 à 3 maal per jaar.

De buizen met loggers zijn aan de bovenkant waterdicht afgesloten zodat de peilbuizen bij een regenbui niet vol kunnen stromen en jaarrond een correcte registratie van de GWS geven. De absolute druk gemeten door de logger wordt gecorrigeerd voor de luchtdruk. Op 11 oktober 2018 zijn aanvullende buizen geplaatst. Dit voor een meer gedetailleerde registratie van de GWS op verschillende afstanden van de greppel in het perceel met een drooglegging van 20 cm. In dit perceel zijn de greppels watervoerend en zal de afstand tot de greppel invloed hebben op de grondwaterstand. Ook werd een peilbuis in en nabij de kade geplaatst, die grenst aan het boezempeil. De gegevens van laatstgenoemde buizen zijn niet in deze rapportage verwerkt.

In 2021 zijn er drie peilbuizen met loggers bij geplaatst; hiervan zijn twee peilbuizen midden op een akker geplaatst bij drooglegging 20 en 40 cm om als duplo te dienen van de peilbuizen die eerder zijn geplaatst. Ook is er een peilbuis met een filter in het zand dicht bij de Welle geplaatst om te kunnen vaststellen of er hier kwel plaatsvindt.

5. Bodemvruchtbaarheid

In de periode 2018 - 2023 zijn op twee momenten analyses genomen ter bepaling van de bodemvruchtbaarheid. De analyse uit 2018 geldt voor beide percelen als uitgangspunt, deze is weergegeven in tabel 1. In de jaren 2019 en 2020 zijn geen analyses van de bodemvruchtbaarheid uitgevoerd. Op 29 december 2021 zijn analyses genomen van alle zes proefvelden, deze zijn weergegeven in tabel 2. Hier staan de gemiddelde waarden per drooglegging. De gedetailleerde uitslag van de analyses per proefperceel is weergegeven in tabel 3. De monsterdiepte bedraagt steeds de laag van 0 tot 10 cm.

Tabel 1. Bodemanalyse genomen door het bureau Eurofins (en ALNN) op 2 december 2018

Bepaling	De Welle 20	De Welle 40	streef-traject	waardering
N-totale bodemvoorraad	7800	7080 kg N/ha	4340 - 6950	goed
C/N ratio	12	13	13 - 17	vrij laag
N-leverend vermogen	250	250		
afslibbaar (ALNN)	56 %	59 %		
Lutum (ALNN)	38 %	40 %		
Org. stof	22,0 %	20,4 %		
Fosfaat (P-Al cijfer)	20	21	27 - 35	vrij laag
Kali (K-getal)	niet bepaald	niet bepaald		
pH-KCl (ALNN)	5,2	5,1	4,8 - 5,5	

Tabel 2. Gemiddelde bodemanalyse van alle proefpercelen genomen door het bureau Eurofins op 29 december 2021

Bepaling	De Welle 20	De Welle 40	streefcijfer	waardering
N-totale bodemvoorraad	7970	8033	4370 - 7000	vrij hoog
C/N ratio	12	13	13 - 17	vrij laag
N-leverend vermogen	250	250		
afslibbaar	37 %	39 %		
Lutum	28 %	31 %		
Org. stof	21,0 %	22,8 %		
Fosfaat (P-Al cijfer)	20	14	27 - 35	laag
Kali (K-beschikbaar)	78	73	50 - 75	vrij hoog
Magnesia (MgO)(beschikbaar)	443	407	200 - 260	hoog
Natrium (Na ₂ O)	83	67	40 - 60	hoog
Koper (Cu)	60	58	35 - 55	hoog
pH-KCl	5,3	5,2	4,8 - 5,5	goed

Voor het vaststellen van de bodemvruchtbaarheid zijn door het bureau Eurofins op 2 december 2018 eveneens monsters genomen van de laag van 0 - 10 cm.

Tabel 3. Bodemanalyse van de afzonderlijke proefpercelen Eurofins 2021

Bepaling	De Welle 20			De Welle 40			streeftraject
	1	2	3	4	5	6	
N-Totaal	7520	7700	8690	7860	8900	7340	4200 - 6900
C/N ratio	12	11	12	14	12	13	13 - 17
N-leverend vermogen	250	250	250	250	250	250	
afslibbaar	38	35	37	38	41	37	
lutum	30	26	29	31	33	29	
org. stof	19,7	20,3	23,1	23,0	24,6	20,7	
P-Al	20	17	23	15	15	13	30 - 39
Kali getal							
Kali beschikbaar	75	60	100	70	65	85	50 - 75
Magnesium	445	450	435	405	385	430	200 - 255
Natrium	90	65	95	75	55	70	40 - 60
Cu	60	50	70	55	55	65	35 - 55
pH-KCl	5,4	5,4	5,0	5,2	4,8	5,2	4,8 – 5,5

Verklaring

De Welle 1 is gerekend vanaf het water, de eerste strook links, met een drooglegging van 20 cm.
(Dit is op onderstaand kaartje aangegeven met nummer 796758.)



Toelichting op de analyses

Gehalte aan afslibbaar en lutum

Het gehalte aan afslibbaar is een maat voor de zwaarte van de klei. In dit geval grenzen de gehalten aan de benaming van “lichte tot matig zware klei”. De spreiding tussen de waarnemingen is klein. Dat deze gehalten nogal afwijken van de bepalingen zoals gedaan in 2018 is lastig te verklaren, maar kan te maken hebben met de bepalingsmethodiek (ander laboratorium). Ook was de proef toen nog maar net aangelegd en had men (nog) niet te maken met een gesloten zode.

C/N

Het C/N quotiënt, dat wil zeggen de koolstof/stikstof-verhouding is aan de lage kant, het aanwezige plantmateriaal is al behoorlijk verteerd en bij verdere afbraak komt er veel stikstof vrij.

Stikstof

Van de voor de directe grasgroei en opbrengst bepalende factoren, is stikstof een belangrijk element. De waarde van de N-totaal cijfers, bepaald in 2021, zijn aan de hoge kant, waarschijnlijk door het hoge organische stof gehalte met een laag C/N quotiënt. Dit betekent dat er ruim voldoende N beschikbaar is voor een goede grasgroei. Dit geldt voor alle analyses, zowel in 2018 als in 2021.

Hoewel het verschil gemiddeld tussen de projecten Welle 20 (W20) en Welle 40 (W40) klein is, bestaat er een duidelijke spreiding in de onderlinge proefstroken. Deze spreiding zal waarschijnlijk geen effect hebben op de gewasgroei. Het stikstof leverend vermogen wordt voor alle projecten op 250 kg stikstof per ha gesteld.

Fosfaat

Fosfaat is eveneens een belangrijke bouwstof en groeifactor voor het gras. Ook heeft fosfaat een grote invloed op de wortelontwikkeling. Voor de waardering in relatie tot grasgroei en gezondheid van het vee, is de fosfaatvoorraad en de beschikbaarheid van fosfaat in de bodem belangrijk. Een maat voor de beschikbaarheid is de bepaling in water (P-W) en voor de bodemvoorraad is dat het P-AL getal; in tabel 4 staan de in 2018 en 2021 gemeten waarden. Voor de beschikbaarheid is er geen achteruitgang, maar is het getal wel erg laag. De bodemvoorraad in het perceel met een drooglegging van 40 cm is achteruit gegaan en voor de bodems in beide percelen is de bodemvoorraad laag. Deze lage getallen hebben waarschijnlijk invloed op de opbrengst en kwaliteit van het gewas. De daling kan het gevolg zijn van verschillen in onttrekking, doordat er verschillen in grassen en grasrassen bestaan en ook verschillen in opbrengsten ontstaan. Er mag dan ook worden gepleit voor een extra bemesting van fosfaat om mogelijke gevolgen hiervan voor de opbrengst te voorkomen. Dit om te voorkomen dat resultaten van overige waarnemingen nadelig worden beïnvloed.

Tabel 4. Ontwikkeling van de fosfaatcijfers in de bodem

Datum grondonderzoek			2/12 18	2/12 18	2/12 18		29/12 21	29/12 21	29/12 21
			P-AL	P	P		P-AL	P	P
				beschikbaarheid	bodemvoorraad			beschikbaarheid	bodemvoorraad
				streef: 1,9 - 2,7	streef: 95 - 135			streef: 1,9 - 2,7	streef: 95 - 135
veld	1		21	0,3	75		20	0,3	75
	2		21	0,3	75		17	0,3	65
	3		21	0,3	75		23	0,3	85
	4		20	0,3	80		15	0,3	55
	5		20	0,3	80		15	0,3	55
	6		20	0,3	80		13	0,3	50

Kali

Kali is eveneens een groeifactor voor het gras. De natuurlijke bodemvoorraad is mede afhankelijk van de minerale oorsprong. Zo bezit kleigrond van nature vaak een redelijke bodemvoorraad. Anders dan fosfaat is kali veel mobieler in de bodem en is de bindingsmogelijkheid van belang. Naast de extractie van kali door middel van bijvoorbeeld HCL, wordt de beschikbare kali voor de bemesting ook uitgedrukt in het Kali-getal. Voor de berekening van dit getal is het organische stof gehalte erg belangrijk. Het Kali-getal wordt berekend aan de hand van de volgende formule.

“Kali-getal = (20 x K-HCl)/(10+%-organische stof)”

Dit betekent dat wanneer het organische stof gehalte verandert, ook het Kali-getal verandert.

Uit de bepalingen blijkt dat de beschikbare hoeveelheid Kali voldoende is tot vrij hoog.

Magnesium en Natrium

Magnesium en natrium hebben minder invloed op de grasgroei en zijn meer gericht op de graskwaliteit als gezond voedsel voor het vee. De voorraad aan magnesium en natrium in de bodem is op dit soort gronden meestal van nature ruim voldoende en dat blijkt ook hier het geval.

Koper (Cu)

De kopertoestand van de bodem is van nature meestal voldoende voor een gezond gehalte voor het vee. Het kopergebrek bij het vee, wat in het verleden op deze gronden voorkwam, was bekend als het “secundaire kopergebrek”. Dit betekent dat het koper gehalte in de bodem voldoende was, maar niet voldoende werd benut door het vee. Dit verschijnsel kwam veel bij het jongvee voor, omdat dit vaak uitsluitend was aangewezen op ruwvoer. Dit werd gecompenseerd door het voeren van koper aan het vee. Ook jongvee ontvangt tegenwoordig krachtvoer en dit bevat voldoende koper om hierin te voorzien. De analyseresultaten geven aan dat de bodem op de proefvelden ruim voldoende koper bevat om aan de kwaliteit van het ruwvoer te voldoen.

pH-KCl

De pH-KCl zegt iets over de zuurgraad van de bodem. Hoewel er enige spreiding bestaat over de verschillende proefstroken, geeft de analyse aan dat de zuurgraad voldoende is. Dit betekent dat er geen reparatie bekalking nodig is. De zuurgraad is tussen de beide momenten van monsternamen ook niet gewijzigd. Dit betekent niet dat er in de toekomst geen onderhouds bekalking nodig zou zijn. Dit hangt mede af van de soort stikstof meststoffen die worden gebruikt. Afhankelijk van de samenstelling hebben deze namelijk een verschillende invloed op de zuurgraad van de bodem.

Algemene indruk

Wanneer we bovenstaande analyses vergelijken, dan komen we tot de conclusie dat:

- het afslibbaar gehalte in de toplaag hoog is.
- het organische stof gehalte redelijk hoog is in combinatie met het gehalte afslibbaar.
- het fosfaatcijfer vrij laag is.
- het kaligehalte voldoende is.
- de pH goed is.

De door ALNN bepaalde mineralen en sporenelementen, Magnesium, Natrium en Koper, zijn goed tot hoog. Hierdoor kennen we voor deze grondsoort ook geen bemestingsadvies. Met name het wat hogere Magnesiumgetal kan de klei een wat “knippig” karakter geven, waardoor gemakkelijke verkneding/verslempling kan optreden. De bodemvoorraad aan stikstof is hoog doordat er een hoog percentage organische stof is, met een laag C/N quotiënt.

Bij een goede bemesting hoeft er geen verminderde opbrengst te zijn op basis van de vastgestelde bodemvruchtbaarheid. Wel is de dalende fosfaattoestand een zorg. De fosfaatgift is door regelgeving aan een maximum gebonden. Hierdoor kan een tekort aan fosfaat in de bodem leiden tot een lagere opbrengst met een lagere voedingskwaliteit.

6. Bemesting

6.1 Inleiding

Als basis voor een goede bemesting en om een mogelijke relatie te leggen met de opbrengst zijn grondmonsters genomen van de toplaag voor de bepaling van de bodemvruchtbaarheid.

Bij de inzaai is een lichte bemesting met drijfmest toegepast en een standaard hoeveelheid kalk gegeven van 1.000 kg per ha.

De totale bemesting bestond in deze proefperiode uit organische mest, aangevuld met stikstof in de vorm van kunstmest.

De organische mest is op twee verschillende manieren toegediend:

- via mestinjectie;
- met een sleepvoetsysteem.

6.2 Organische mest

Vóór de eerste snede wordt jaarlijks organische mest toegediend. Vaak is dit een gift van 25 m³ per ha.

Ook na de tweede en de derde snede wordt met organische mest bemest, dit met een gift van 15 m³ per ha. Soms wordt een gift uitgesteld tot een volgende snede vanwege de weersituatie.

Meestal wordt er daardoor jaarlijks drie keer drijfmest gegeven en is de totale hoeveelheid ca 55 m³ per ha. In 2022 was dit totaal 60 m³ en in 2023 totaal 57 m³ per ha.

De mest wordt voor elke gift geanalyseerd, waardoor bekend is hoeveel stikstof, fosfaat en kali steeds wordt gegeven. Dit zijn de belangrijkste stoffen die de opbrengst en voedselkwaliteit bepalen.

In tabel 5 wordt de hoeveelheid voedingsstoffen vermeld die op deze manier in de afgelopen jaren in de vorm van organische mest is gegeven.

Tabel 5. Gegeven voedingsstoffen met organische mest in vijf jaar

<i>element</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>
kg Fosfaat	68	51	61	91	62
kg Stikstof	228	154	221	243	170
kg Kali	294	257	263	336	253

De gehalten in de drijfmest per m³ variëren van jaar tot jaar. Dit hangt o.m. samen met de mate van verdunning en met de voedselkwaliteit van het vee.

Tabel 6. Samenstelling drijfmest (kg/m³)

<i>jaar</i>	<i>stikstof</i>	<i>fosfaat</i>	<i>kali</i>
2019	4,15 - 4,48	1,19 - 1,27	5,4 - 5,6
2020	3,23 - 3,30	0,89 - 0,94	4,4 - 4,8
2021	3,88 - 4,44	1,01 - 1,20	4,70 - 4,89
2022	3,00 - 4,39	1,23 - 1,65	4,33 - 5,62
2023	2,89 - 3,22	1,08 - 1,33	4,44 - 5,02

Uit tabel 6 blijkt dat de samenstelling van de drijfmest ook binnen het jaar varieert. Niet alleen komt dit door een meer of mindere mate van verdunning, maar ook door de samenstelling van het voer dat het vee gedurende de voorafgaande periode heeft gekregen.

6.3 Kunstmest



Stikstof

De totaal gegeven hoeveelheid stikstof varieert nogal per jaar. Zeker het eerste groeiseizoen is een forse hoeveelheid stikstof gegeven, zowel in de vorm van mest als in de vorm van kunstmest.

Stikstof is de enige voedingsstof die in de vorm van kunstmest is verstrekt. De samenstelling van de gegeven stikstofkunstmest varieerde, de meest voorkomende vorm was KAS (Kalk Ammon Salpeter). Deze meststof bevat 27 % stikstof en heeft een licht verzurende werking op de bodem.

Ook is stikstof gegeven in de vorm van Novurea. Deze meststof bevat 46 % stikstof in de vorm van ureum. Door deze samenstelling is de effectieve werking van de stikstof ca. 75 %.

In 2022 is alle stikstof in de vorm van kunstmest in de vorm van de vloeibare kunstmest 15 N + 4 S verstrekt. Deze meststof bevat naast 15 % stikstof ook 4 % zwavel. In het groeiseizoen van 2023 zijn er twee vormen van kunstmeststikstof gegeven, namelijk als KAS en in de vorm van 15 N + 4 S.

Tabel 7. Gegeven hoeveelheid stikstof in de vorm van organische mest en kunstmest in vijf jaar

	2019	2020	2021	2022	2023
Stikstof uit organische mest	228	154	221	243	170
Stikstof uit kunstmest	255	135	134	145	202
Totaal gegeven stikstof	483	289	355	388	372

Fosfaat

Een lagere opbrengst hoeft niet alleen het gevolg te zijn van de lagere stikstofgift, maar kan ook een gevolg zijn van een tekort aan fosfaat. Bovendien kan dit gevolgen hebben voor de botanische samenstelling van het grasbestand. Over meerdere jaren daalt dan zowel de opbrengst als de bodemvruchtbaarheid. Dit blijkt al uit de bodemanalyses die zijn weergegeven in tabel 4.

Uit figuur 6 blijkt ook dat een onvoldoende fosfaatbemesting bij een lagere beschikbare hoeveelheid fosfaat duidelijk invloed heeft op de opbrengst.

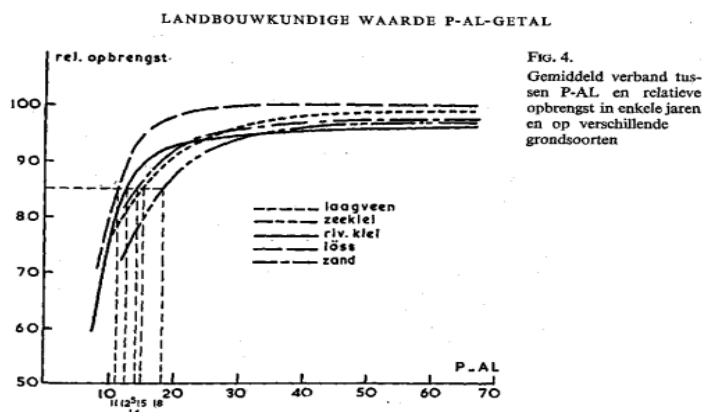


FIG. 4.
Gemiddeld verband tussen P-AL en relatieve opbrengst in enkele jaren en op verschillende grondsoorten

Figuur 6. De relatie tussen het P-Al getal en de opbrengst op verschillende grondsoorten

6.4 Bemesting in relatie tot geadviseerde gift voor een optimale en gezonde grasgroei

De meest recente bodemanalyse in deze verslagperiode is uitgevoerd in december 2021. De advisering op basis van deze analyse geldt voor een periode van 4 jaar. Dit totdat nader onderzoek uitwijst dat de geadviseerde gift moet worden aangepast. Op basis van de analyse in december 2021 zou in het groeiseizoen van 2022 en 2023 dus een bemestingsadvies gelden zoals vermeld in tabel 8. In deze tabel is ook aangegeven hoeveel fosfaat en kali in werkelijkheid is gegeven in de vorm van organische mest. Deze cijfers zijn ontleend aan de giften zoals vermeld in tabel 7, voor de jaren 2022 en 2023.

Tabel 8. Bemesting in relatie tot de bodemanalyses

	<i>stikstof</i>	<i>fosfaat</i>	<i>kali</i>
1 ^e snede maaien	115 kg	40	75
2 ^e snede maaien	75 kg	25	100
3 ^e snede maaien	40 kg	25	100
4 ^e snede maaien	0 kg	20	70
Volgende sneden	0 kg	20	70
Totaal geadviseerd	230 kg N	130 kg	415 kg
<i>Gegeven met de drijfmest</i>	<i>207 kg N</i>	<i>77 kg P2O5</i>	<i>295 kg K2O</i>
<i>Gegeven uit kunstmest (gem 2022 en 2023)</i>	<i>380 kg N</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Uit tabel 8 blijkt dat er met een totaal van 380 kg stikstof uit drijfmest naast kunstmest, ruim voldoende stikstof is gegeven voor een goede grasgroei. Er is echter met een significant tekort aan fosfaat bemest. Ook is er te weinig kali gegeven in relatie tot de geadviseerde hoeveelheid.

6.5 Onttrekking door het gewas in relatie tot de bemesting

Door een onvoldoende bemesting met fosfaat, is een lagere opbrengst te verwachten. Zelfs bij een bemesting van 100 kg fosfaat zou bij een P-Al getal van 15 de opbrengst nog hooguit 90 % zijn geweest van eenzelfde bemesting bij een voldoende P-Al getal.¹

Het fosforgehalte blijkt uit de analyses te variëren van 2,6 tot 3,2 gram per kg droge stof.

Voor omrekening naar fosfaat, moet dit getal worden vermenigvuldigd met 2,29. Dit betekent een fosfaat gehalte van 5,95 tot 7,33 gram fosfaat per kg droge stof.

Een opbrengst van 10.000 kg DS betekent dan een onttrekking van 59,5 tot 73,3 kg fosfaat per ha.

Volgens de bodemanalyse en het hieraan gekoppelde bemestingsadvies, zou in dit geval een fosfaatgift van 40 plus 3 maal 25 kg = 115 kg fosfaat nodig zijn. Voor volgende jaren is een verdere achteruitgang van de opbrengst en bodemvoorraad dan ook niet uitgesloten.

¹ Dr. ir. D.W. Bussink (NMI) Ing. R.F. Bakker (NMI) Ing. H. van den Draai (NMI) Dr. ir. E.J.M. Temminghoff (WUR). Oktober 2011. Rapport 1246.2 Naar een advies voor fosfaatbemesting op nieuwe leest; deel 2 grasland

7. Organische mestaanwending

7.1 Organische mest

Zoals in de planopzet was opgenomen, is de organische mest op twee verschillende manieren aangewend. In de praktijk wordt veel met een sleepvoet en injectie gewerkt en op voorstel van de projectgroep worden beide systemen toegepast.

Alle proefstroken met een drooglegging van 20 cm zijn steeds met de sleepvoet bemest. Het volledige perceel met een drooglegging van 40 cm is steeds met de injecteur bemest. Door steeds op eenzelfde wijze toe te dienen op eenzelfde perceel, kan het effect van de verschillende toedieningsmethoden op de zode kwaliteit over een langere periode worden gevolgd. Omdat er ook verschil in drooglegging is, kan een verschil in kwaliteit van de zode niet alleen aan een verschil in mesttoediening worden toegeschreven.

In 2018 is bij de inzaai een hoeveelheid van 20 m³ per ha gegeven.

Omdat hier sprake was van herinzaai is deze mest over het gehele perceel met de zodebemester aangewend. De mest is met een rotoleg licht in het zaaibed ingewerkt.

7.2 Organische bemesting in 2019

In 2019 zijn alle proefstroken met eenzelfde hoeveelheid organische mest bemest, dit volgens de afgesproken systemen. In dit jaar zijn alle proefstroken met een drooglegging van 20 cm steeds met de sleepvoet bemest. Het volledige perceel met een drooglegging van 40 cm is steeds via de injecteur bemest.



Figuur 7. Het toepassen van mestinjectie, waarbij de mest in de kunstmatige sleuven wordt gebracht



Figuur 8. Mest, aangewend met een sleepvoet, bedekt een bredere strook grond

7.2 Organische bemesting in de jaren 2020 - 2023

Ook in de jaren 2020, 2021, 2022 en 2023 zijn alle proefstroken met eenzelfde hoeveelheid organische mest bemest met de afgesproken systemen. Alle proefstroken met een drooglegging van 20 cm zijn steeds met de sleepvoet bemest. Het volledige perceel met een drooglegging van 40 cm is steeds via de injecteur bemest. Door steeds op eenzelfde wijze toe te dienen op eenzelfde perceel, kan een mogelijk effect op de zode over een langere periode worden gevolgd.

In de periode tot en met 2023 zijn geen negatieve gevolgen voor de zode kwaliteit waargenomen door een verschillend systeem van toedienen van drijfmest.

Hoewel er in 2019 een ware muizenplaag heerste, zijn de proefvelden vrijwel gespaard gebleven van muizenschade. Ook zijn daardoor geen directe gevolgen ontstaan ten aanzien van de zode kwaliteit.

8. Grasgroei in 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 en 2023

8.1 Grasgroei in 2018

Na een vlotte opkomst van het gras na het inzaaien, ontstond een zeer open grasmat. Dit door een onregelmatige en marginale neerslag. Het gevolg was een flinke ontwikkeling van grasmuur en verdere minder gewenste weidekruiden. Om beïnvloeding op de grasmengsels te voorkomen is besloten om een lichte onkruidbestrijding toe te passen. De grasgroei ontwikkelde zich daarna zodanig dat in week 45 is gemaaid voor stalvoeren. De grond was in het najaar van 2018 goed berijdbaar doordat de bovengrond nog steeds droog was en daardoor voldoende draagkrachtig om insporing te voorkomen.



Figuur 9. Een sterke concurrentie van onkruiden na inzaai maakt een bestrijding in het najaar van 2018 nodig

Doordat het groeiseizoen van 2018 werd gekenmerkt door droogte, is net als bij veel percelen in de buurt, geprobeerd door een tijdelijke verhoging van het slootpeil alsnog de opkomst en grasgroei te stimuleren. Uit figuur 10 blijkt dat hierbij het slootpeil zodanig werd verhoogd, dat het slootwater via de greppels plaatselijk op het maaiveld stond.



Figuur 10. Ook de greppels gevuld met water

8.2 Grasgroei in 2019

Het voorjaar van 2019 was droog. Hierdoor zijn beide percelen vroeg bemest en kon de grasgroei snel op gang komen. Door de droogte in de hele zomerperiode, stagneerde soms de hergroei.



Figuur 11. Een open zode door droogte

Er is dit jaar geen verschil vastgesteld in gebruiksmogelijkheid tussen beide ingestelde slootpeilen. Tot en met de maand oktober waren alle percelen goed berijdbaar. Op 30 oktober zijn alle percelen voor de 4^e keer gemaaid. De opbrengst van de vierde snede was beperkt en is niet geregistreerd. De reden om te maaien was om de percelen niet te ruig de winterperiode in te laten gaan. In de eerste week van november zijn de sloten gereinigd.

Het perceel, ingezaaid met een kruidenrijk mengsel, is niet weer gemaaid, dit perceel was erg nat. De drooglegging van 40 cm in combinatie met een slechte detailontwatering door greppels op een grote

afstand van elkaar, in combinatie met een beperkte gewasverdamping, zal hierbij een grote rol hebben gespeeld. Hier stond begin november nog maar een zeer beperkte grassnede.

8.3 Grasgroei in 2020

In het voorjaar van 2020 begon de grasgroei vroeg. Dit had tot gevolg dat reeds op 19 mei de eerste snede kon worden gemaaid. De tweede snede werd ruim 5 weken later gemaaid; op 25 juni. In deze periode was er sprake van enige groeivertraging door een tekort aan neerslag.

In de periode die daar op volgde werd dit tekort zodanig dat er pas op 1 september een derde snede kon worden gemaaid. Daarna werd er op 8 oktober nog voor een vierde keer gemaaid. Deze laatste snede werd geoogst om te voorkomen dat er teveel gras gedurende de winterperiode zou staan.

Daar de opbrengst van de vierde snede beperkt was, is deze niet geregistreerd.

Het perceel met de kruidenrijke mengsels is op 7 juli voor de eerste keer gemaaid.

8.4 Grasgroei in 2021

In voorjaar van 2021 kon op 14 mei de eerste snede worden gemaaid. De tweede snede werd ruim ca. 4 weken later gemaaid; op 10 juni. De derde snede kon op 9 juli worden gemaaid en de vierde snede op 13 augustus. De laatste en vijfde snede werd op 17 september gemaaid. Deze laatste snede werd geoogst om te voorkomen dat er teveel gras gedurende de winterperiode zou staan. De opbrengst van de vijfde snede was bestemd voor stalvoeren; ze was klein en daarom niet geregistreerd.

Het perceel met de kruidenrijke mengsels is op 17 juli voor de eerste keer gemaaid.

Op 17 september kon alleen een deel worden gemaaid, dit omdat de helft van het perceel veel te nat was en de kans op zodebeschadiging daardoor erg groot was.

8.5 Grasgroei in 2022

In het voorjaar van 2022 kon op 6 mei de eerste snede worden gemaaid. De tweede snede werd ruim ca. 4 weken later gemaaid; op 9 juni. De derde snede kon op 9 juli worden gemaaid en de vierde snede op 26 augustus. De laatste en vijfde snede werd er op 7 oktober gemaaid. Deze laatste snede werd geoogst om te voorkomen dat er teveel gras gedurende de winterperiode zou staan. De opbrengst was gering en niet geregistreerd. Ze is bestemd voor stalvoeren.

Het perceel met de kruidenrijke mengsels is op 9 juni voor de eerste keer gemaaid. Op 26 augustus is dit perceel voor de tweede keer gemaaid. In september is het perceel nogmaals gemaaid. De opbrengst van dit perceel is verder niet nader vastgelegd.

8.6 Grasgroei in 2023

De eerste snede in 2023 is op 3 mei gemaaid. De volgende snede vier weken later, op 31 mei.

De derde snede is op 30 juni gemaaid en de vierde op 10 augustus. De vijfde en laatste snede is op 7 september gemaaid. Mede vanwege de weersomstandigheden is daarna niet meer gemaaid. Dit heeft tot gevolg gehad dat het grasbestand vrij lang de winterperiode is ingegaan.

Het perceel met de kruidenrijke mengsels is op 8 juni gemaaid voor hooi. De opbrengst aan hooi in de vorm van kleine hooibalen was 4725 kg. Op 7 september is dit perceel nog een keer gemaaid. De opbrengst was toen naar schatting minder dan 3 ton vers product en is in de stal voor het voerhek opgevoerd.

9. Opbrengst en kwaliteit in de periode 2019 - 2023

9.1 Opbrengst naar massa

De opbrengst is bepaald door middel van maaien van de volledige stroken. De hoeveelheid gemaaid gras werd gewogen door de machine die ook maait. Tegelijk wordt de gemaaide oppervlakte gemeten en omgerekend naar ha, hierdoor is de ha-opbrengst meteen bekend. De machine meet ook het vochtgehalte, waaruit het droge stof gehalte wordt berekend. Het systeem waarmee dit wordt gedaan wordt aangegeven als NIRS (Near Infra Red Spectroscopy).

De geregistreerde gegevens over de periode 2018 tot en met 2023 zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9. Opbrengsten in kg droge stof, omgerekend per ha in de periode 2018 - 2023

	<i>Opbrengst in kg droge stof per ha in de periode 2019 - 2023</i>					
<i>slootpeil</i>	20 cm			40 cm		
	Smakelijke weide	Veen weiden	Greenspirit Maaien	Smakelijke weide	Veen weiden	Greenspirit Maaien
2019	14.221	14.722	12.928	17.482	15.281	13.865
2020	11.683	8.688	7.644	9.566	9.811	7.741
2021	7.358	9.004	7.939	8.461	9.644	7.587
2022	11.083	12.590	11.475	11.285	10.797	10.941
2023	9.657	10.128	12.506	11.216	10.888	9.209
Totaal	54.002	55.132	52.492	58.010	56.421	49.343
Gemiddeld	10.800	11.026	10.498	11.602	11.284	9.869
Relatief	100	102	97	107	104	91
Gemiddeld	10.775			10.918		
Relatief	= 100 %			= 101,3 %		

Toelichting op de opbrengst

De droge stof opbrengst in het eerste seizoen na inzaai valt op.

De terugval in opbrengst in de jaren daarna, wordt in het 4^e jaar enigszins hersteld.

Mengsels

In het 5^e seizoen valt de opbrengst van “Smakelijke weide” bij 20 cm duidelijk terug.

Dit geldt ook voor het mengsel “Greenspirit Maaien” bij 40 cm drooglegging. Dit mengsel, met het hoogste aandeel tetraploïde rassen, (70 %) heeft in beide gevallen steeds een lagere opbrengst.

Totaal handhaaft het mengsel “Veenweiden” zich goed.

Drooglegging

De opbrengst gerekend over alle mengsels, is bij een drooglegging van 40 cm, ca 1,3 % hoger.

Het mengsel “Smakelijke weide” geeft op 40 cm drooglegging gemiddeld duidelijke en hogere opbrengst.

De opbrengst zonder “Greenspirit Maaien”, dus met minder tetraploïde rassen, is bij een drooglegging van 40 cm, ca. 4 tot 7 % hoger.

9.2 Opbrengst naar kwaliteit

Tabel 10. Opbrengsten naar relatieve kwaliteit

	Relatieve kwaliteit van totale opbrengst						
Drooglegging	20 cm			40 cm			
	Smakelijke weide	Veen weide	Greenspirit maaien	Smakelijke weide	Veen weide	Greenspirit maaien	Streef gemiddeld zomer
Strook vanaf de Welle	1	2	3	4	5	6	
droge stof % 2019	28,3	28,4	27,5	34,7	28,4	30,5	
2020	43,2	41,2	39,7	44,2	40,6	43,9	
2021	35,3	33,7	34,2	34,5	33,4	35,1	
2022	35,9	36,9	35,2	37,9	39,2	37,4	
2023	35,7	35,3	36,9	37,5	38,6	37,5	
gemiddeld	35,7	35,1	34,7	37,8	36,0	36,9	22 - 35
relatief	100	98	97	106	101	103	
ruw as (gr/kg DS) 2019	8,52	8,22	8,13	8,0	8,38	8,35	
2020	10,23	9,82	9,72	9,62	9,97	9,78	
2021	10,60	10,92	10,78	10,82	10,88	10,62	
2022	10,34	10,69	10,84	10,65	10,71	10,72	
2023	9,70	9,78	9,73	10,07	10,07	9,85	
gemiddeld	9,88	9,89	9,84	9,83	10,00	9,86	10,3
relatief	100	100	99,6	99,5	101	99,8	
ruw eiwit(gr/kg DS) 2019	137,6	123,3	122,3	140,1	131,7	120,3	
2020	128,2	137,1	127,5	132,0	133,1	129,2	
2021	162,0	165,7	161,1	163,5	166,2	156,5	
2022	167,5	176,2	181,3	175,3	177,7	176,8	
2023	86,5	123,1	124,4	123,7	127,8	127,2	
gemiddeld	136,4	145,1	143,3	146,9	147,3	142,0	182
relatief	100	106	105	108	108	104	
NDF % 2019	51,1	49,9	51,1	51,0	51,1	52,3	
2020	42,1	42,3	43,4	45,1	42,7	43,8	
2021	49,8	45,3	46,8	46,8	47,0	46,5	
2022	43,4	44,7	46,0	45,0	44,9	44,5	
2023	45,5	47,3	46,8	46,4	45,5	44,7	
gemiddeld	46,5	45,9	46,9	46,9	46,3	46,4	50,6
relatief	100	99	101	101	100	100	
"Neutral Detergent Fiber" = verteringsnorm							

Toelichting op de kwaliteitsgegevens over 5 jaar

- Het droge stof gehalte van het mengsel "Smakelijke weide" is gemiddeld het hoogst. Dit is ieder jaar duidelijk het geval, met uitzondering van 2021. Dit duidt op een iets drogere winning, wat het gevolg kan zijn van een iets drogere zode op het moment van maaien en tussen het moment van

maaïen en van oogsten. Ook het verschil in grassoort kan een rol spelen omdat bij beide vormen van drooglegging dit gehalte het hoogst is.

- In het ruw as gehalte is onderling erg weinig verschil. Dit betekent dat er weinig verontreiniging van het gewas is bij het maaïen en oogsten.
- Het ruw eiwit gehalte is bij een drooglegging van 40 cm het hoogst, met uitzondering van het mengsel met veel tetraploïde rassen. Dit kan het gevolg zijn van de ras eigenschappen van de mengsels.
- Voor wat betreft de verteringsnorm (NDF) is er onderling nauwelijks enig verschil.

Algemene invloeden op de kwaliteit van het geoogste product.

Voor alle mengsels en voor elke maaïsnede kan het volgende een rol spelen.

- *Het eerste jaar* na een geslaagde inzaai is vrijwel altijd een "topjaar" in opbrengst. Een opbrengst van meer dan 10.000 kg droge stof per ha wordt als een goede opbrengst beschouwd. Percelen waar 12 tot 14 ton droge stof per ha wordt geoogst, zijn in de praktijk percelen met een hoge opbrengst.
- *Percelen die pas zijn ingezaaid* hebben vaak de hoogste opbrengst in het eerstvolgende oogstjaar. Sommige ingezaaide grasrassen geven het eerste jaar na inzaai namelijk de meeste opbrengst. Ook zijn pas ingezaaide percelen vaak goed voorzien van organische mest. Bovendien kan de oude zode die verteert in het nieuwe zaaibed, zorgen voor extra stikstof nalevering.
- *De groeiomstandigheden* naar vocht en temperatuur in combinatie met het bemestingstijdstip en oogst lopen van jaar tot jaar uiteen. Dit kan een wisselende opbrengst tot gevolg hebben.
- *Een wisselende bemesting*; de hoeveelheid gegeven stikstof en kali wisselt van jaar tot jaar en ook de hoeveelheid fosfaat is niet optimaal afgestemd op de toch al lage fosfaattoestand.



Figuur 12. Oogsten van gewas

10. Slooppeilen

10.1 Instelling slootpeil

De slootpeilen worden afzonderlijk ingesteld door middel van een stuw.

Het verkregen resultaat bij het instellen van de hoge slootpeilen vormt de kern van de proef.

De hoogte van het slootpeil wordt gemeten via oeverkantbuizen bij de toegangsdam.

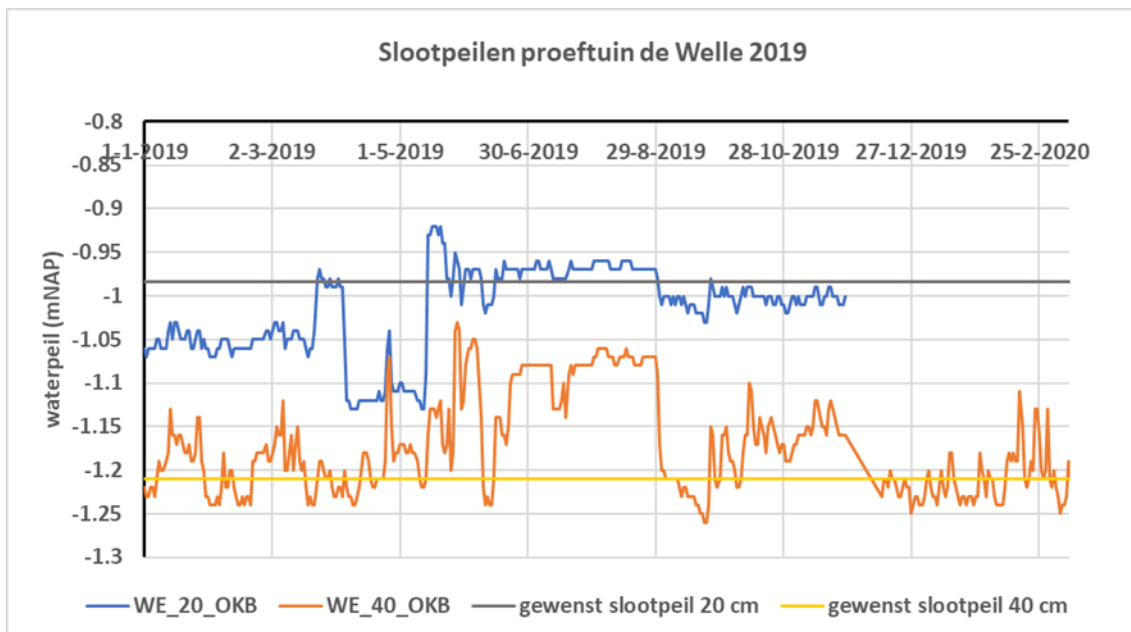
De instelling van een peil van 20 cm, respectievelijk 40 cm, klopt in theorie, maar in de praktijk blijkt dit niet overal te realiseren. Het maaiveld is niet overal even hoog, waardoor er wat hogere en een paar lagere delen in het proefperceel voorkomen. In de praktijk komt dit ook in bedrijfsverband voor. Het zijn immers juist deze percelen en delen van percelen die de bewerking soms beperken. Bovendien zijn ze van invloed op het voorkomen van minder gewenste grassoorten en kruiden. Op dit proefveld komt deze onegaliteit in het maaiveld zowel bij een drooglegging van 20 cm als bij 40 cm voor. Juist bij de hoogste peilen veroorzaakt dit de grootste kwetsbaarheid. Voor de vergelijking is bij de oogst en bemesting daarom steeds van de gehele akker uitgegaan.

Het perceel met een drooglegging van 20 cm wordt aan één zijde begrensd door een polderkade. Daarachter ligt de Welle, een vaart waarin het peil gelijk is aan het Fries Boezempeil. In dit geval staat het hoger dan het maaiveld binnen de polderkade van het proefperceel. De andere lengtezijde is de grens tussen het object met een drooglegging van 40 cm. Hier staat het peil op 20 cm min maaiveld, waardoor ook het perceel met een drooglegging van 40 cm eenzijdig een hoger peil kent dan de beoogde 40 cm. De kopakkers grenzen alle aan de beoogde slootpeilen. Op kopakkers wordt het meest intensief gereden. Hier komt bij bewerking van percelen het meest duidelijk naar voren wat de eventuele invloed van de drooglegging is op de draagkracht van de zode.

10.2 Slootpeilen in 2019

Het blijkt dat de slootwaterstand van beide projecten in eerste instantie nogal fluctueert. Omdat de medianen van het maaiveld (de helft van het oppervlak heeft een lager en hoger maaiveld) -0.784 m (perceel drooglegging 20 cm) en -0.81 (perceel met drooglegging 40 cm) zijn, zou het slootpeil steeds -0.984 en -1.21 m NAP moeten zijn. De instelling van het peil bij 40 cm drooglegging was lastig. Het was een groot deel van de tijd te hoog doordat het ook de aanvoersloot was voor een verderop gelegen hoogwatercircuit waaruit werd beregend en bevoeid. Bij regenval komt het slootpeil in de sloot met een drooglegging van 40 cm omhoog omdat de duiker die het water moet afvoeren niet voldoende groot is en te hoog ligt.

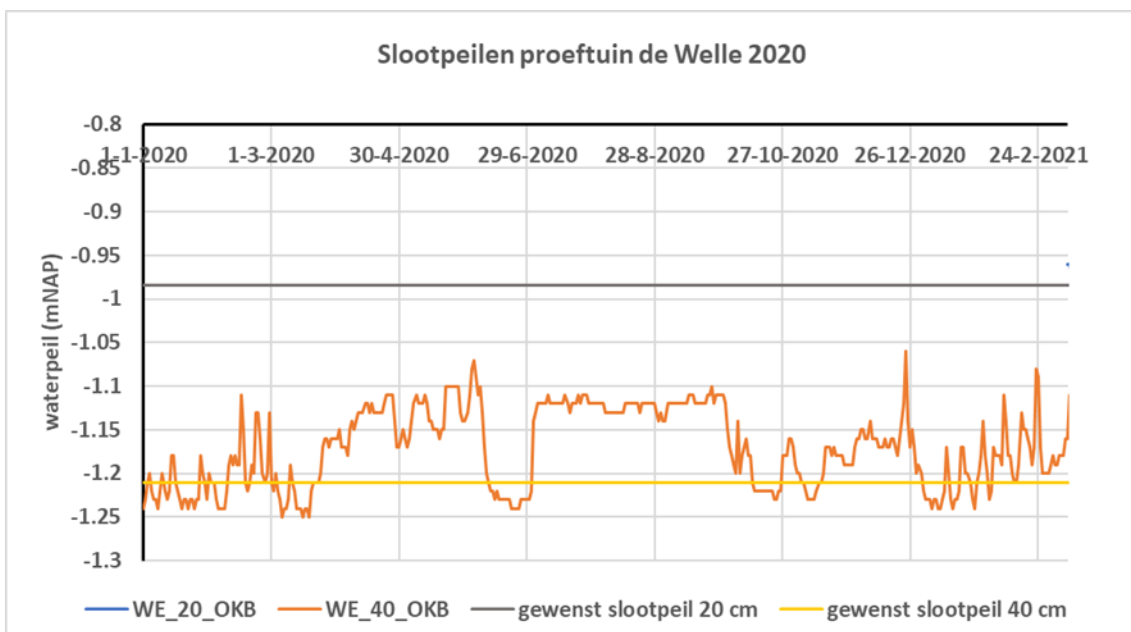
De duiker in de toevoersloot is verruimd, waardoor de peilen beter moeten kunnen worden geregeld.



Grafiek 1. Verloop van de slootwaterstand t.o.v. NAP in 2019

Half mei is de stuw goed ingesteld op de gewenste hoogte, dit is in de grafiek duidelijk te zien. Eind augustus is er een sprong naar beneden, kennelijk is er toen weer een balkje verwijderd. Het is niet duidelijk wat hiervoor de reden is geweest. Hoewel de stuw in de sloot met een drooglegging van 40 cm op circa -1.24 m NAP is afgesteld, is het slootpeil vaak een stuk hoger omdat de duiker die het water af moet voeren te hoog ligt en een te geringe diameter heeft.

10.3 Slootpeilen in 2020

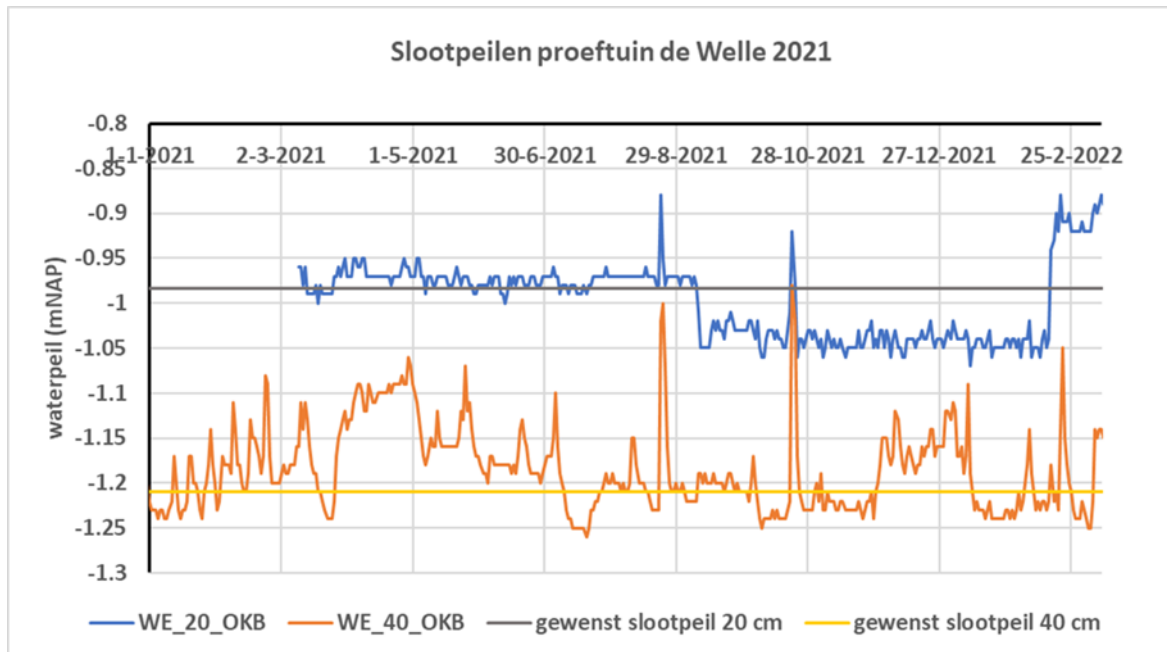


Grafiek 2. Verloop van de slootwaterstand t.o.v. NAP in 2020

In 2020 zijn er voor het perceel met een drooglegging van 20 cm geen slootpeilgegevens beschikbaar. Het slootpeil van de sloot met een drooglegging van 40 cm is gedurende een groot deel van 2020 5 tot 10 cm te hoog, waarschijnlijk omdat het slootpeil stroomafwaarts hoger is afgesteld wegens droogte.

Een deel van de fluctuatie had ook te maken met de aanwezigheid van een inlaat langs het project met een drooglegging van 20 cm. In combinatie met een te nauwe duiker bij de toegang van het perceel werd een vlotte doorstroom belemmerd. Deze duiker is in juni 2020 vervangen door een duiker met een grotere diameter. Ook de doorstroom van het project met 40 cm drooglegging blijft echter niet ideaal. De doorstroom naar andere percelen wordt hier belemmerd door een te hoge duiker aan de afvoerkant, onder de oude straatweg door.

10.4 Slooppeilen in 2021



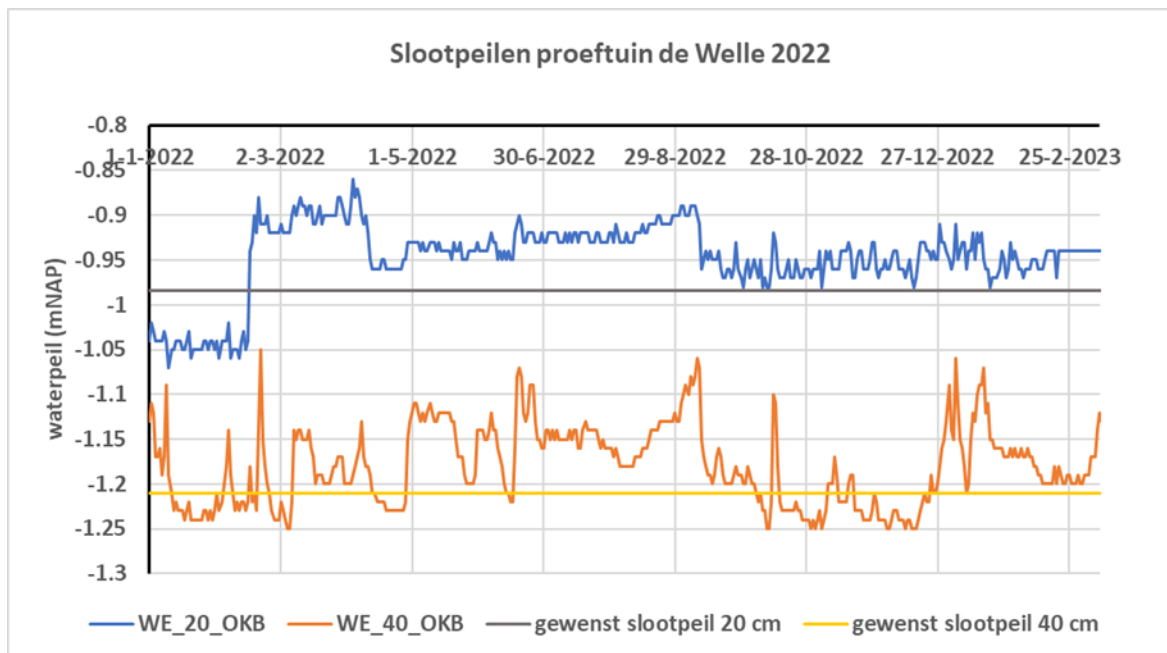
Grafiek 3. Verloop van de slootwaterstand t.o.v. NAP in 2021

Het slootpeil met een drooglegging van 20 cm is t/m eind augustus stabiel en op het juiste peil afgesteld, daarna is er waarschijnlijk een plankje afgehaald, door wie en de reden is niet bekend.

Ook in 2021 is het slootpeil in de sloot met een drooglegging van 40 cm een groot deel van de tijd te hoog, terwijl de stuw wel voldoende laag is afgesteld.

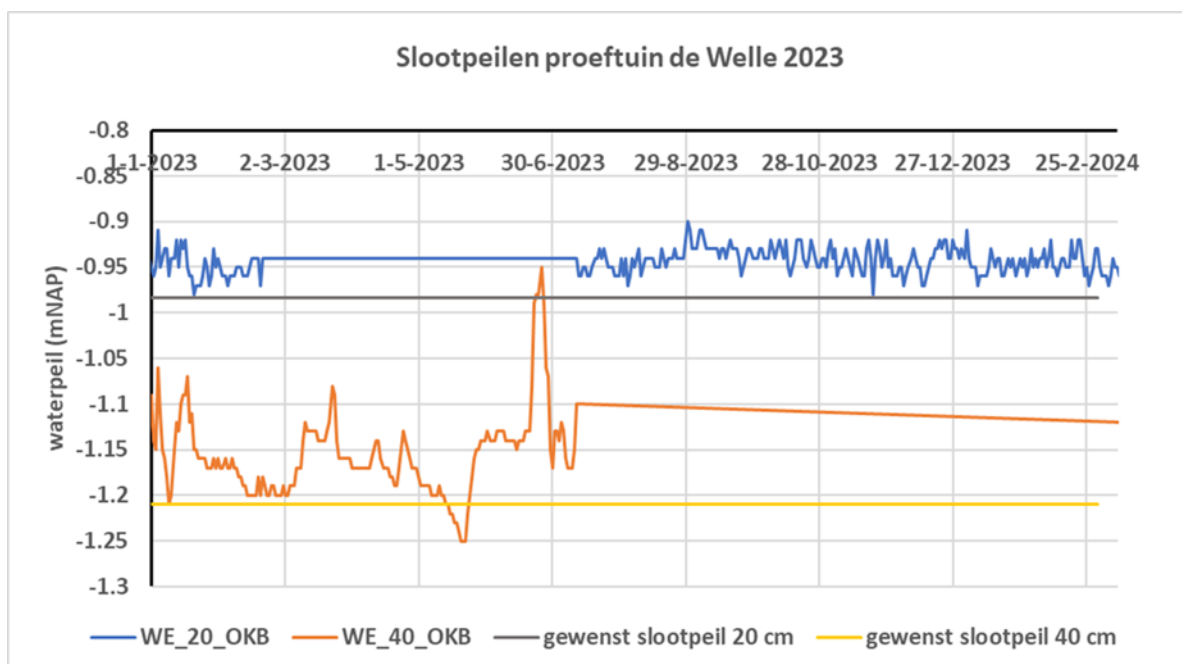
10.5 Slooppeilen in 2022

In het begin van 2022 is de sloot met een drooglegging van 20 cm hoger afgesteld, daarna is het slootpeil heel 2022 aan de hoge kant. Het slootpeil met een drooglegging van 40 cm is goed afgesteld, maar doordat de afvoer niet voldoende is zorgt dit ervoor dat het slootpeil vaak te hoog is.



Grafiek 4. Verloop van de slootwaterstand t.o.v. NAP in 2022

10.6 Slootpeilen in 2023



Grafiek 5. Verloop van de slootwaterstand t.o.v. NAP in 2023

Beide loggers zijn een deel van het jaar uitgevallen. Het deel van het jaar dat wel is gemeten laat hetzelfde zien als in 2022. Het slootpeil van de sloot met een drooglegging van 20 cm is aan de hoge kant maar wel stabiel, het slootpeil van de sloot met een drooglegging van 40 cm is niet stabiel en regelmatig te hoog.

10.7 Gemiddelde slootpeilen in de periode 2019 – 2023

In tabel 11 worden de gemiddelde slootpeilen t.o.v. NAP en de bijbehorende drooglegging voor de mediaan van het maaiveld weergegeven.

Tabel 11.

Gemiddelde slootpeilen cmNAP						
	2019	2020	2021	2022	2023	2019-2023
WE_20_OKB	-102	niet gemeten	-100	-95	-94	-98
WE_40_OKB	-116	-117	-118	-118	-116	-117
Gemiddelde drooglegging perceel (cm)						
20 cm drooglegging	23	niet gemeten	21	16	16	19
40 cm drooglegging	35	36	37	37	35	36

Het gemiddelde slootpeil van de sloot met een drooglegging van 20 cm kan na het instellen in 2019 circa 5 cm variëren. In 2022 en 2023 is het gemiddelde slootpeil aan de hoge kant, maar dit kan ook een gevolg zijn van de som van meetfouten. De peilschaal wordt ook afgelezen en deze meetwaarden van 2022 en 2023 (niet in dit rapport) komen overeen met een slootpeil van -0.98 mNAP, alleen circa 5 cm lager dan de loggerwaarden. De handmetingen om de logger te controleren zijn in 2022 en 2023 een stuk hoger (10 tot 15 cm) dan de loggerwaarden. De loggerwaarden zijn wel in lijn met de aflezingen van de peilschaal en daarom wordt ervan uitgegaan dat de loggerwaarden wel correct zijn, maar dat de loggerwaarden of de aflezingen van de peilschaal een meetfout van 5 cm kunnen hebben. De meetfout bestaat uit een aantal componenten zoals de meetfout van de logger zelf, een temperatuureffect, een mogelijke verstopping van de slootbuis, de meetfout voor de correctie van de luchtdruk en de meetfout voor de bovenkant t.o.v. NAP van de buis waarin de logger hangt, een afleesfout van de peilschaal.

Het gemiddelde slootpeil van de sloot met een drooglegging van 40 cm is voor de hele periode aan de hoge kant. De afstelling was wel goed en enkele centimeters onder het gewenste slootpeil, maar doordat de afvoer niet optimaal was of doordat stroomafwaarts het peil is opgezet als maatregel tegen droogte, was het gemiddelde slootpeil hoger dan 40 cm drooglegging. Het realiseren van een bepaald slootpeil is niet altijd makkelijk en wat er mogelijk is zal mede afhankelijk zijn van hoe het watersysteem is ingericht.

11. Grondwaterstand

11.1 Het meten van de grondwaterstand

De grondwaterstand wordt gemeten met peilbuizen die op verschillende afstanden van de sloot en de greppels zijn geplaatst. Eén peilbuis heeft het filter in het onder het veen liggende zand, de andere peilbuizen hebben het filter in het veen. In een aantal peilbuizen zijn loggers geplaatst die elk uur een meting verrichten, maar de meeste peilbuizen worden alleen handmatig gemeten met een meetfrequentie van 1 maal per 2 weken.

11.2 Locaties en codering grondwaterstandbuizen in het veld

In figuur 13, 14 en 15 is de situering van een peilbuis met een code weergegeven. In bijlage 2 is per peilbuis de hoogte van het maaiveld t.o.v. NAP bij de peilbuis en de manier van de grondwaterstand meten weergegeven. De hoogte van het maaiveld bij een peilbuis heeft invloed op de hoogte van de grondwaterstand t.o.v. maaiveld, een peilbuis op een relatief lage plek heeft een ander grondwaterstandsverloop dan een peilbuis op een hogere plek.



Figuur 13. Plaats van de peilbuizen

Verklaring aanduiding :

- We = Welle
- 20 = drooglegging 20 cm
- 40 = drooglegging 40 cm

Het getal midden in het laatste deel is de code sloot op afstand t.o.v. sloot of greppel, bv E2B: 'deze peilbuis staat op 2 m afstand van een greppel'. De laatste letter van de code geeft de plek van het filter aan.

- B = filter in het veen
- D = ondiep filter om “schijn” grondwaterstand o.i.v. schalter- of storende laag in bovenste 0.5 m vast te stellen
- C = filter in zand

voorbeelden :

Code: We_40_A4B: is de drooglegging 40 cm, de afstand vanaf de sloot 4 m;
er mag worden verwacht dat de sloot veel invloed heeft op GWS.

Code: We_40_B8B: is de drooglegging 40 cm, staat de peilbuis midden op de akker en is de afstand tot greppel 8 m.

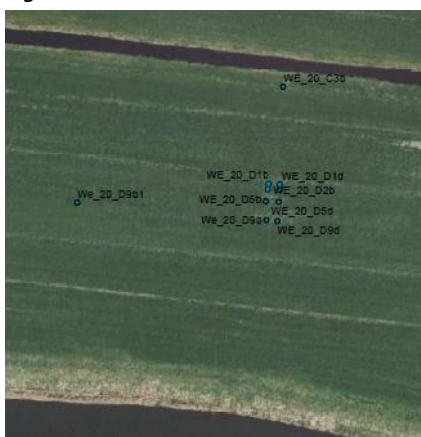
Code: We_40_B8C: zelfde als hierboven, maar nu met filter in de zandlaag voor het vaststellen van een mogelijke wegzijging of kwel etc.



Figuur 14a.



Figuur 14b.



Figuur 15a. (20 cm drooglegging)
3 m afstand van sloot



Figuur 15b. (40 cm drooglegging)
4 m afstand van sloot



Figuur 15c. (20 cm drooglegging)
1, 2 en 5 m afstand van

*duplo midden op akker
1, 2, 5 en 9 m (midden akker) van
watervoerende greppel*

*filter in het zand
midden op akker
duplo van midden op akker*

*watervoerende greppel
aan de voet en in kade*

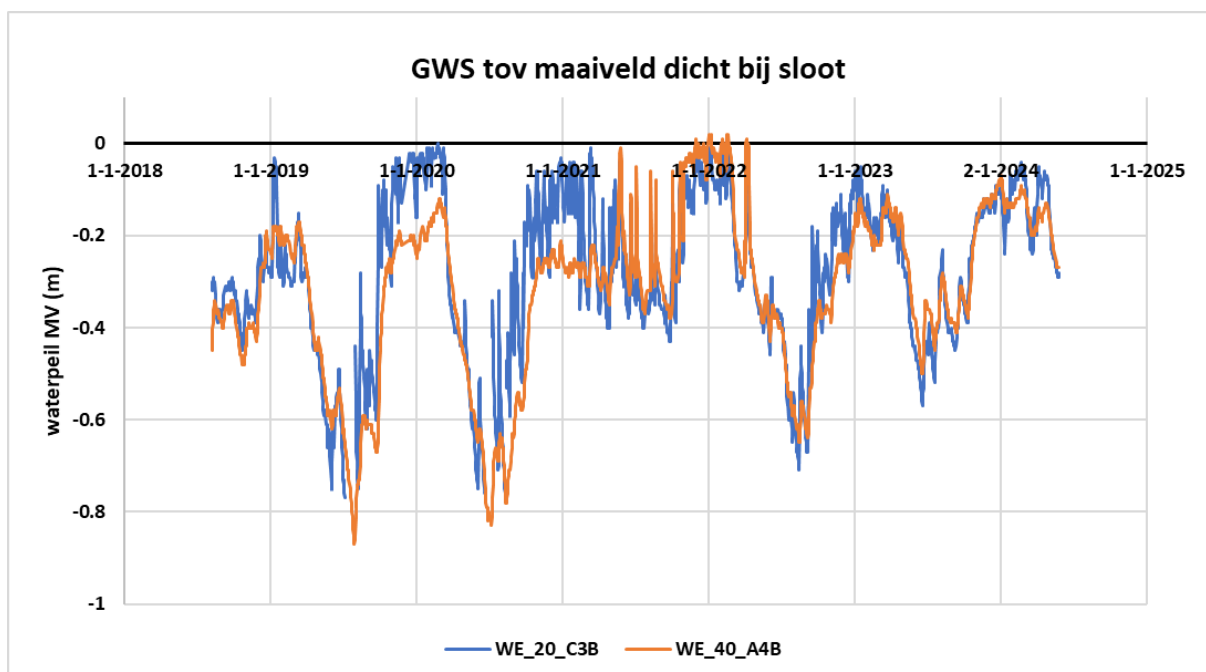
11.3 Grondwaterstandsverloop en analyse

11.3.1 Inleiding

Hier bespreken we het verloop van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld bij de droogleggingen van 20 en 40 cm. Na de oorspronkelijke aanleg in 2018 is er midden op de akker zowel bij 20 als 40 cm drooglegging een peilbuis bij geplaatst. Het grondwaterstandsverloop en de hoogte van het maaiveld kunnen variabel zijn, en daarom zijn er in 2021 buizen bij geplaatst zodat de grondwaterstand midden op de akker nu in duplo wordt gemeten.

De grondwaterstanden worden berekend t.o.v. de hoogte van het maaiveld dat is gemeten tijdens het plaatsen van de peilbuis. In de loop van de tijd kan het maaiveld veranderen als gevolg van berijden, bewerken, biologische activiteit, veenoxidatie en het natter en droger worden van het bodemprofiel. Op welk moment de NAP hoogte van het maaiveld wordt ingemeten heeft invloed op de hoogte van de lijn van het grondwaterstandsverloop t.o.v. het maaiveld.

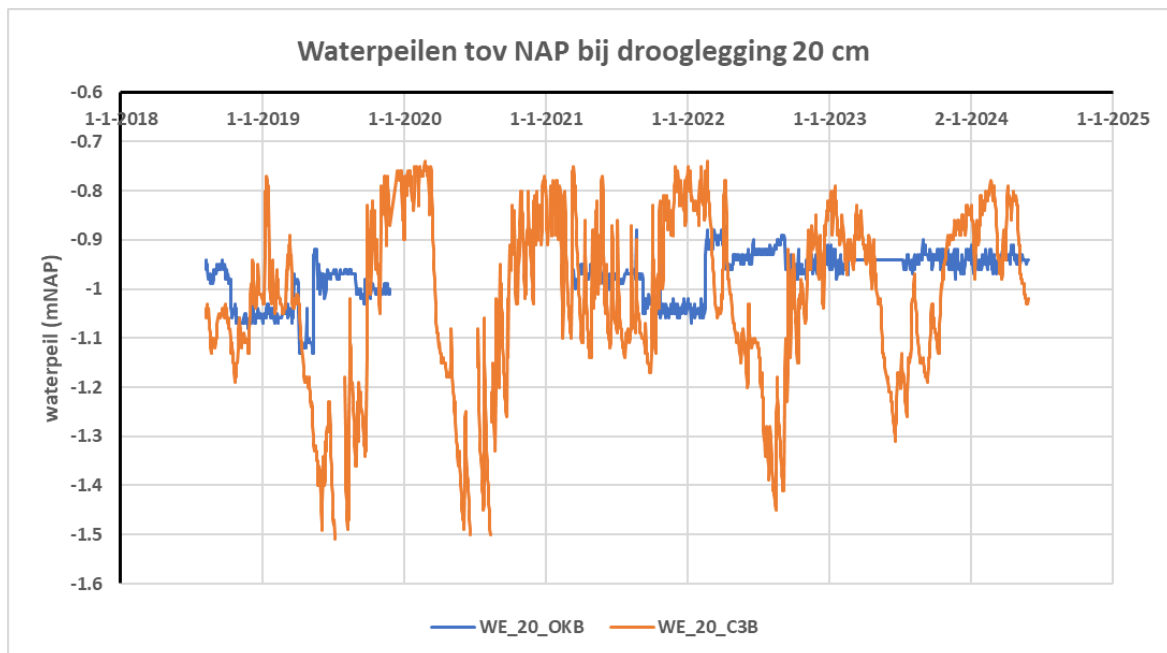
11.3.2 Drooglegging



Grafiek 6. grondwaterstand t.o.v. maaiveld dicht bij sloot

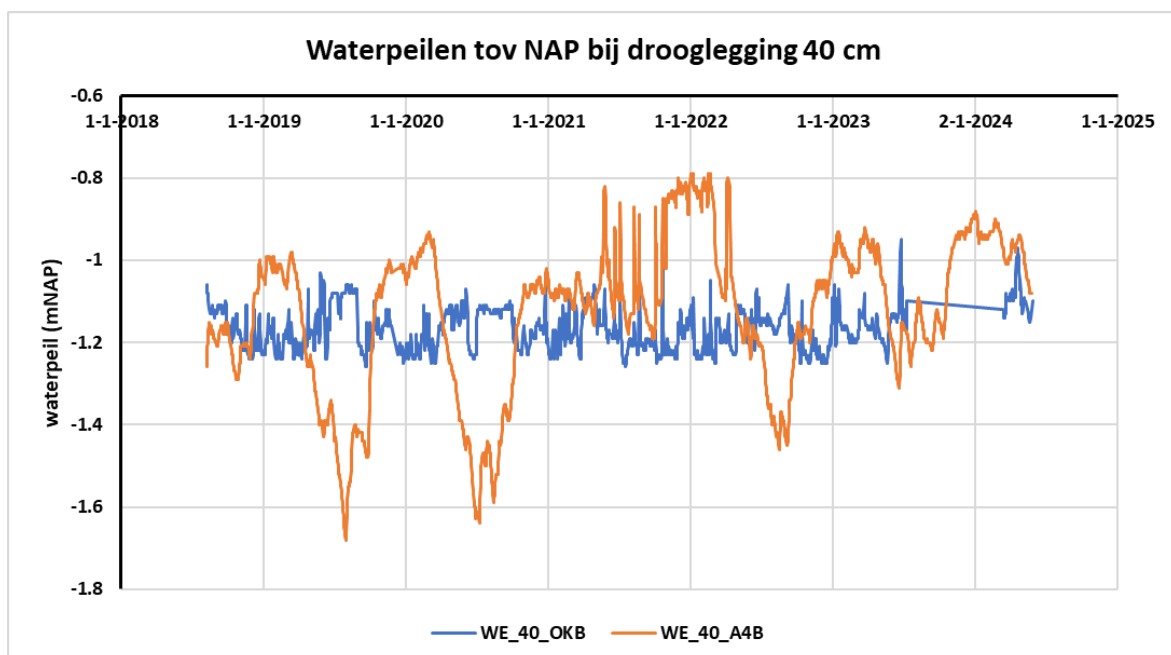
In grafiek 6 zijn de grondwaterstanden weergegeven op 3 meter afstand van de sloot bij een drooglegging van 20 cm (blauwe lijn) en op 4 meter afstand van de sloot bij een drooglegging van 40 cm (oranje lijn). In 2019 en 2020 is de grondwaterstand vooral in de winterperiode bij een drooglegging van 20 cm hoger. In 2022 en 2023 liggen de lijnen dicht bij elkaar en is er weinig verschil in het grondwaterstandsverloop. Mogelijk dat het verschil in drooglegging in een drogere periode meer effect heeft dan in een natte periode.

De grondwaterstanden in de winter- en zomerperiodes wijken ondanks de geringe afstand tot de sloot af van het slootpeil; de weerstand tussen de peilbuislocaties en de sloot is groot.



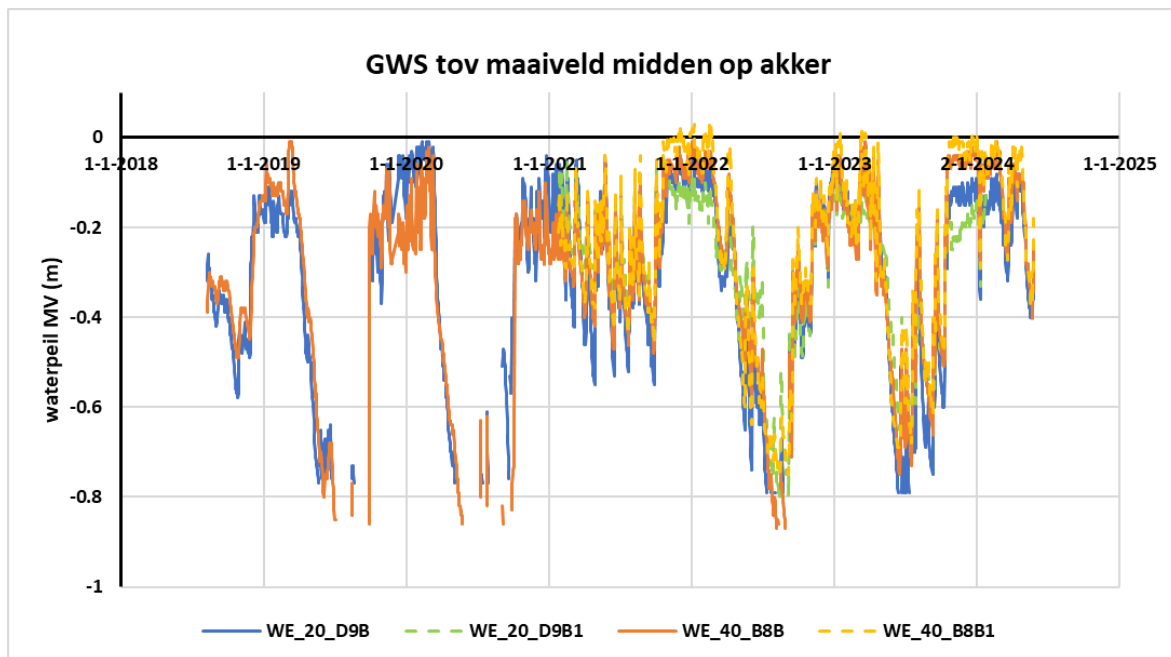
Grafiek 7. Grondwaterstand 3 m afstand van sloot en slootpeil t.o.v. NAP drooglegging 20 cm

Dit is ook te zien in grafiek 7; in de zomerperiodes kan het verschil tussen grondwaterstand en slootpeil 50 cm of meer zijn, in winterperiode is het verschil minder omdat als de grondwaterstand boven maaiveld komt, het water oppervlakkig naar de sloot zal afstromen.



Grafiek 8. Grondwaterstand 4 m afstand van sloot en slootpeil t.o.v. NAP bij drooglegging 40 cm

In grafiek 8 staan de grondwaterstand en het slootpeil bij een drooglegging van 40 cm. Ook hier is er een weerstand voor waterbeweging tussen de peilbuislocatie en de sloot. Zowel in de winter- als de zomerperiodes verschilt de grondwaterstand van het slootpeil en is in de winter het verschil in waterpeil tussen peilbuis en sloot groter dan bij een drooglegging van 20 cm. Er is een groter verschil tussen het maaiveld en het slootpeil en hierdoor kan het verschil tussen de grondwatergrond en het slootpeil groter zijn voordat het water oppervlakkig gaat afstromen.



Grafiek 9. Grondwaterstand t.o.v. maaiveld midden op akker

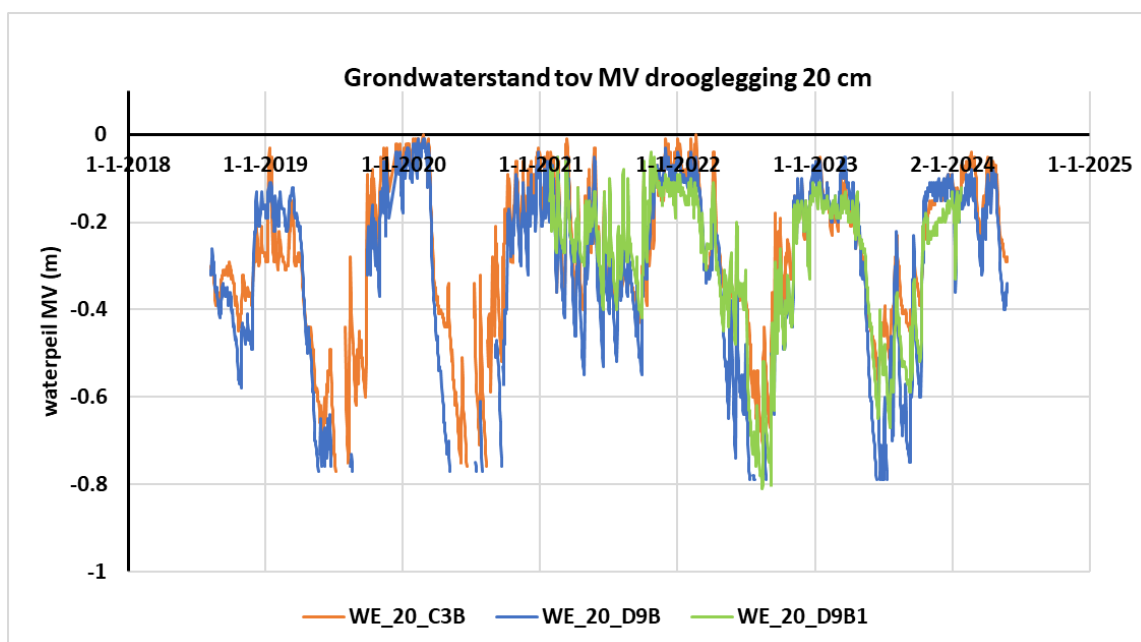
De grondwaterstanden op het midden van de akker staan in grafiek 9. De blauwe lijn en groen gestippelde lijn zijn de grondwaterstanden gemeten op 9 meter afstand van een watervoerende greppel bij een drooglegging van 20 cm. Omdat de hoogte maaiveld bij peilbuis D9B (blauwe lijn) een stuk hoger was dan het gemiddelde van het perceel, zijn er peilbuizen bij geplaatst.

Het verloop van de grondwaterstanden van de 4 peilbuizen lijkt sterk op elkaar en er is geen duidelijk onderscheid tussen de peilbuizen van verschillende droogleggingen. Ook de duplo buizen onderling (blauw vergelijken met groen gestreept, oranje vergelijken met licht oranje gestreept) verschillen weinig. De licht oranje gestippelde lijn (drooglegging 40 cm) ligt iets hoger, mogelijk omdat het maaiveld hier lager is dan bij de andere peilbuizen.

11.3.3 Positie t.o.v. sloot of greppel

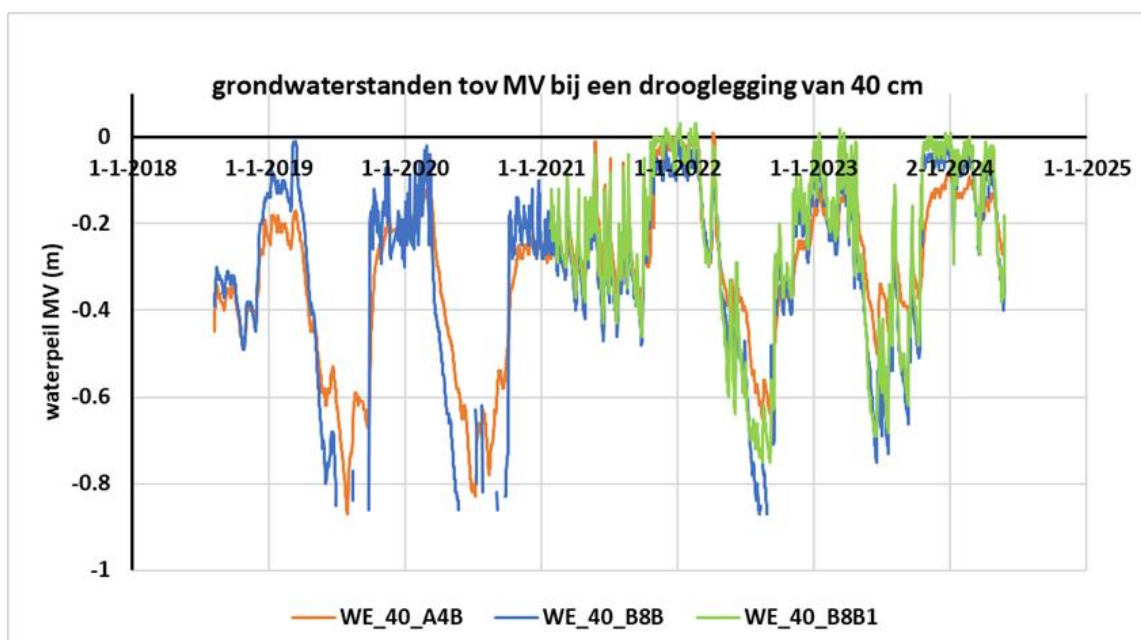
De grondwaterstanden gemeten met peilbuizen dicht bij een sloot en verder weg van een sloot, namelijk midden op een akker, kunnen met elkaar worden vergeleken (grafiek 10 en 11), evenals de grondwaterstanden gemeten met peilbuizen op de afstanden 1, 2, 5 en 9 meter afstand van een watervoerende greppel (grafiek 12).

In grafiek 10 staan de grondwaterstanden bij een drooglegging van 20 cm, de oranje lijn is de grondwaterstand op enkele meters van de sloot. Er is alleen in de zomerperiodes een verschil in grondwaterstandsverloop; dan is de grondwaterstand dicht bij de sloot hoger dan midden op de akker. Alleen in de winter van 2018/2019 is de grondwaterstand dicht bij de sloot lager, tijdens de andere winters is het verschil gering.

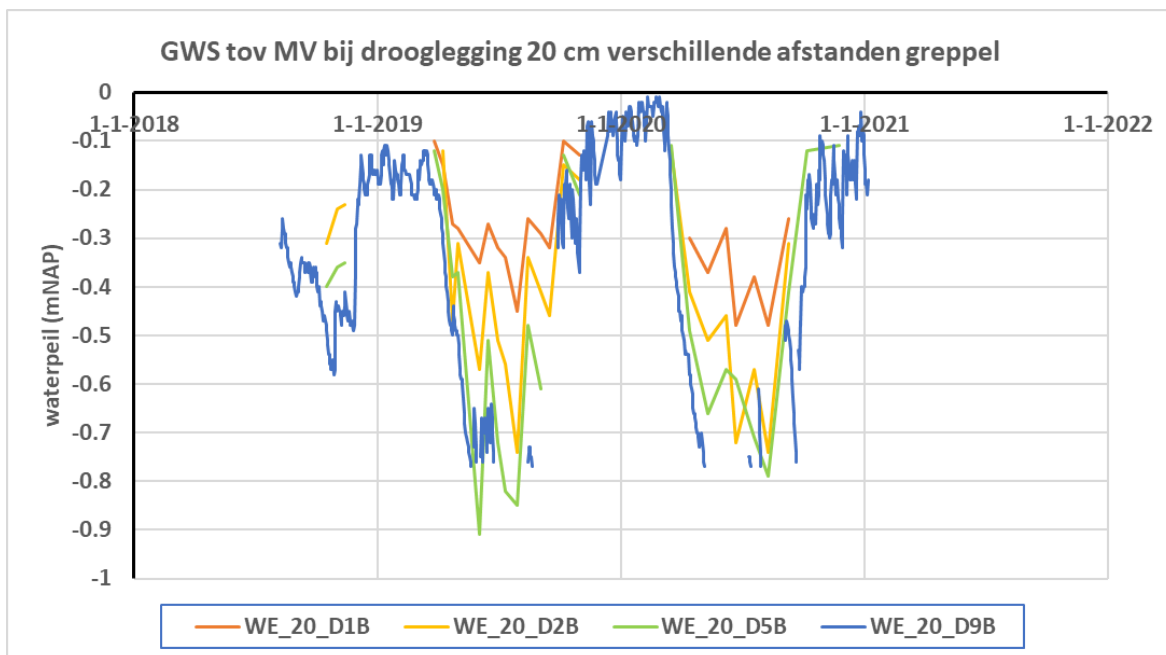


Grafiek 10. Grondwaterstanden t.o.v. maaiveld bij een drooglegging van 20 cm

Bij een drooglegging van 40 cm (grafiek 11) is zowel in de winter- als de zomerperiodes een verschil in grondwaterstandsverloop dicht bij de sloot en midden op een akker. Dicht bij de sloot (oranje lijn) is de grondwaterstand in de zomer hoger en in de winter lager dan midden op een akker. Er is een duidelijker verschil in de winterperiodes dan bij een drooglegging van 20 cm; de grotere drooglegging zorgt er waarschijnlijk voor dat het water dicht bij de sloot zich naar de sloot kan bewegen. Bij een drooglegging van slechts 20 cm zal er alleen water naar de sloot bewegen als de grondwaterstand hoger is dan het slootpeil t.o.v. NAP en bij een grotere drooglegging zal dit eerder het geval zijn.



Grafiek 11. Grondwaterstanden t.o.v. maaiveld bij een drooglegging van 40 cm



Grafiek 12. Grondwaterstanden t.o.v. maaiveld op verschillende afstanden van greppel bij een drooglegging van 20 cm

Op 1, 2, 5 en 9 meter afstand van een watervoerende greppel bij een drooglegging van 20 cm zijn peilbuizen geplaatst om het effect van de afstand tot de greppel te kunnen bepalen. De peilbuizen op 1, 2, 3 en 5 meter afstand worden handmatig gemeten en zijn open aan de bovenkant. In natte periodes is het water in de straatpot vaak hoger dan de bovenkant van de peilbuis en dan wordt de peilbuis niet opgemeten omdat de meetwaarde niet correct zal zijn. Hierdoor ontbreken in de natte periodes veel meetwaarden. In 2019 en 2020 zijn voldoende handmetingen uitgevoerd, vanaf 2021 zijn de peilbuizen niet meer regelmatig opgenomen.

In de relatief droge jaren 2019 en 2020 heeft de afstand tot een watervoerende greppel invloed op de grondwaterstand. De grondwaterstand in de drogere perioden is hoger naarmate de peilbuis dichterbij de greppel staat. Ook is er nog een verschil zichtbaar tussen de grondwaterstanden op 5 en 9 meter afstand van de greppel en heeft de greppel in ieder geval tot een afstand van 5 m invloed.

11.3.4 Grondwaterstand t.o.v. maaiveld per klasse

De grondwaterstanden t.o.v. maaiveld zijn per peilbuis per periode ingedeeld in klassen voor een betere vergelijking. Zo kan de tijd dat een grondwaterstand zich in een bepaalde klasse bevindt worden bepaald. De klassen zijn:

> -20 cm (natter dan -20 cm MV)

Tussen -20 en -40 cm

Tussen -40 en -60 cm

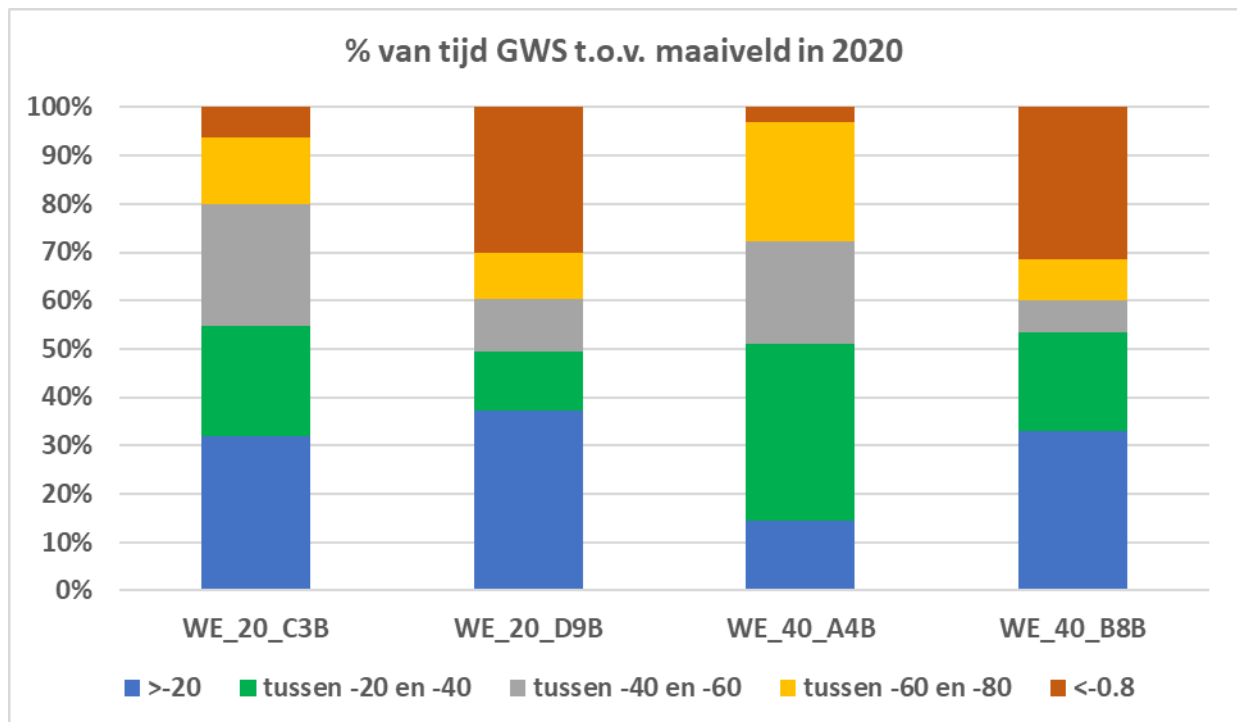
Tussen -60 en -80 cm

< -80 cm (dieper, droger)

Aanvullend: > -30 cm

In de zomer kan de grondwaterstand onder het filter komen en dan worden de meetwaarden niet in de meetreeks opgenomen. Als droge dagen niet zouden worden meegenomen dan wordt de tijd dat de grondwaterstand zich in een nattere klasse bevindt overschat. Daarom zijn de dagen zonder meetwaarde bij de klasse grondwaterstand < -80 cm opgeteld. Op 25 januari 2021 zijn de peilbuizen WE_20_D9B1 en WE_40_B8B1 bijgeplaatst. Omdat de periode van 1 t/m 25 januari 2021 nat was, zijn voor 2021 bij deze peilbuizen 25 dagen opgeteld bij het aantal dagen in de klasse dat de grondwaterstand hoger is dan 20 cm beneden maaiveld. In de grafieken 13, 14 en 15 worden de

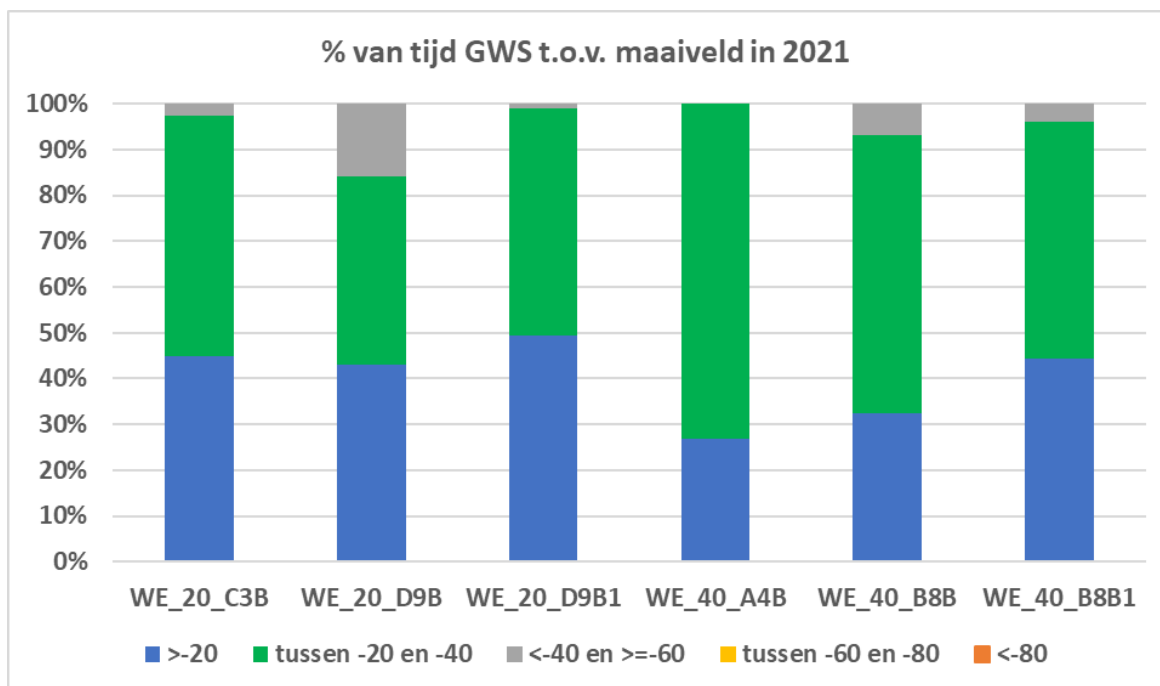
percentages van 2020 (droog jaar), 2021 (nat jaar) en over de hele meetperiode van 2019 t/m 2023 weergegeven. Alle percentages van de tijd in een bepaalde periode dat de grondwaterstand zich in een bepaalde klasse bevindt, staan in bijlage 3.



Grafiek 13. Percentage van tijd 2020 grondwaterstand in een bepaalde klasse

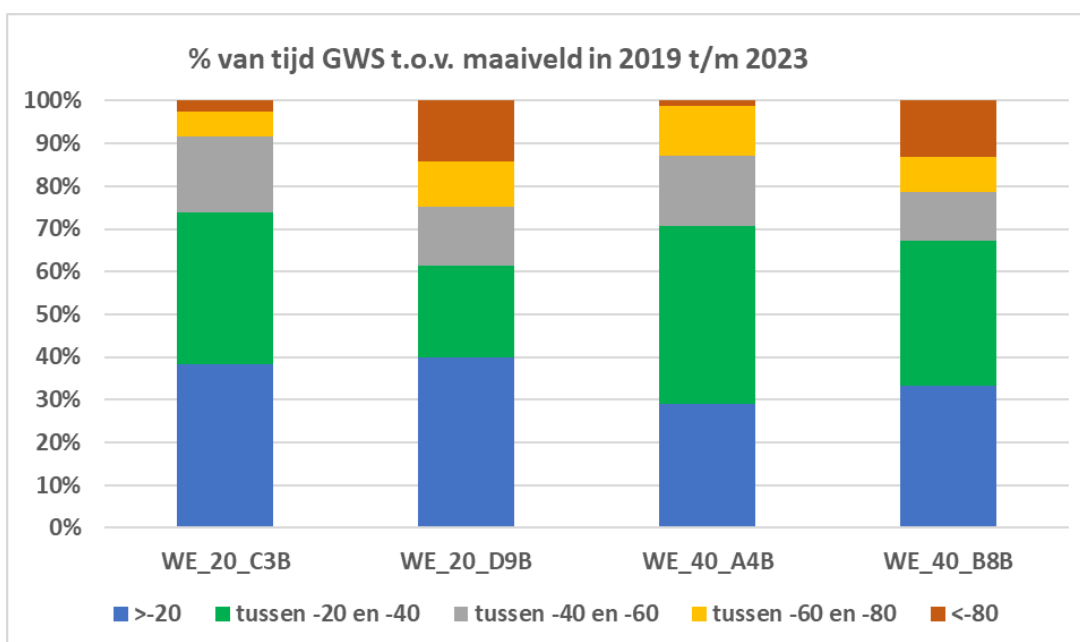
Als WE_20_C3B wordt vergeleken met WE_40_A4B valt op dat het aantal natte dagen bij WE_40_A4B minder is dan bij WE_20_C3B. Als de peilbuizen dicht bij de sloot (C3B en A4B) worden vergeleken met midden op de akker (D9B en B8B), zijn er dicht bij de sloot minder droge en natte dagen. Blijkbaar kan er dicht bij de sloot makkelijker water worden aan- en afgevoerd, wat het grondwaterstandsverloop dempt.

Als de meetgegevens bij verschillende drooglegging midden op de akker worden vergeleken (D9B en B8B), dan is er weinig verschil. Omdat D9B op een relatief hoge plek staat (-0.67 NAP) is de drooglegging bij D9B 31 cm en bij B8B 40 cm. Het verschil in drooglegging is niet 20 maar slechts 9 cm. Dit kan effect hebben op het verloop van de grondwaterstand waardoor er minder verschil is dan op grond van de gemiddelde drooglegging van de percelen is te verwachten.



Grafiek 14. Percentage van tijd 2021 grondwaterstand in een bepaalde klasse

Uit grafieken 13 en 14 blijkt dat 2021 een veel natter jaar was dan 2020. Het aantal zeer natte dagen in 2021 is groot en de grondwaterstand komt bij geen van de peilbuizen beneden 60 cm maaiveld. Dicht bij de sloot bij een drooglegging van 40 cm is het aantal zeer natte dagen (> -20) lager dan midden op de akker, maar de 2 peilbuizen midden op de akker hebben ook grondwaterstanden t.o.v. NAP die lager zijn dan het slootpeil. Dicht bij de sloot is de grondwaterstand het hele jaar hoger dan het slootpeil en kan de vele regen niet makkelijk naar de sloot stromen. Mogelijk is de bodem bij B8B en B8B1 anders dan bij A4B waardoor de grondwaterstand meer daalt bij het optreden van verdamping, of is er minder wateraanvoer door kwel of meer waterafvoer wegens wegzijging. Het aantal zeer natte dagen is bij een drooglegging van 40 cm gemiddeld genomen lager dan bij een drooglegging van 20 cm.



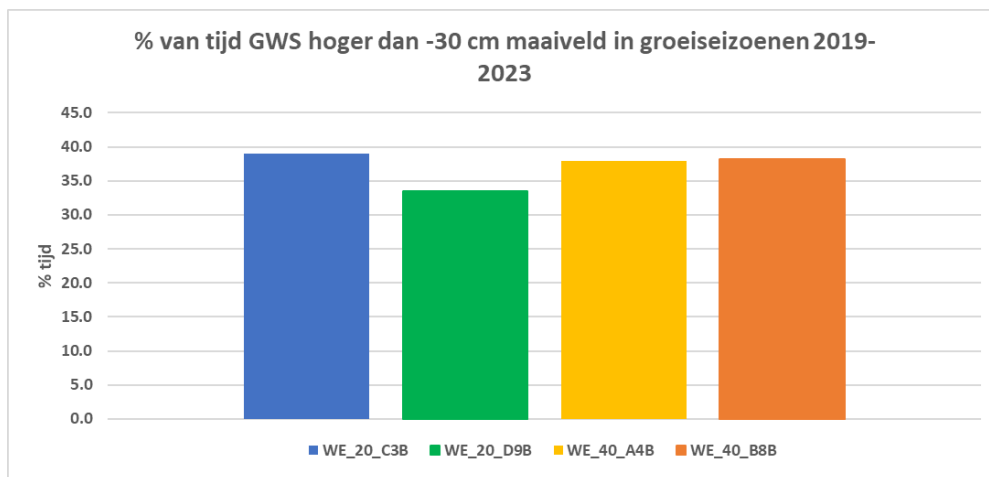
Grafiek 15. Percentage van tijd in periode 2019 – 2023 grondwaterstand in een bepaalde klasse

In grafiek 15 worden de percentages van de hele periode van 2019 t/m 2023 weergegeven. Ook hier zijn het aantal erg droge en natte dagen bij peilbuis A4B het kleinst en is het aantal erg natte dagen bij een drooglegging van 20 cm hoger dan bij een drooglegging van 40 cm.

In het perceel met een drooglegging van 20 cm zijn de greppels watervoerend. De grondwaterstand is wel midden op de akker met een logger gemeten maar niet op geringere afstand van de greppel. Hierdoor kan de gemiddelde grondwaterstand van het hele perceel verschillen van de grondwaterstanden die in dit hoofdstuk worden behandeld.

11.3.5 Grondwaterstand in het groeiseizoen hoger dan 30 cm onder maaiveld

Een grondwaterstand van -30 cm onder het maaiveld wordt in de regel als grenswaarde beschouwd voor wel of niet voldoende draagkracht. Omdat de draagkracht vooral in het groeiseizoen van belang is en veel minder in de winterperiode, is het aantal dagen geteld dat de grondwaterstand lager was dan 30 cm onder maaiveld in de periode van 16 februari t/m 15 november. De resultaten staan in grafiek 16.



Grafiek 16. Percentage van de tijd hogere grondwaterstand dan -30 cm maaiveld in groeiseizoen

Het deel van de tijd dat de grondwaterstand in het groeiseizoen hoger is dan 30 cm onder maaiveld is bij elke peilbuis hoog: rond de 35 %. De verwachting is dat gedurende 35 % van de tijd in het groeiseizoen de grondwaterstand te hoog is om zonder schade bewerkingen of beweiding te kunnen laten plaatsvinden. Dit is waarschijnlijk een redelijk grote beperking voor het gebruik.

Gemiddeld is er weinig verschil tussen een drooglegging van 20 en 40 cm, maar mogelijk dat in het groeiseizoen dicht bij een watervoerende greppel het deel van de tijd van een te hoge grondwaterstand, groter zal zijn. Hierdoor wordt verwacht dat er bij een drooglegging van 20 cm een groter deel van het perceel een beperking in gebruik heeft dan het perceel met een drooglegging van 40 cm.

11.3.6 Gemiddelde grondwaterstanden bij peilbuizen

Het Veenweideprogramma streeft naar een gemiddelde grondwaterstand hoger dan 40 cm onder het maaiveld. Voor een aantal peilbuizen kan de gemiddelde grondwaterstand worden berekend omdat er geen hiaten in de grondwaterstandsreeks zitten. Bij de peilbuizen WE_20_D9B en WE_40_B8B bevindt de grondwaterstand zich in een aantal droge perioden onder het filter en is er dan geen meetwaarde beschikbaar. Als deze droge dagen niet meegeteld worden, zou de berekende gemiddelde grondwaterstand worden overschat. Daarom wordt voor de ontbrekende waarden in de droge periode aangenomen dat de grondwaterstand zich 5 cm onder het filter bevindt. Deze aanname is een benadering van de werkelijkheid.

In de drogere jaren liggen de gemiddeldes van de grondwaterstanden bij een drooglegging van 20 en 40 cm meer uit elkaar dan in de nattere jaren. Alleen voor 2019 wordt voor beide droogleggingen de veenweidedoelstelling niet gehaald, voor 2020 geldt dit alleen bij de drooglegging van 40 cm. In de jaren 2021 t/m 2023 liggen de gemiddelde grondwaterstanden t.o.v. van beide droogleggingen dicht bij elkaar, evenals het gemiddelde voor de meetreeks van 2019 t/m 2023. In een aantal jaren is de grondwaterstand t.o.v. maaiveld bij de peilbuizen in het perceel met een drooglegging van 40 cm hoger dan bij de peilbuizen in het perceel met een drooglegging van slechts 20 cm. Een verschil in drooglegging lijkt vooral in de drogere jaren een effect te hebben op de gemiddelde grondwaterstand t.o.v. maaiveld.

Er is elk jaar wel een verschil in grondwaterstand t.o.v. NAP tussen de grondwaterstanden gemeten bij de peilbuizen in de percelen met droogleggingen 20 en 40 cm. De grondwaterstand t.o.v. NAP is elk jaar lager in het perceel met een drooglegging van 40 cm. De hoogtes van het maaiveld bij de peilbuislocaties in het perceel met een drooglegging van 20 cm waren hoger dan het gemiddelde maaiveld in het perceel. Mogelijk dat als de peilbuizen waren geplaatst op locaties met een gemiddeld maaiveld, er een duidelijker verschil in grondwaterstand t.o.v. het maaiveld bij de verschillende droogleggingen zichtbaar zou zijn.

Tabel 12a. Gemiddelde grondwaterstanden t.o.v. maaiveld (m)

periode	WE_20_ C3B	WE_20_ D9B	WE_20_D 9B1	WE_40_ A4B	WE_40_ B8B	WE_40_B 8B1	gemidd eld 20 cm	gemidd eld 40 cm
2019	-0.38	-0.44		-0.41	-0.44		-0.41	-0.43
2020	-0.33	-0.45		-0.42	-0.53		-0.39	-0.47
2021	-0.22	-0.25	-0.21	-0.23	-0.24	-0.21	-0.23	-0.23
2022	-0.30	-0.39	-0.35	-0.31	-0.36	-0.33	-0.35	-0.33
2023	-0.27	-0.34	-0.32	-0.25	-0.29	-0.26	-0.31	-0.27
2019- 2023	-0.30	-0.38	-0.29	-0.32	-0.37	-0.27	-0.32	-0.32

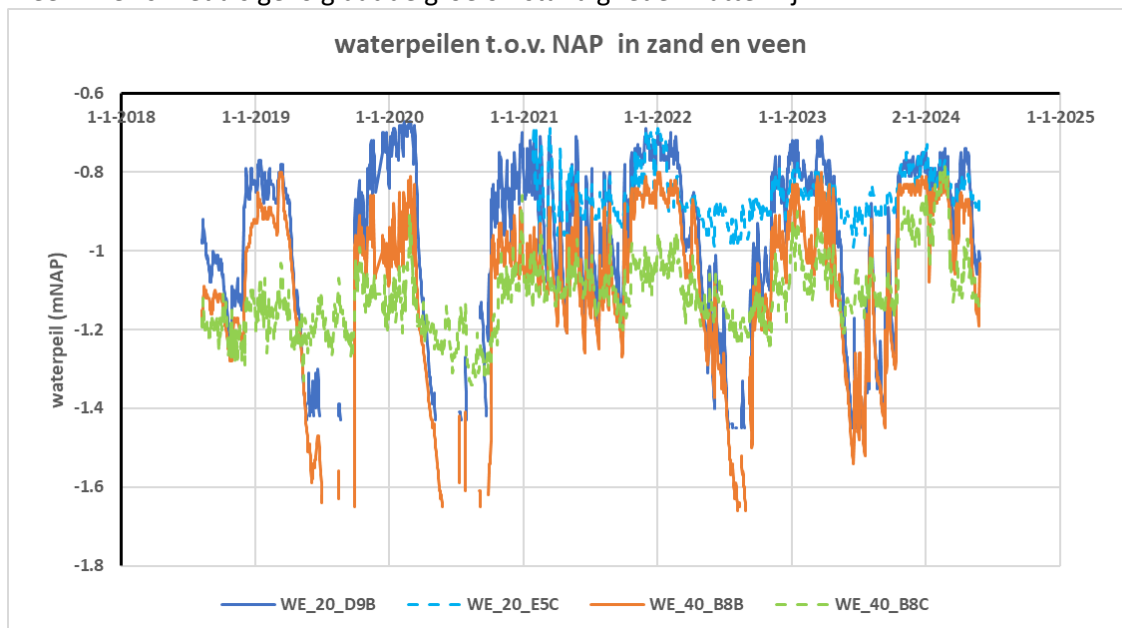
Tabel 12b. Gemiddelde grondwaterstanden t.o.v. NAP (mNAP)

periode	WE_20_ C3B	WE_20_ D9B	WE_20_D 9B1	WE_40_ A4B	WE_40_ B8B	WE_40_B 8B1	gemidd eld 20 cm	gemidd eld 40 cm
2019	-1.12	-1.11		-1.22	-1.23		-1.11	-1.23
2020	-1.07	-1.12		-1.23	-1.32		-1.09	-1.28
2021	-0.96	-0.91	-1.04	-1.04	-1.03	-1.10	-0.97	-1.06
2022	-1.04	-1.06	-1.18	-1.12	-1.15	-1.22	-1.09	-1.16
2023	-1.01	-1.00	-1.15	-1.06	-1.08	-1.15	-1.05	-1.10
2019- 2023	-1.04	-1.04	-1.12	-1.13	-1.16	-1.16	-1.07	-1.15

11.3.7 kwel en wegzijging

In 2018 is er ook een peilbuis met het filter in het zand geplaatst. In 2021 is er in de 2^e akker vanaf de Welle een peilbuis met het filter in zand bijgeplaatst. De meetgegevens staan in grafiek 17, de blauw en groen gestippelde lijnen zijn van buizen met het filter in het zand. In het perceel met een drooglegging van 40 cm (oranje lijn en blauw gestippelde lijn) is in de winter wegzijging en in de zomer kwel. Dichter bij de Welle (groen gestippelde lijn) is de stijghoogte in het zandpakket hoger. Dicht bij

deze buis met het filter in het zand staat geen peilbuis met een logger en ontbreken er veel meetwaarden. Waarschijnlijk dat dicht bij de Welle de kweldruk hoger is dan verder van de Welle vandaan. Dit kan ook van invloed zijn op de groeiomstandigheden, mogelijk dat er dicht bij de Welle meer kwel is met als gevolg dat de groeiomstandigheden natter zijn.



Grafiek 17. Kwel en wegzijging

11.3.8 Conclusies en aanbevelingen

De jaarlijkse gemiddelde grondwaterstanden waren voor alle peilbuizen met logger van de 5 jaren minimaal 3 jaren hoger dan 40 cm onder het maaiveld; het gemiddelde van de hele periode was hoger dan 40 cm onder maaiveld. In dit perceel is voor deze periode de doelstelling “een gemiddelde grondwaterstand hoger dan 40 cm onder maaiveld” van het Veenweideprogramma gehaald.

Een verschil in drooglegging heeft vooral in een droge periode effect.

Er zijn ook op korte afstand van de sloot grote verschillen tussen de grondwaterstand en het slootpeil, de weerstand is groot en hierdoor zal de grondwaterstand niet snel reageren op een ander slootpeil.

Het effect van de afstand tot een watervoerende greppel was tot 5 m afstand te meten. Indien er watervoerende greppels aanwezig zijn, wordt aanbevolen om niet alleen midden op de akker te meten maar ook op geringere afstanden tot de greppel.

Gedurende het groeiseizoen was het percentage van de tijd dat de grondwaterstand hoger dan 30 cm onder maaiveld was rond de 35 % en er wordt verwacht dat dit een redelijk grote beperking geeft voor het gebruik van de percelen.

De NAP van het maaiveld (hoge of lage plek) heeft waarschijnlijk ook invloed op de grondwaterstand t.o.v. het maaiveld. Daarom wordt aanbevolen de peilbuizen te plaatsen op plekken die representatief zijn en de hoogte van het maaiveld mee te nemen in de keuze van de locatie.

12. Draagkracht

12.1 Inleiding

De draagkracht van de zode is erg belangrijk in verband met de gebruiksmogelijkheid van het perceel.

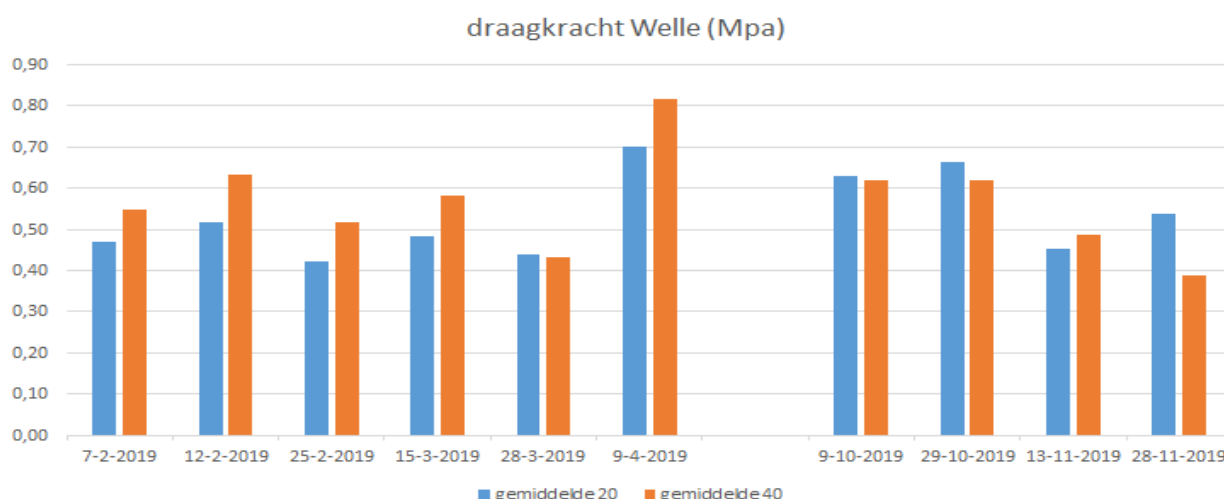
- a. Het moment van bewerking; in de winter wordt een perceel niet beweide of bereiden. Wanneer de draagkracht dan onvoldoende is, is voor het gebruik niet belangrijk. Alleen voor het uitvoeren van onderhoud aan sloten, greppels en drainage is het gunstig wanneer hierbij zodebeschadiging beperkt blijft.
- b. In het voorjaar moet de mest tijdig kunnen worden uitgereden en in het najaar moet de laatste snede kunnen worden geoogst zonder zodebeschadiging. Op deze momenten is de draagkracht zeer belangrijk. Ook voor het oogsten en bemesten in een natte zomer, speelt dit een belangrijke rol.
- c. Een droge grond heeft meer draagkracht dan een natte grond. De grondwaterstand speelt daarbij een grote rol. Vanuit een natte periode in het voorjaar moet een grond voldoende opdrogen en tot een zodanige “grond/water/lucht” verhouding komen, dat deze niet wordt gekneet en beschadigd bij berijden of beweiden.
Na een lange droge periode kan de grond zodanig droog zijn dat ook bij een hoge grondwaterstand de zode nog voldoende draagkracht heeft. Het duurt dan een aantal dagen voordat de toplaag reageert op de nabijheid van de grondwaterstand.
- d. De geslotenheid en kwaliteit van de zode; zo kent “oud grasland”, d.w.z. een perceel dat reeds vele jaren zonder opnieuw in te zaaien is gemaaid en/of beweide, vaak veel zodevormende grassen. Op een dergelijk perceel is de draagkracht vaak hoger dan op een perceel dat recent is ingezaaid.
- e. De aard van de bovengrond; zo heeft zandgrond met bijvoorbeeld minder dan 8 % organische stof in de toplaag, een veel hogere draagkracht dan een perceel met een hoog (> 40 à 50 %) organische stof gehalte in de zode.

Een methode om de draagkracht te meten is met behulp van een penetrologger. Dit is op de proefpercelen in de periode tot en met 2023 regelmatig uitgevoerd. Er is geen rekening gehouden met regenval of een gewenst moment om percelen te bewerken. De meting geeft slechts een indicatie van de stevigheid van de bovengrond. Doordat er in 2019, dus vrij snel na de aanleg, nog geen zode was gevormd, kon de “trapgevoeligheid” van deze toplaag nauwelijks worden gemeten. Pas na 2020 heeft de zode zich ontwikkeld. Vanaf dat moment is deze meetmethode een vorm van weergave van de kwetsbaarheid voor vertrappen of spoorvorming bij bewerking.

In bijlage 1 zijn de vaste looplijnen weergegeven die zijn gevolgd bij het uitvoeren van de draagkrachtmetingen.

12.2 Draagkracht 2019

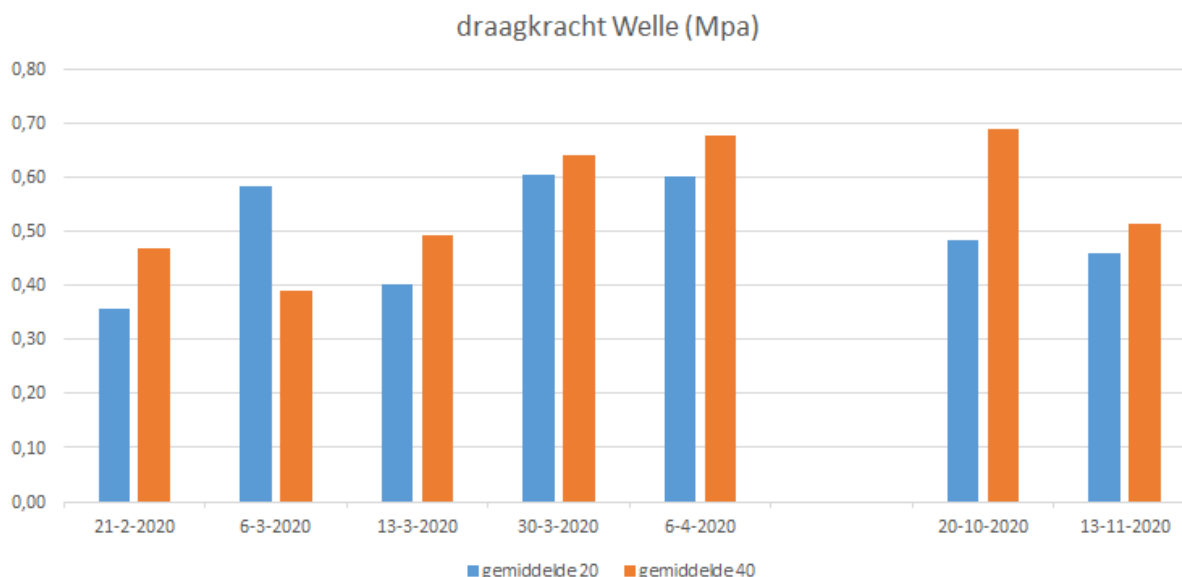
Uit de meetgegevens blijkt dat de draagkracht van de toplaag in 2019 voor een belangrijk deel van het jaar voldoende was om zonder noemenswaardige zodebeschadiging te kunnen rijden. Voor weidend vee zal bij een draagkracht < 0,4 Mpa een volledige vertrapping optreden. Hoewel er op het perceel niet is geweid, deed zich deze waarde in 2019 uitsluitend buiten het weideseizoen voor. In figuur 16 zijn de resultaten van de metingen uit 2019 weergegeven.



Figuur 16. Gemeten draagkracht van de toplaag in 2019

In het voorjaar was de gemiddelde waarde bij 40 cm drooglegging steeds iets hoger. In het najaar was dit omgekeerd, hoewel de verschillen zeer klein waren. Met uitzondering van de meting in november waren de percelen steeds zonder noemenswaardige insporing te bewerken. Immers; de waarde was steeds boven de 0,4 Mpa (= 4,1 kg / cm²). Bij een waarde boven de 0,7 Mpa is niet meer waar te nemen waar men heeft gereden. Daar er sprake is van nieuw ingezaaid grasland zonder gesloten zode, is de drukweerstand naast het vochtgehalte vooral afhankelijk van de aard en samenstelling van de toplaag, de rolweerstand, samendrukbaarheid en zaken als gehalte aan minerale delen en organische stof gehalte. Wanneer er in de komende jaren een betere zode is gevormd, zal er waarschijnlijk een duidelijkere relatie met de drooglegging ontstaan.

12.3 Draagkracht 2020

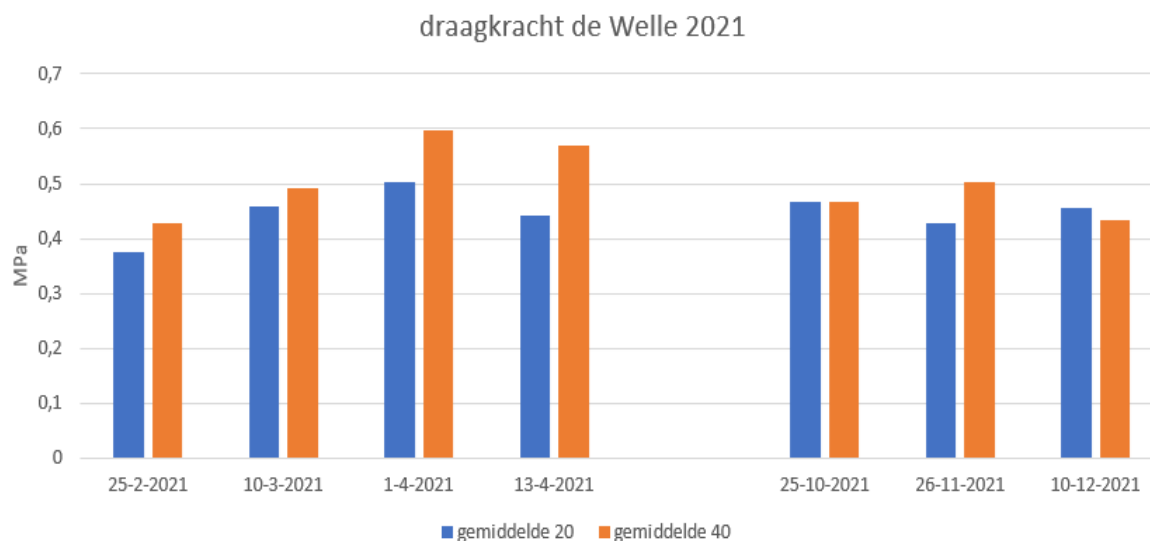


Figuur 17. Gemeten draagkracht van de toplaag in 2020

Uit figuur 17 blijkt dat de draagkracht op het perceel met een drooglegging van 40 cm gemiddeld hoger is dan die met een drooglegging van 20 cm. Dit met uitzondering van een waarneming op 6 maart. In vergelijking met 2019 is de draagkracht in het voorjaar van 2020 op beide percelen lager. Dit is ook in het najaar het geval. De neerslag situatie zal hier ongetwijfeld een rol hebben gespeeld.

Elk weergegeven punt is een gemiddelde van 30 waarnemingen.

12.4 Draagkracht 2021

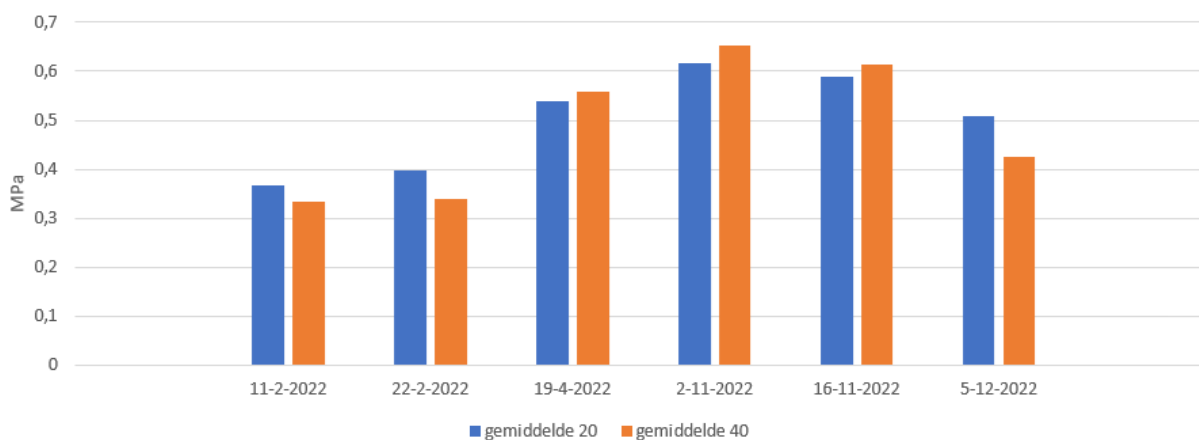


Figuur 18. Gemeten gemiddelde draagkracht bij een drooglegging van 20 en 40 cm.

Uit figuur 18 blijkt dat de draagkracht op het moment van meten nergens groter was dan 0,7 Mpa. Bij een waarde tussen 0,5 en 0,7 kan enige spoorvorming ontstaan, mede afhankelijk van de grondwaterstand op het moment van meten en het organische stof gehalte van de toplaag. Opvallend is dat deze waarde op het perceel met een drooglegging van 40 cm vrijwel steeds hoger is dan op het perceel met een drooglegging van 20 cm. Dit betekent ook dat in het voorjaar de zodebeschadiging bij een drooglegging van 40 cm kleiner was.

12.5 Draagkracht 2022

Uit de afgeronde cijfers in figuur 19, blijkt dat er onderling weinig verschil in draagkracht is gemeten.



Figuur 19. Gemiddelde draagkracht bij een slootpeil van 20 , respectievelijk 40 cm op 6 meetmomenten

12.6 Draagkracht 2023

De gegevens over 2023 zijn niet beschikbaar.

12.7 De kans dat de draagkracht voldoende is

Op het moment dat een perceel moet worden gebruikt, is het belangrijk hoe groot de kans is dat de draagkracht voldoende is. Zeker in het voorjaar, voor de eerste mestgift, maar ook in verband met inscharen van vee en de kans op vertrappen. Door te meten zou men daarom ook kunnen uitdrukken hoe groot deze kans is. Uit onderzoek weten we dat de kans groot is dat de draagkracht voldoende is indien de indringingsweerstand hoger is dan 0.7 MPa. De gemiddelden van de gemeten indringingsweerstand zijn op geen van de meetmomenten hoger dan 0.7 MPa geweest, terwijl er wel meetmomenten waren waarop de draagkracht als ruim voldoende werd ingeschat. Deze meetmethode is wel geschikt om een verschil in draagkracht aan te tonen, maar minder geschikt om te kunnen bepalen of de draagkracht wel of niet voldoende is.

Uit de gegevens over de periode tot 2023 kunnen we bij een vergelijk van een drooglegging van 20 cm t.o.v. een drooglegging van 40 cm wel vaststellen:

- Dat de draagkracht op het moment van meten in het voorjaar bij een drooglegging van 40 cm steeds iets hoger is, met uitzondering van het voorjaar van 2022.
- In het najaar is er behalve in 2020 weinig verschil in gemeten draagkracht tussen de 2 percelen.

13. Maaiveld daling

Er zijn in 2019 en 2020 metingen verricht aan de hoogte van het maaiveld en de mogelijke daling in de loop van de tijd. Daarna is het maaiveld niet meer gemeten, maar aangezien de coördinaten van deze meetpunten zijn vastgelegd kunnen deze punten worden opgezocht om nogmaals de hoogte van het maaiveld te meten. Het advies is om in februari van 2026 het maaiveld weer in te meten om de maaiveld daling gedurende een aantal jaar te kunnen bepalen.

14. Handhaving grasmat, bodemkwaliteit en bodemstructuur

14.1 Beschadiging grasmat en handhaving grassen

Hoewel in 2019 in de regio, maar ook ver daarbuiten, veel schade aan de grasmat voorkwam als gevolg van vraatschade door muizen, is dit niet op het proefveld het geval geweest.

De grasmat heeft zich goed kunnen ontwikkelen en handhaven. Dit geldt voor alle onderdelen van de proef, m.a.w. voor alle ingezaaide mengsels en voor beide droogleggingen.

Ook in 2020 is er geen schade aan de grasmat ontstaan als gevolg van het bewerken.

Naar het handhaven van de diverse grassoorten in de verschillende mengsels is in dit kalenderjaar geen onderzoek uitgevoerd. Ook hier speelt dat een dergelijke ontwikkeling pas na verloop van een aantal jaren mag worden verwacht en beter kan worden vastgesteld.

In de jaren 2021, 2022 en 2023 zijn op beide percelen plaatselijk rijsporen ontstaan. Dit met name langs de greppels. Zichtbare schade is op een paar plaatsen vlak bij de greppels bij een drooglegging van 20 cm ontstaan en daar waar de greppelbodem was gevuld met water. Op zowel het perceel met een drooglegging van 20 cm als van 40 cm, komen plaatselijk rijsporen op de akker voor. Grote aslasten van met gras gevulde oogstwagens zullen hier debet aan zijn.

Bij bemesting in het voorjaar komen afdrukken van trekkersporen in het maaiveld voor. Dit heeft zeer plaatselijk zodebeschadiging tot gevolg gehad. Met name de kopakkers kenden zodebeschadiging op de plek waar het slootpeil bij een gemiddelde drooglegging van 20 cm, relatief hoog staat ten opzichte van het maaiveld. Op sommige kopakkers waren eindbuizen van de greppels verstopt c.q. verstoord. Hierdoor werd de afvoer van de greppels deels geblokkeerd.

De invloed van alle groeiomstandigheden op de botanische samenstelling van de grasmat zal na deze verslagperiode nog een keer worden uitgevoerd. Hierbij zal ook een zodebeschadiging mogelijk een rol kunnen spelen.

14.2 Bodemkwaliteit en -structuur

2018 en 2019

Als gevolg van de droge zomerperiode in 2018 was de bovengrond, ook na lichte egalisatie en inzaaien, erg droog. Hierdoor kon pas in het najaar de eerste snede worden gemaaid voor stalvoeren.

Doordat het lang droog bleef, was de bodem draagkrachtig genoeg en werd de zode niet beschadigd. Ook kwam er nauwelijks spoorvorming voor.

In het voorjaar van 2019 kon op een gelijk moment worden bemest zonder dat er sprake was van zodebeschadiging. Dit geldt eigenlijk voor het gehele oogstseizoen van 2019.

Door een oordeelkundig gebruik van het perceel kunnen we vaststellen dat er, ondanks de hogere slootpeilen, geen sprake was van zodebeschadiging in de jaren 2018 en 2019. Er zijn dan ook geen belemmeringen ondervonden bij het normale perceelgebruik onder praktijkomstandigheden.

Op de momenten waarop kon worden verwacht dat de draagkracht onvoldoende zou zijn, is het perceel niet bereden of betreden. Er zijn, bij inspectie in oktober en november 2019, in de toplaag van het profiel geen verdichtingen aangetroffen.

Een dergelijke verdichting zou met name in de laag van 0 tot 30 cm kunnen worden verwacht.

2020

Ook in 2020 is op beide percelen een inschatting gemaakt naar het voorkomen van een mogelijke verdichting in de toplaag. Hiertoe zijn op ieder perceel een zestal gaten gespit tot op een diepte van 30 cm. Door middel van een visuele beoordeling is de mate van een mogelijke laagvorming / gelaagdheid in het profiel vast gesteld. Bovendien wordt een mogelijke verkneding, kluitvorming en verkruielbaarheid vastgesteld. Deze beoordeling vindt plaats na de laatste bewerking van de percelen in het najaar en is in 2020 op 24 november uitgevoerd.

Ook in 2020 is er geen verdichting waargenomen en is er evenmin een verschil tussen de objecten vastgesteld. De foto's zoals weergegeven bij figuur 20 geven hiervan een indruk.



Op bovenstaande afbeeldingen is geen duidelijke horizontale gelaagdheid waar te nemen.

Figuur 20. Voor het vaststellen van de bodemstructuur en mogelijke verdichting zijn een aantal kuilen gespit voor beoordeling van de toplaag

2021, 2022 en 2023

Kopakkers en verdichting

Ook in deze jaren zijn na afloop van het groeiseizoen proefkuilen gemaakt voor het vaststellen van een mogelijk verdichting. Dit was steeds op de akkers waar werd gereden voor het bewerken van het perceel. De kopakkers worden extra belast vanwege het transport en het keren van de machines en

voertuigen. Een plaatselijke verdichting bleek hier ook duidelijk aanwezig. Als gevolg van verdichting van de kleilaag net boven de overgang naar veen, treedt een verstoring aan van het profiel.

De overgang van de zodelaag naar de laag hier direct onder, maakt dat deze kwetsbaar wordt bij berijden, terwijl de draagkracht in de praktijk lastig blijkt te meten. Een toename van verdichte plekken over het perceel kon niet worden waargenomen.

15. Demonstratieperceel met kruiden



Figuur 21. Driehoek waarin twee verschillende kruidenrijke mengsels zijn ingezaaid

In 2018 is besloten om het aanliggende “driehoekje” ook bij de proef te betrekken. De drooglegging bedraagt op dit perceel 40 cm beneden het maaiveld. Voor deze driehoek, óók in eigendom van de provincie, was geen duidelijke bestemming.

“Kruidenrijk grasland” is een item dat de laatste jaren steeds meer wordt besproken. Om aandacht te vestigen op de proef in combinatie met een presentatie van kruidenrijk grasland, is deze driehoek ingezaaid met twee verschillende kruidenmengsels. Het inzaaien gebeurde op 29 september 2018. De kruidenmengsels zijn gezaaid in combinatie met een specifiek graszaadmengsel. Beide kruidenmengsels zijn bedoeld voor actief agrarisch natuurbeheer.

De kruidenmengsels zijn:

- a. Een weidevogel mengsel, aangegeven als “**Gruttomengsel**”, bestaande uit diverse inheemse plantensoorten die van oudsher in een weidevogelbiotoop voorkwamen, zoals:

<i>Gewone hoornbloem</i>	<i>Witte klaver</i>
<i>Cichorei</i>	<i>Rode klaver</i>
<i>Incarnaat klaver</i>	<i>Gewone rolklaver</i>
<i>Smalle weegbree</i>	<i>Echte koekoeksbloem</i>
<i>Kruipende boterbloem</i>	<i>Pinksterbloem</i>

- b. Een kruidenmengsel, aangegeven als “**Graslandkruidenmengsel**”, bestaande uit:

<i>Duizendblad</i>	<i>Grote bevernel</i>
<i>Karwij</i>	<i>Luzerne</i>
<i>Cichorei</i>	<i>Witte klaver</i>
<i>Wilde peen</i>	<i>Rode klaver</i>
<i>Venkel</i>	<i>Esparcette</i>
<i>Glad walstro</i>	<i>Reukgras</i>
<i>Peterselie</i>	<i>Kamgras</i>
<i>Smalle weegbree</i>	<i>Glanshaver</i>
<i>Kleine pimpernel</i>	

Het graszaadmengsel, aangegeven als “Weide 11” bestaat uit:

- 33 % Massimo (Engels Raaigras Diploïd)
- 36 % Romark (Engels Raaigras Diploïd)

- 14 % Merifest (Beemdlangbloem)
- 14 % Tiller (Timothee)
- 3 % Miracle (Veldbeemdgras)



Figuur 22. Er zijn 2 soorten kruidenmengsels toegevoegd aan een specifiek graslandweidemengsel

Bij de inzaai is bemest met een lichte stikstofbemesting. De opkomst was slecht; vochttekort speelde een belangrijke rol. Hierdoor kwamen dit eerste jaar (seizoen 2019) weinig kruiden tot bloei. Ook het gras kwam slecht tot ontwikkeling. In het najaar van 2019 is het perceel daarom nogmaals doorgezaaid met alleen de kruidenmengsels. Er wordt hier geen nader onderzoek gedaan naar draagkracht, grondwaterstand en opbrengst. Wel wordt jaarlijks gevolgd in hoeverre de kruiden zich ontwikkelen en handhaven. Hiervoor wordt een kruidendeskundige ingeschakeld.

Resultaten 2019

Hoewel de opzet was om het perceel niet te bemesten, is gezien de slechte opkomst toch besloten om een lichte drijfmestgift te geven naast een hoeveelheid snel opneembare stikstof in de vorm van de 350 kg Nutramon. Het perceel is daarom in het voorjaar bemest met 15 m³ drijfmest, alles omgerekend naar hoeveelheid per ha en de groei bleef zeer matig. Van de ingezaaide kruidenrijke mengsels was er nauwelijks of geen sprake van bloei. De afgesproken uitgestelde maaidatum was na 1 juli. Ook in het najaar is het perceel nog een keer gemaaid, maar de totaalopbrengst is zeer beperkt gebleven. Het zou interessant kunnen zijn om ook van dit perceel de opbrengst en voerqualiteit te kennen.

Resultaten 2020

Dit perceel heeft in het voorjaar een lichte bemesting van ca 15 m³ drijfmest per ha ontvangen. Het perceel is op 7 juli gemaaid. De opbrengst bedroeg omgerekend naar ha circa 11.000 kg. Met een geschat droge stof gehalte van 45 % betekent dit een opbrengst van ca. 5.000 kg droge stof per ha. De tweede snede van dit perceel is op 8 oktober geoogst. Toen is alleen het Gruttomengsel gemaaid, omdat het deel waarop het andere mengsel stond, veel te nat was. Deze situatie is ook niet zodanig veranderd dat dit gedeelte nog in het najaar van 2020 kon worden geoogst.

Visueel leek het perceel erg schraal en het verwachte beeld van een “kruidenrijk grasland” werd niet als zodanig ervaren. Eind juni is door een deskundige een schatting gemaakt van het aantal voorkomende kruiden. Hoewel er geen gedetailleerde telling heeft plaatsgevonden, is bij een inventarisatie van de op het oog voorkomende soorten nog sporadisch een deel van de specifieke kruiden aangetroffen. Ook witte en rode klaver bleken na twee jaar nog niet verdwenen en hadden op sommige plekken zelfs de overhand.

In het najaar heeft het totale perceel nog omgerekend ca. 800 kg droge stof opgebracht.

Resultaten 2021

Het perceel is in het voorjaar bemest met een lichte bemesting van ca 15 m³ drijfmest per ha. Het perceel is twee keer gemaaid. De eerste snede is gemaaid op 19 juli en de tweede keer was dit op 12 oktober. De opbrengst is de eerste keer geschat op, omgerekend naar ha, ca 5.000 kg DS per ha. De tweede snede bracht naar schatting 2.000 kg DS op. In beide gevallen liet de draagkracht te wensen over en ontstond plaatselijk schade aan de grasmatten.

Inventarisatie grassen en kruiden

Er is op 1 juli 2021 een rapportage indicatie handhaving en ontwikkeling kruiden en grasbestand uitgevoerd door een specialist van de fa. Limagrain Field Seeds. Hierna volgt het verslag van deze inventarisatie en aanbevelingen.

Rapportage

Er is een perceel ingezaaid met een LG mengsel "Graslandkruiden" en een LG "Grutto". De leaflets van beide mengsels zijn weergegeven in figuur 22.

Opvallend is de aanwezigheid van zeer veel geknikte vossesstaart. Deze grassoort is niet aanwezig in één van de ingezaaide mengsels, maar komt van nature in deze groeiomstandigheden voor.

De aanwezigheid duidt op vochtige en voedselrijke groeiomstandigheden.



Geknikte vossesstaart



Witte klaver

Naast geknikte vossesstaart staan ook veel andere beemdgrassen in bloei. Door de uitgestelde maaidatum, dus het maaien op een relatief laat tijdstip in het groeiseizoen, gaan deze grassen "schieten" en groeien door tot een hoogte van wel 100 cm. Het gevolg is dat de ingezaaide kruiden in de grasmatten in verdrukking komen. Naast de concurrentie voor kruiden en andere grassen, heeft deze grasontwikkeling gevolg voor het leefgebied van jonge vogels, omdat de kuikens zich niet door het gras kunnen verplaatsen. Daardoor wordt aanbevolen om eerder te maaien.

Toch staat er nog cichorei en wilde peen langs de rand van het perceel. De kans bestaat dat de verschralling hier groter is, waardoor deze planten zich hier beter ontwikkelen. Wat ook opvalt is dat deze soorten van nature lang zijn en daardoor de concurrentie kennelijk beter aankunnen bij langer gras, terwijl de kortere soorten worden verdrongen.



Rode klaver



Rol klaver



Wilde peen



Cichorei

Ludwig Oevermans, Limagrain Field Seeds; Specialist voedergewassen

Resultaten 2022

In het voorjaar is het perceel bemest met ca 5 ton storrijke mest.

Op 9 juni is gemaaid voor de eerste snede. De opbrengst was ca. 6.500 kg gras in balen.

Op 22 september bracht de tweede en laatste snede ca 2500 kg gras op. Dit is als stalvoer gebruikt.

Resultaten 2023

In 2023 is dit perceel op 8 juni gemaaid en heeft het 4725 kg hooi opgebracht.

Op 7 september is de tweede en laatste snede gemaaid. De opbrengst was toen één opraapwagen vol gras (ca 3 ton). Dit is in de stal aan de koeien gevoerd.

16. Overige zaken

Excursies

Er zijn in 2019 een drietal excursies naar dit proefveld geweest. Bezoekers kwamen uit gebieden waar men ook bezig is met plannen voor peilverhoging. In het voorjaar van 2020 is eveneens een excursie gepland, vóórdat de eerste snede gemaaid is. In dit stadium heeft men immers het beste vergelijk met de eigen situatie. Periode: ca. maart/april. Uitnodigingen zouden worden gericht aan alle veenweide-ondernemers, via de landbouwpartijen, zoals de VVB's (Verenigingen voor Bedrijfsvoorlichting).

Voorgenomen uitnodigingen naar diverse partijen zijn echter niet doorgegaan. De oorzaak was het voorkomen van Corona, waardoor bijeenkomsten en excursies helaas niet door konden gaan. In 2021 is er één excursie geweest van ca. 20 personen. In 2022 zijn er twee excursies geweest met totaal ca 25 personen. In 2023 bracht één groep personen een bezoek aan het proefveld.

Bebording proefveld

Kleine borden. Er zijn kleine informatieborden, formaat ca. A1, in de slootkant geplaatst, met daarop de aanduiding welke mengsels per strook zijn ingezaaid. Op deze borden staat ook reclame van de leveranciers van de grasmengsels. Als tegenprestatie maakt Barenbrug foto's met drones.

Groot bord. Op dit bord wordt het doel van deze proeftuin uiteengezet. Naast de totale opzet van de proef, is op het bord de ligging van de proefvelden, de plattegrond met informatie van de sloten en de drooglegging weergegeven. Ook de monitoringsaspecten enz. zijn erop vermeld. Het formaat bedraagt ca. 100 bij 70 cm. Het is geplaatst bij de ingang van het proefveld.

Richting wijzers. Voor bezoekers zijn langs de weg naar het proefveld borden geplaatst met een verwijzing naar de te volgen richting naar het proefveld. Deze staan langs alle wegen vanuit de diverse richtingen.

Verbodsborden

Naast het bestaande verbodsbord is bij de toegang tot het perceel duidelijk aangegeven dat het betreden van de proeftuin niet is toegestaan.

Overleg met de ondernemers in de regio

De ca. 8 boeren die nauw betrokken zijn, worden geïnformeerd via de mail. Ook loonbedrijf Rypma is nauw bij de ontwikkelingen betrokken en voert een aantal werkzaamheden uit. Een grotere groep van ca. 20 boeren uit de streek, die ook bij de eerste bijeenkomst aanwezig waren, zullen te zijner tijd ook worden geïnformeerd over de ontwikkelingen via een nieuwsbrief. Deze kan worden uitgebracht wanneer de resultaten zijn verzameld en verwerkt en zowel via mail als post worden verstuurd.

17. Samenvatting en conclusies

Bij “De Welle” worden de opbrengst en kwaliteit van verschillende grasmengsels gemeten, bij een landbouwkundig geringe drooglegging van respectievelijk 20 en 40 cm.

De afgelopen proefperiode kende drogere en nattere jaren. Er is geen langdurige strenge vorstperiode geweest. Naast inventarisatie van het gebruik en waarnemingen aan de bodem, zijn ook de grondwaterstand en de draagkracht gemeten.

Door de droogte stagneerde soms de grasgroei, in natte perioden ontstond plaatselijk spoorvorming. Dit was op het perceel met een drooglegging van 20 cm ernstiger dan op het perceel met een drooglegging van 40 cm. Het voorkomen van water in de greppels tijdens het groeiseizoen, zal hierbij een rol hebben gespeeld.

Naast kunstmest, is er ieder jaar driemaal met drijfmest bemest. Als kunstmest werd naast Kalk Ammon Salpeter (KAS), ook stikstof in vloeibare vorm gegeven.

Er zijn grond- en gewasanalyses uitgevoerd.

Opbrengst

Uit de opbrengstgegevens over 5 achtereenvolgende groeiseizoenen blijkt dat:

- het **“Veenweidenmengsel”** bij een drooglegging van 20 cm de hoogste opbrengst in kg droge stof per hectare had. Bij een drooglegging van 40 cm was dit **“Smakelijke weide”**.
- het mengsel **“Smakelijke weide”**, met 45 % Tetraploïd en 40 % Diploïd, naast 15 % Timothee, 7 % hogere DS opbrengst had bij een drooglegging van 40 cm t.o.v. 20 cm drooglegging.
- **“Smakelijke weide”** kwalitatief ook het beste was, zowel bij 20 cm als bij 40 cm drooglegging.
- het mengsel **“Greenspirit Maaien”** voor beide proefvelden over al die jaren vrijwel steeds de laagste opbrengst gaf, variërend van 3 tot 10 %. Dit mengsel heeft de meeste tetraploïde rassen.
- er een toenemende hoeveelheid pitrus en schijngrassen in de greppels groeit, met name bij een drooglegging van 20 cm. Deze worden niet bij elke maaisnede meegenomen en daardoor ook niet in opbrengst en voederwaarde uitgedrukt.

De terugval in opbrengst in de eerste oogst jaren na inzaai, herstelt zich deels in de jaren daarna.

De opbrengst in droge stof is gerekend over alle mengsels, bij een drooglegging van 40 cm ca. 2,5 % hoger dan bij een drooglegging van 20 cm.

De opbrengst zonder Greenspirit Maaien, dus zonder de Tetra's, is bij een drooglegging van 40 cm ca. 4 tot 7 % hoger.

Kwaliteit van de opbrengst

Het droge stof gehalte van **“Smakelijke weide”** is gemiddeld het hoogst en komt overeen met gemiddelde gehalten die mogen worden verwacht.

In het ruw as gehalte is onderling weinig verschil. Dit is kennelijk niet nadelig beïnvloed door mogelijk nattere omstandigheden.

Het Ruw Eiwit gehalte is bij een drooglegging van 40 cm het hoogst, met uitzondering van de mengsels met de Tetra's. Voor wat betreft de verteringsnorm, is er onderling weinig verschil.

Kwalitatief is het geoogste product een gezond voedsel voor het vee.

Bodemvruchtbaarheid

Het is zeer noodzakelijk dat er voldoende aandacht wordt besteedt aan de bodemvruchtbaarheid en daarbij passende bemesting, Dit om verstoring van de interpretatie van de effecten van de ontwateringstoestand op de opbrengsten te voorkomen.

Draagkracht

Alleen in het vroege voorjaar kende de draagkracht een beperking bij de bemesting en kon op de datum waarop uitrijden van mest wettelijk is toegestaan, geen mest worden uitgereden. In het latere najaar, bij de oogst van de laatste snede, is ook enige schade aan de zode ontstaan. De zorg om het grasbestand niet te lang de winter in te laten gaan, maakt dat hier een risico wordt genomen ten aanzien van de draagkracht van de zode. Tijdens het zomerseizoen kende de draagkracht weinig beperkingen voor wat betreft het benutten van de momenten waarop werkzaamheden moesten worden uitgevoerd. Tijdens het oogsten van het product ontstonden plaatselijk soms rijsporen als gevolg van grote wiellasten in volle oogstwagens. Ook op de kopakkers ontstond plaatselijk schade. Deels ook doordat plaatselijk de greppels in het groeiseizoen waren gevuld met water.

Grondwaterstand

De jaarlijkse gemiddelde grondwaterstanden waren voor alle peilbuizen met logger in de 5 jaren minimaal 3 jaren hoger dan 40 cm onder het maaiveld; het gemiddelde van de hele periode was hoger dan 40 cm onder maaiveld. In beide percelen is voor deze periode de doelstelling “een gemiddelde grondwaterstand hoger dan 40 cm onder maaiveld” van het Veenweideprogramma gehaald.

Een verschil in drooglegging heeft vooral in een droge periode effect.

Er zijn op korte afstand van de sloot grote verschillen tussen de grondwaterstand en het slootpeil. De weerstand is groot en hierdoor zal de grondwaterstand niet snel reageren op een ander slootpeil. Zelfs op 3 en 4 meter afstand van de sloot, zijn verschillen tussen slootpeil en grondwaterstand groot. Bij watervoerende greppels wordt aanbevolen om niet alleen midden op de akker te meten, maar ook op geringere afstand tot de greppel.

In het groeiseizoen was het percentage van de tijd dat de grondwaterstand hoger dan 30 cm onder maaiveld was rond de 35 %. Daardoor wordt verwacht dat dit een redelijk grote beperking geeft voor het gebruik van de percelen. In de praktijk is het verblijfmoment bij oogsten door maaien slechts enkele dagen. Bij weiden vaak iets langer en frequenter door het benutten van gras in een korter stadium. De hoogte van het maaiveld (hoge of lage plek) heeft waarschijnlijk ook invloed op de grondwaterstand t.o.v. het maaiveld. Daarom wordt aanbevolen de peilbuizen te plaatsen op plekken die representatief zijn en de hoogte van het maaiveld mee te nemen in de keuze van de locatie.

Relatief lage plekken zorgen echter wel voor kwetsbaarheid bij bewerken.

De grondwaterstand is gedurende het winterseizoen voor lange tijd binnen de 30 cm beneden het maaiveld geweest. Ongeveer half april is het overal dieper gedaald dan 30 cm. In de zomer is de GWS waarschijnlijk langere tijd lager dan 80 cm geweest, gemeten midden op de akkers. Er is daarbij geen verschil tussen de drooglegging vastgesteld. Wel was bij een drooglegging van 20 cm de greppelinvoel merkbaar bij de buizen die op zeer korte afstand van de greppels zijn geplaatst. Dit was het gevolg van het feit dat de greppels worden gevuld via het oppervlaktewater bij een drooglegging van 20 cm.

Relaties met peilverschil

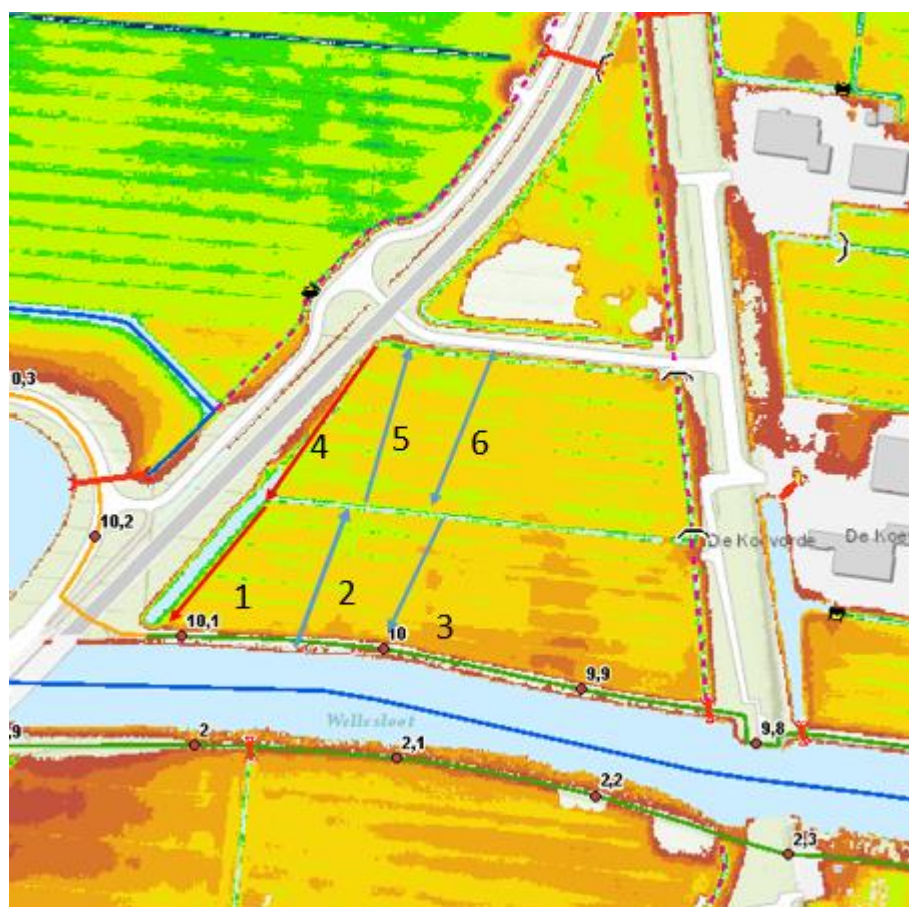
Er is in deze jaren geen duidelijke relatie gevonden tussen:

- *een hoger slootpeil en een hogere grondwaterstand gemeten met peilbuizen met een logger (midden op akkers en dicht bij sloot), m.u.v. drogere jaren.*
- *verwacht wordt dat dicht bij greppels wel invloed zal zijn van drooglegging omdat de greppels in het perceel met een drooglegging van 20 cm watervoerend zijn.*
- *een lager slootpeil en betere bewerkbaarheid, hoewel de spoorvorming op de akkers op de percelen met een drooglegging van 40 cm minder zichtbaar is dan bij een drooglegging van 20 cm.*

Daadwerkelijke verschillen in relatie tot opbrengst, kwaliteit, perceelsgebruik en het handhaven van de diverse grasrassen, -mengsels en grassoorten, konden nog niet worden vastgesteld. Wel ontwikkelen zich schijngrassen in en vlakbij de greppels. Dit vooral bij een drooglegging van 20 cm. Voor een oordeel over handhaving van de ingezaaide grasmengsels zijn meerdere jaren nodig. Na afloop van de proef in 2027 kan ook een duidelijker beeld worden verkregen van het zich handhaven van bijvoorbeeld de kruidenrijke mengsels.

Bijlagen

Bijlage 1. Looplijnen die worden gevolgd bij het meten van de draagkracht



Bijlage 2. Hoogte van het maaiveld bij de buizen waarmee de grondwaterstand wordt gemeten ten opzichte van NAP en de manier van opname

Code meetpunt	Soort_meting	hoogte maaiveld (mNAP)
WE_20_OKB	Datalogger	-0.61
WE_40_OKB	Datalogger	-0.72
WE_40_A4B	Datalogger	-0.82
WE_40_B8B	Datalogger	-0.80
WE_40_B8C	Datalogger	-0.77
WE_20_C3B	Datalogger	-0.74
WE_20_D1B	Handmatig	-0.85
WE_20_D1D	Handmatig	-0.83
WE_20_D2B	Handmatig	-0.80
WE_20_D2D	Handmatig	-0.77
WE_20_D5B	Handmatig	-0.71
WE_20_D5D	Handmatig	-0.70
We_20_D9B	Datalogger	-0.67
WE_20_D9D	Handmatig	-0.64
WE_20_E1B	Handmatig	-0.75
WE_20_E1D	Handmatig	-0.75
WE_20_E2B	Handmatig	-0.65
WE_20_E2D	Handmatig	-0.65
WE_20_E5B	Handmatig	-0.56
WE_20_E5D	Handmatig	-0.60
We_20_D9B1	Datalogger	-0.83
We_20_E5C	Datalogger	-0.65
We_40_B8B1	Datalogger	-0.89

Bijlage 3. Percentages van tijd GWS binnen bepaalde klasse en gemiddelde grondwaterstanden

Bijlage 3a. Percentage van tijd in 2019 dat de grondwaterstand zich in bepaalde klasse bevindt en gemiddelde grondwaterstanden

criteria hoogte GWS	periode	Code peilbuis							
		WE_2 O_C3B	WE_2 O_D9B	WE_20 _D9B1	WE_4 O_A4B	WE_4 O_B8B	WE_40 _B8B1	gemid deld 20 cm droogl egging	gemid deld 40 cm droogl egging
		% van tijd	% van tijd	% van tijd	% van tijd	% van tijd	% van tijd	% van tijd	% van tijd
GWS hoger dan -30	groei- seizoen 2019	31.3	33.1		29.4	38.2		32.2	29.4
GWS hoger dan -30	2019	48.2	50.1		47.4	53.7		49.2	50.5
GWS hoger dan -20	2019	28.2	37.8		14.0	38.1		33.0	26.0
-40 < GWS < -20	2019	27.9	16.7		39.2	20.5		22.3	29.9
-60 < GWS < -40	2019	25.5	6.6		23.8	4.7		16.0	14.2
-80 < GWS < -60	2019	11.8	12.6		20.5	20.5		12.2	20.5
GWS lager dan -80	2019	6.6	26.3		2.5	24.1		16.4	13.3
Gemiddelde grondwaterstand		WE_2 O_C3B	WE_2 O_D9B	WE_20 _D9B1	WE_4 O_A4B	WE_4 O_B8B	WE_40 _B8B1	gemid deld 20 cm droogl egging	gemid deld 40 cm droogl egging
		GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)
gemiddelde GWS MV zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2019	-0.34	-0.30		-0.41	-0.30		-0.32	-0.35
gemiddelde GWS (mNAP) zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2019	-1.08	-0.96		-1.22	-1.09		-1.02	-1.15
gemiddelde GWS MV met correctie voor dagen GWS onder filter	2019	-0.38	-0.44		-0.41	-0.44		-0.41	-0.43
gemiddelde GWS (mNAP) met correctie voor dagen GWS onder filter	2019	-1.12	-1.11		-1.22	-1.23		-1.11	-1.23

Bijlage 3b. Percentage van tijd in 2020 dat de grondwaterstand zich in bepaalde klasse bevindt en gemiddelde grondwaterstanden

criteria hoogte GWS	periode	Code peilbuis							
		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
		% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd
GWS hoger dan -30	groeiseizoen 2020	34.1	26.4		22.3	25.3		30.2	23.8
GWS hoger dan -30	2020	50.8	44.5		42.1	44.3		47.7	43.2
GWS hoger dan -20	2020	39.9	36.1		17.2	23.0		38.0	20.1
-40 < GWS < -20	2020	20.2	12.6		35.5	23.5		16.4	29.5
-60 < GWS < -40	2020	22.1	10.9		20.5	7.7		16.5	14.1
-80 < GWS < -60	2020	12.3	9.8		23.8	9.8		11.1	16.8
GWS lager dan -80	2020	5.5	30.6		3.0	36.1		18.0	19.5
Gemiddelde grondwaterstand		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
		GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)	GWS MV (m)
gemiddelde GWS MV zonder correctie dagen GWS onder filter	2020	-0.30	-0.28		-0.42	-0.35		-0.29	-0.39
gemiddelde GWS (mNAP) zonder correctie dagen GWS onder filter	2020	-1.04	-0.94		-1.23	-1.14		-0.99	-1.19
gemiddelde GWS MV met dagen GWS onder filter	2020	-0.33	-0.45		-0.42	-0.53		-0.39	-0.47
gemiddelde GWS (mNAP) met dagen GWS onder filter	2020	-1.07	-1.12		-1.23	-1.32		-1.09	-1.28

Bijlage 3c. Percentage van tijd in 2021 dat de grondwaterstand zich in bepaalde klasse bevindt en gemiddelde grondwaterstanden

criteria hoogte GWS	periode	Code peilbuis							
		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
		% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd
GWS hoger dan -30	groeiseizoen 2021	48.9	45.2	79.0	65.4	53.3	61.0	53.3	61.0
GWS hoger dan -30	2021	61.1	58.4	84.4	74.2	64.1	71.0	67.9	69.8
GWS hoger dan -20	2021	44.9	43.0	49.3	26.8	32.3	44.4	45.8	34.5
-40 < GWS < -20	2021	52.6	41.1	49.6	73.2	60.8	51.8	47.8	61.9
-60 < GWS < -40	2021	2.5	15.9	1.1	0.0	6.8	3.8	6.5	3.6
-80 < GWS < -60	2021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GWS lager dan -80	2021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gemiddelde grondwaterstand		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
gemiddelde GWS MV zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2021	-0.22	-0.25	-0.21	-0.23	-0.24	-0.21	-0.23	-0.23
gemiddelde GWS (mNAP) zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2021	-0.96	-0.91	-1.04	-1.04	-1.03	-1.10	-0.97	-1.06
gemiddelde GWS MV met correctie voor dagen GWS onder filter	2021	-0.22	-0.25	-0.21	-0.23	-0.24	-0.21	-0.23	-0.23
gemiddelde GWS (mNAP) met correctie voor dagen GWS onder filter	2021	-0.96	-0.91	-1.04	-1.04	-1.03	-1.10	-0.97	-1.06

Bijlage 3d. Percentage van tijd in 2022 dat de grondwaterstand zich in bepaalde klasse bevindt en gemiddelde grondwaterstanden

criteria hoogte GWS	periode	Code peilbuis							
		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
		% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd
GWS hoger dan -30	groeiseizoen 2022	32.4	21.0	27.9	26.8	30.5	32.4	27.1	29.9
GWS hoger dan -30	2022	49.3	40.8	45.5	45.5	48.2	49.6	45.2	47.8
GWS hoger dan -20	2022	32.3	30.7	31.8	22.5	34.8	37.0	31.6	31.4
-40 < GWS < -20	2022	45.8	25.8	37.8	54.0	29.6	27.7	36.4	37.1
-60 < GWS < -40	2022	15.6	20.8	14.8	18.1	17.3	15.9	17.1	17.1
-80 < GWS < -60	2022	6.3	11.8	15.3	5.5	9.0	19.5	11.1	11.3
GWS lager dan -80	2022	0.0	11.0	0.3	0.0	9.3	0.0	3.7	3.1
Gemiddelde grondwaterstand		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
gemiddelde GWS MV zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2022	-0.30	-0.34	-0.35	-0.31	-0.34	-0.33	-0.33	-0.33
gemiddelde GWS (mNAP) zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2022	-1.04	-1.00	-1.18	-1.12	-1.13	-1.22	-1.07	-1.16
gemiddelde GWS MV met correctie voor dagen GWS onder filter	2022	-0.30	-0.39	-0.35	-0.31	-0.36	-0.33	-0.35	-0.33
gemiddelde GWS (mNAP) met correctie voor dagen GWS onder filter	2022	-1.04	-1.06	-1.18	-1.12	-1.15	-1.22	-1.09	-1.16

Bijlage 3e. Percentage van tijd in 2023 dat de grondwaterstand zich in bepaalde klasse bevindt en gemiddelde grondwaterstanden

criteria hoogte GWS	periode	Code peilbuis							
		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
		% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd
GWS hoger dan -30	groeiseizoen 2023	35.9	41.9	44.9	46.0	43.8	46.7	40.9	46.7
GWS hoger dan -30	2023	61.4	56.7	58.9	59.7	58.1	60.3	59.0	59.4
GWS hoger dan -20	2023	45.8	51.8	44.7	44.4	46.8	50.1	47.4	47.1
-40 < GWS < -20	2023	31.5	12.1	19.7	47.7	18.9	18.9	21.1	28.5
-60 < GWS < -40	2023	22.7	14.5	31.2	7.9	23.0	22.7	22.8	17.9
-80 < GWS < -60	2023	0.0	18.6	4.4	0.0	11.2	8.2	7.7	6.5
GWS lager dan -80	2023	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Gemiddelde grondwaterstand		WE_20_C3B	WE_20_D9B	WE_20_D9B1	WE_40_A4B	WE_40_B8B	WE_40_B8B1	gemiddeld 20 cm drooglegging	gemiddeld 40 cm drooglegging
gemiddelde GWS MV zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2023	-0.27	-0.32	-0.32	-0.25	-0.29	-0.26	-0.30	-0.27
gemiddelde GWS (mNAP) zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2023	-1.01	-0.98	-1.15	-1.06	-1.08	-1.15	-1.04	-1.10
gemiddelde GWS MV met correctie voor dagen GWS onder filter	2023	-0.27	-0.34	-0.32	-0.25	-0.29	-0.26	-0.31	-0.27
gemiddelde GWS (mNAP) met correctie voor dagen GWS onder filter	2023	-1.01	-1.00	-1.15	-1.06	-1.08	-1.15	-1.05	-1.10

Bijlage 3f. Percentage van tijd in periode 2019 t/m 2023 dat de grondwaterstand zich in bepaalde klasse bevindt en gemiddelde grondwaterstanden

criteria hoogte GWS	periode	Code peilbuis							
		WE_2 O_C3B	WE_2 O_D9B	WE_20 _D9B1	WE_4 O_A4B	WE_4 O_B8B	WE_40 _B8B1	gemid deld 20 cm droogl egging	gemid deld 40 cm droogl egging
		% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd	% van de tijd
GWS hoger dan -30	in groeiseizoe nen 2019 - 2023	38.9	33.5	50.6	38.0	38.2	46.7	41.0	41.0
GWS hoger dan -30	2019-2023	54.2	50.1	62.1	53.8	53.7	60.3	55.4	55.9
GWS hoger dan -20	2019-2023	38.2	39.9	40.6	25.0	35.0	43.8	39.6	34.6
-40 < GWS < -20	2019-2023	35.6	21.6	60.7	35.6	35.6	59.4	39.3	43.5
-60 < GWS < -40	2019-2023	17.7	13.7	16.1	14.1	11.9	14.2	15.8	13.4
-80 < GWS < -60	2019-2023	6.1	10.6	6.7	10.0	8.5	9.2	7.8	9.2
GWS lager dan -80	2019-2023	2.4	14.2	0.1	1.1	13.9	0.0	5.6	5.0
<-20 en >=-60	2019-2023	53.3	35.4	52.6	64.0	42.6	46.9	47.1	51.2
Gemiddelde grondwaterstand		WE_2 O_C3B	WE_2 O_D9B	WE_20 _D9B1	WE_4 O_A4B	WE_4 O_B8B	WE_40 _B8B1	gemid deld 20 cm droogl egging	gemid deld 40 cm droogl egging
gemiddelde GWS MV zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2019-2023	-0.28	-0.30	-0.29	-0.32	-0.30	-0.27	-0.29	-0.30
gemiddelde GWS (mNAP) zonder correctie voor dagen GWS onder filter	2019-2023	-1.02	-0.96	-1.12	-1.13	-1.09	-1.16	-1.04	-1.13
gemiddelde GWS MV met correctie voor dagen GWS onder filter	2019-2023	-0.30	-0.38	-0.29	-0.32	-0.37	-0.27	-0.32	-0.32
gemiddelde GWS (mNAP) met correctie voor dagen GWS onder filter	2019-2023	-1.04	-1.04	-1.12	-1.13	-1.16	-1.16	-1.07	-1.15



FEANGREIDE FRYSLÂN

Utgave:

Feangreide Fryslân

Contact:

U kunt ons op werkdagen bellen
tussen 9.00 en 17.00 uur via
058 292 59 25. Of mail:
veenweide@fryslan.frl

Website:

www.veenweidefryslan.frl