

Voortgangsrapportage VIPNL – Boeren bij Hoog Water



VOORTGANGSRAPPORTAGE BOEREN BIJ HOOG WATER t/m 2023

Periode	1 december 2021 t/m 31 december 2023
Verplichtingsnummer LNV	1400012192
Kenmerk PZH	PZH-2022-809102333 - DOS-2022-0001895
Betreft	Inhoudelijke rapportage door programmteam met financiële rapportage
Datum oplevering	13 februari 2024
Uitvoerende partijen	VIC Zegveld, Louis Bolk Instituut, KTC Zegveld, WUR Livestock Research, WUR Economic Research, PPP Agro Advies.

Inhoud

1. Doelstelling en fases van het project	3
Update t/m december 2023.....	3
2. Systeemontwikkeling en –vergelijking	3
3. Bedrijfsvoering.....	4
Update t/m december 2023.....	5
4. Water.....	8
5. Bodem & gras	9
Update t/m december 2023.....	10
6. Dier	10
Update t/m december 2023.....	11
7. Biodiversiteit.....	12
Update t/m december 2023.....	13
8. Klimaat & milieu	14
Update t/m december 2023.....	14
9. Economie & verdienmodel.....	15
Update t/m december 2023.....	15
10. Communicatie en spin off	16
11. Programmacoördinatie en (landelijke) afstemming	19
Update t/m december 2023.....	19

1. Doelstelling en fases van het project

Het doel van het systeemonderzoek op de Hoogwaterboerderij (bron: projectplan 22/9/2021) is te onderzoeken of een melkveebedrijfssysteem op veengrond met een grondwaterstand van ca. 20 cm beneden maaiveld minder bodemdaling en broeikasgasemissies oplevert, en tegelijkertijd voldoende economisch perspectief biedt ten opzichte van een melkveebedrijfssysteem met een grondwaterstand van ca. 50 cm beneden maaiveld.

Fase 1a bestond uit 2 jaar: 2020 was een inregeljaar en in 2021 zijn de metingen geïntensiveerd. Fase 1b, 2022 t/m 2024, is een vervolg met meer zicht op termijneffecten en –interacties. Voor elk thema geldt dat integratie van de verzamelde data in 2024 extra aandacht krijgt. In het projectplan is ook sprake van een niet nader gespecificeerde verdiepingsfase van 5 jaar; 2025-2029.

In 2022 is een begeleidingsgroep samengesteld, bestaande uit 11 personen afkomstig van waterschappen, provincies, het ministerie van LNV en LTO. Het doel van de Begeleidingsgroep is het toetsen van de relevantie en kwaliteit van het onderzoek, kennisoverdracht en gevraagd en ongevraagd feedback en inspiratie geven. Het advies van de begeleidingsgroep is richtinggevend voor het programma. De begeleidingsgroep kwam bijeen op 25 augustus 2022 en heeft feedback gegeven op de resultaten van fase 1a (2020-2021) en aandachtspunten meegegeven voor het werkplan van de fase 1b (2022-2024).

Update t/m december 2023

In 2023 is de begeleidingsgroep bijeen geweest op 8 februari, 28 maart en 13 december.

2. Systeemontwikkeling en –vergelijking

Tabel 1 geeft een overzicht van de drie onderzochte bedrijfssystemen.

Tabel 1: Overzicht van de drie bedrijfssystemen sinds 1 januari 2022.

Kenmerk	Bedrijfssystemen		
	Holstein – laag water	Holstein – hoog water	Jersey – hoog water
Streef grondwaterstand (cm)	50 cm onder maaiveld (regulier polderpeil)	20 cm onder maaiveld	
Veeras	Holstein		Jersey
Aantal koeien	44	22	29
Huiskavel (ha)	15.4	7.3	7.9
Veldkavel (ha)	7	3.9	3.45
Koeien per ha	2.3	2.3	3.1
Melksysteem	Robot 1	Robot 2	
Mestopslag	Eigen put	Eigen put	

3. Bedrijfsvoering

Het beheer en een deel van de uitvoering van de werkplannen wordt gedaan door KTC Zegveld op de Hoogwaterboerderij. In het hoofdstuk ‘Bedrijfsvoering’ focussen we daarom op de aanpassingen, verbeteringen en uitdagingen op de hoogwaterboerderij en niet op de details van het onderzoek; deze komen terug bij de thema’s verderop in deze rapportage.

Aantal koeien per groep

In het projectplan voor fase 1b was nog sprake van groeps grootte 46, 23 en 31 (totaal 100 dieren) voor resp. de Holstein hoog, Holstein laag en Jersey laag water groep. Vanwege ruwvoertekorten is de veebezetting per 1 januari 2022 verlaagd naar 44, 22 en 29 (totaal 95) dieren (Tabel 1).

Aanschaf nieuwe robots

De robots op de Hoogwaterboerderij werden oud en kregen vaak met storingen te maken. Dit zorgde voor minder werkplezier en mogelijk beïnvloeding van data (b.v. doordat de ene robot meer storingen had of op een ander moment dan de andere robot). Daarnaast misten de oude robots een aantal functionaliteiten, zoals de mogelijkheid om met aparte melkinstellingen voor de Jersey-groep te werken. Daarom is besloten beide robots te vervangen door nieuwe van hetzelfde merk. Dit behelsde een behoorlijk investering door KTC Zegveld in het borgen van de datakwaliteit en het voortzetten van de hoogwaterboerderij. Er is voor hetzelfde merk gekozen, zodat de bestaande datakoppelingen gebruikt kunnen blijven worden en omdat hetzelfde merk een lagere investering vroeg doordat randapparatuur als weidepoorten niet opnieuw aangeschaft hoefde te worden. In december 2022 zijn de nieuwe robots geïnstalleerd. Sindsdien zijn de instellingen voor de Jerseys ingesteld op hun melkgift, die lager is dan die van de Holsteins.

Meer aandacht voor rantsoen in de droogstand

Uit droogstandschecks bleek dat koeien in de droogstand een magnesium tekort opliepen. Dat was overigens niet te herleiden tot hoog- of laag grondwaterpeil. In overleg met de veearts en de voeradviseur zijn de rantsoenen aangepast; droge koeien krijgen speciale droogstand mineralen gevoerd, met name calcium en magnesium.

Andere doorgevoerde wijzigingen zijn:

- Een doorloopgang voor bezoekers vanaf de voordeur, tussen de robots, in het midden van de stal; voorheen moest er achterom gelopen worden.
- Een wachtruimte voor de robot waar de dieren alleen via de robot uit kunnen. Dit verhoogt het aantal melkingen en het werkgemak doordat attentiedieren in de wachtruimte gezet kunnen worden. Er is aan de hoogwaterkant een dubbele toegang gecreëerd om de kans te vergroten dat Jersey-dieren zich niet laten tegenhouden door een (groter/dominanter) Holstein-dier dat al in de wachtruimte voor de toegang staat (zie foto hieronder).



Figuur 1: Eind oktober 2022 is de beloopbaarheid van de roostervloer verbeterd door hem op te ruwen.

Praktijk observaties

Vanuit de bedrijfsvoering doen we metingen en houden we ook een logboek bij met bijzonderheden. Dit zijn geen wetenschappelijk onderbouwde metingen, maar ervaringen en observaties van de betrokken mensen in de uitvoering. Wat bijvoorbeeld opviel, was dat de hoog water groepen een aantal dagen eerder binnen stonden: hoog water 12 november en laag water 16 November. Het verschil in weidedagen in het najaar was slechts 4 dagen. Een ander voorbeeld is dat op een paar percelen meer schade leek te ontstaan, met name op één van de nattere percelen. Wat aanvankelijk praktijkobservaties zijn, kunnen op een later moment meetbare verschillen worden.

Ondanks de relatief beperkte impact op de weidedagen, was het op hoog water percelen moeilijker om het herfstgras te benutten. De algehele graslengte op laag water percelen werd eind oktober steeds korter en op hoog water percelen bleef steeds meer gras over. Het lijkt erop dat het gras op hoog water percelen, mogelijk door een mindere geur in het najaar, wat moeilijker te benutten is. Een laatste observatie was dat de pinken na weidegang op hoog water, met name de Jersey-pinken, in conditie achterbleven in het najaar.

Ook zien we op meerdere plaatsen natte plekken ontstaan, ook in de zomer. Waarschijnlijk doordat we het hele jaar druk uitoefenen om het streef grondwaterpeil te bereiken. In oppervlakte is het niet zo veel, maar de bedrijfsvoering wordt er wel lastiger door omdat je er continue omheen moet werken.

Update t/m december 2023

Aanpassing weidepoorten.

Ook in de loop van 2023 is weer een aantal verbeteringen doorgevoerd. Rond de weidegang is de belangrijkste verbetering dat de weidepoorten zijn gedraaid en is er extra ruimte achter de stal gecreëerd waar een koe gemakkelijk in kan lopen als deze terug de stal in gestuurd wordt (omdat ze eerst gemolken moet worden). Zie Figuur 2. Daarnaast betekent het voor de dieren dat ze minder hoeven te keren wat de klauwgezondheid ten goede komt.



Figuur 2: Ombouw van de weidepoorten t.b.v. een betere doorstroming in het koeverkeer.

Het belangrijkste effect (wat ook het doel was) is dat de weidegang veel soepeler verloopt met minder onrust in en achter de stal. In de oude situatie was er vaak sprake van een 'hangkoe' die terug naar binnen moest en daar geen zin in had en vervolgens bleef hangen waardoor alle koeien erachter niet naar buiten konden. Sinds de wijziging gaat dit veel soepeler, in het zomerseizoen stond de weidepoort vanaf 05:00 open en er zijn geen opstoppingen meer gesignaleerd (een enkele keer uitgezonderd). Al met al zijn we zeer tevreden over deze verbetering.

Start bouw voerkeuken

In September is gestart met het storten van de vloer voor de voerkeuken, de ruimte die we nu hebben is erg beperkt en het is er rommelig. Met de nieuwe voerkeuken hebben we meer ruimte en zijn de ruimten ook nog beter zichtbaar gescheiden. In November (buiten de rapportageperiode) is de bouw afgerond.

Verbeteren waterinfiltratie:

Er is flink geïnvesteerd in het verbeteren van het waterinfiltratiesysteem. In detail is dit beschreven onder het hoofdstuk water. Vanuit de bedrijfsvoering moet wel de opmerking gemaakt worden dat het aanleggen van de infiltratie ook in het jaar na aanleg negatieve effecten heeft. Zo is er op de percelen waarop het is aangelegd meer productiedaling door rijschade (met name bij het draineren in Maart en begin April) en schade aan de zode (bij de percelen die na de 1^e snede zijn gedraineerd toen het droog werd. Zie Figuur 3.



Figuur 3: Rijschade als gevolg van de aanleg van extra drainagebuizen.

Praktijk observaties

Zoals elk seizoen was ook 2023 een bijzonder jaar. Het begon met een nat voorjaar waarin het weiden lastig was. Op de hoogwaterboerderij konden we een aantal dagen later beginnen met weiden dan op de referentie. Maar daar moet wel bij gezegd worden dat toen we eenmaal startten er relatief meer schade was in hoogwater dan de referentie. Toch zijn we gestart omdat anders de graslengte te lang zou worden om het gras met weidegang nog goed te benutten.

Dit goed benutten is van belang omdat het voorjaars gras het beste gras is van een veehouder, of dit nu gebeurt via weidegang of maaien. Dit betekent dat als het gras te lang wordt doordat de start van de weidegang i.v.m. de draagkracht wordt uitgesteld, het beter wordt om helemaal niet meer te weiden of op een beperkte oppervlakte. Immers als je pas zou starten met weiden bij voldoende draagkracht, weiden de dieren in te lang gras en zijn de beweidingsverliezen erg hoog. Gezien de waarde van het voorjaarsgras zijn die hoge beweidingsverliezen onwenselijk. De optie om te wachten met weiden tot na de 1^e snede is vanuit de doelstelling van het project gezien onwenselijk.

Daarom is ervoor gekozen de beweiding te starten toen de draagkracht net voldoende was. Het is goed te beseffen dat de effecten van hoog peil verder gaan dan alleen een aantal dagen minder kunnen weiden. Door de integraliteit van een melkveebedrijf en haar interacties met de natuurlijke omgeving zijn de effecten van het genoemde voorbeeld (later starten met weiden in het voorjaar) breder dan direct zichtbaar in het aantal weidedagen.

Ook dit jaar waren er gedurende de zomerperiode, toen de verdamping hoog genoeg was, over het algemeen geen problemen met het oogsten en weiden. Wel was er begin juni nog een vrij natte periode waarvan we op de hoogwaterpercelen meer last hadden dan de referentiepercelen. Het najaar daarentegen was wel weer spannend. Ook dit jaar hebben we het laatste gras van de hoogwaterpercelen minder goed binnen kunnen krijgen door de kortere weideperiode aan het eind van het seizoen en de te beperkte draagkracht op enkele stukken van de veldkavel. Op de veldkavel hebben we een deel van het gras daarom niet goed kunnen oogsten. Er moet wel bij gezegd worden dat het verschil in het najaar vrij beperkt was door de abrupte overgang van vrij droog naar extreem nat. Daardoor was weiden een paar dagen later ook op de referentie percelen niet meer mogelijk. Zie Figuur 4.



Figuur 4: Natte omstandigheden in oktober 2023.

4. Water

Het monitoren van de grondwaterstand en de waterkwaliteit is voortgezet, conform de voorgaande onderzoek jaren in Fase 1a. Per bedrijfssysteem en per perceel zijn de grondwaterstanden wekelijks gemeten. In het voorjaar van 2023 heeft op de huiskavel van de Hoogwaterboerderij een verbetering van de waterinfiltratie (AWIS) plaatsgevonden om de hoge streefgrondwaterstand van 20 cm beneden maaiveld te kunnen halen. De waterkwaliteit is tweewekelijks gemeten in het buitenwater (referentie), in de hoog- en laagwatersloten en in de aanvoerputten van het waterinfiltratiesysteem.

Grondwaterstanden

In de voorgaande jaren verhoogde waterinfiltratie de grondwaterstanden ten opzichte van de referentie, maar de streefgrondwaterstand van 20 cm onder maaiveld werd niet gehaald. Om meer vat te krijgen op de werking en aansturing van waterinfiltratie, is bepaald hoe de waterinfiltratie adequater aangestuurd, gecontroleerd en onderhouden kon worden. Deze verbeterpunten zijn in het voorjaar van 2023 gerealiseerd (alleen huiskavel).

De drainafstand van 6 m is gehalveerd door extra drainbuizen aan te leggen (tussendraineren) en het systeem te voorzien van extra toevoerregelingen en een doorspoelsysteem. Met de extra toevoerregelingen kunnen hoogteverschillen tussen percelen worden overbrugd, en zijn vertragingen uit de aansturing van de waterinfiltratie gehaald (minder drukverlies).

In mei-juni 2023 trad een droge periode op. De doorgevoerde verbeteringen waren op dat moment nog in uitvoering of in afronding, waardoor de grondwaterstanden uitzakten tot 30-35 cm beneden maaiveld en de streefgrondwaterstand niet werd gehaald. Wel waren de grondwaterstanden 15-20 cm hoger dan tijdens de droge periode in de zomer van 2022. Vanaf juni 2023 kon de grondwaterstand op 20-25 cm beneden maaiveld worden gehouden, zo'n 30-40 hoger dan de referentie ('laag water') zonder waterinfiltratie. Op de veldkavel werden grondwaterstanden van 30-40 cm gerealiseerd. Voor het verbeteren van de waterinfiltratie op de veldkavel wordt gedacht aan het inzetten druppelirrigatie, vanwege de goede resultaten die op een perceel nabij KTC Zegveld worden gehaald (experiment VIC in opdracht van HDSR). Bovendien lijkt het systeem goed regelbaar, betrouwbaar en betaalbaar. Deze nieuwe toepassing kan een volgende innovatiestap betekenen in waterinfiltratie. Met deskundigen zal nader worden verkend of druppelirrigatie inderdaad de moeite waard is om in te zetten.

Waterkwaliteit

De meetreeks voor de waterkwaliteit is gecontinueerd conform de voorgaande jaren (Fase 1a) en geeft inzicht in de invloed op de waterkwaliteit van verschillen in waterbeheer binnen BoHW. De belangrijkste resultaten zijn:

- In de aanvoerputten voor waterinfiltratie zijn in het winterhalfjaar de concentraties P-totaal, PO₄, N-NH₄ en N-(NO₃+NO₂) relatief hoog.
- In de laagwatersloten zijn de concentraties SO₄ en N-(NO₃+NO₂) relatief hoog
- In de hoogwatersloot is de belasting van stoffen vergelijkbaar met het buitenwater

5. Bodem & gras

In het voor- en najaar van 2022 zijn wekelijks draagkrachtmetingen uitgevoerd op de percelen met hoog en laag grondwaterpeil (zie Figuur 5). Het beeld was vergelijkbaar met vorige jaren: in het voorjaar was het effect van hoog grondwaterpeil zeer beperkt en had nauwelijks invloed op de bedrijfsvoering. In het najaar nam de draagkracht iets sneller af op de percelen met hoog grondwaterpeil, maar door de uitzonderlijk warme en relatief droge omstandigheden in het najaar van 2022 konden ook op de hoogwater percelen de koeien nog tot begin november weiden. Deze lagere draagkracht was gerelateerd aan een hoger bodemvochtgehalte in de hoogwaterpercelen in het voor- en najaar. De gemeten zuigspanning op 15 cm diepte in deze perioden was 0 voor alle behandelingen en de waarde die is bepaald met deze sensoren, is dus niet geschikt voor het voorspellen van draagkracht. In de zomer was er nauwelijks effect van grondwaterpeil op het bodemvochtgehalte op 10 cm diepte, maar op 20 cm was de bodem wel vaak natter op de hoogwaterpercelen, zeker na regenbuien. De zuigspanning (15 cm diepte) was in de zomer duidelijk lager voor de hoogwaterpercelen, wat aangeeft dat de beschikbaarheid voor bodemvocht voor opname door het gras hoger was.

De grasopbrengst op de maaiplotjes was gemiddeld genomen 5% lager voor de percelen met hoog grondwaterpeil, maar dit verschil was niet statistisch significant. De grasgroei op de weidepercelen (gemeten onder graskooien van april tot midden november) was 10.6 ton / ha voor Jersey-HW, en 11.3 ton / ha voor HF-HW en HF-LW. Hier was dus geen sprake van een duidelijk effect van grondwaterpeil. Verdere data-analyse van de grasproductie en kwaliteit op systeemniveau in relatie tot grondwaterpeil volgen.



Figuur 5: Draagkrachtmetingen met penetrometer en de koeienpootmethode. De koeienpootmethode bleek geen aanvullende informatie op te leveren, dus wordt per 2023 niet meer ingezet.

Update t/m december 2023

Draagkracht

Gedurende het hele jaar was de draagkracht op de hoogwaterplots duidelijk lager dan op de referentiepercelen. In het voorjaar (22 februari) was de draagkracht op de hoogwaterpercelen net voldoende voor drijfmestbemesting. Maar vanwege gebrekkige draagkracht konden de hoogwater koeien pas een week na de laagwater koeien naar buiten, en beweiding resulteerde in meer vertrapping. Ook in het najaar werd de kritieke draagkracht voor beweiding ongeveer een week eerder bereikt bij de hoogwater percelen dan bij de referentiepercelen. Ook was de draagkracht problematisch bij de oogst van de vierde snede. Draagkracht was sterk gerelateerd aan het bodemvochtgehalte in de bovenste 10 cm. Ook was er een sterk verband tussen draagkracht en grondwaterstand (bij elke 10 cm stijging van de grondwaterstand nam de draagkracht af met ongeveer 0,2 MPa). Dit verband werd echter niet gevonden gedurende metingen in droge periodes (augustus en september), toen de draagkracht zelfs bij een grondwaterstand van -10 cm nog ruim voldoende was voor beweiding. Dit bevestigt de praktijkwaarneming dat een hoog grondwaterpeil vooral een probleem voor draagkracht is, in combinatie met een vochtige toplaag. Onder sterk drogende omstandigheden (met name in de zomer) kan de draagkracht zelfs bij een (tijdelijk) hoge grondwaterstand nog goed zijn.

Onverstoorde grasgroei in maaiplots

Dit betreft het directe effect van grondwaterpeil, zonder vertrappings- en rijschade. De onverstoorde grasgroei in de maaiplots was gemiddeld 10,9 ton DS/ha, en er waren geen duidelijke verschillen tussen de hoog- en laagwaterpercelen. In een nadere analyse zullen deze opbrengsten nog direct worden gerelateerd aan de behaalde grondwaterstand op de locatie van de maaiplots. Analyse van de resultaten van eerdere jaren (2020-2022) lieten een daling van de onverstoorde drogestofopbrengst van 38 kg ds/ha per cm peilstijging zien.

Grasgroei op weidepercelen

Dit betreft de directe en indirecte effecten van verhoogd grondwaterpeil, dus inclusief vertrappings- en rijschade. De grasgroei onder de graskoeien (welke elke week werden verplaatst) op de weidepercelen was in 2023 met gemiddeld 9,4 ton DS /ha lager dan de voorgaande jaren, wat vooral gerelateerd is aan de tragere startgroei in het voorjaar. Net als in 2022 was er geen consistent verschil in de grasgroei tussen de hoogwater en laagwater weidepercelen.

Grasgroei en benutting op systeemniveau

De verschillende opbrengstparameters zullen verder worden geanalyseerd en vergeleken (met name de verhouding tussen onverstoorde grasgroei en grasproductie op perceel niveau en op systeemniveau) om zo inzicht te krijgen in de benutting van het gras en de vertrappings- en rijschade

6. Dier

Naast het monitoren van de algehele diergezondheid als onderdeel van een professionele bedrijfsvoering, was er vanwege mogelijke risico's van vernatting, specifiek aandacht voor de volgende aspecten: leverbot (febr. 2022) en salmonella (febr. 2022), klauwgezondheid (aug. 2022), motivatie voor weidegang & grasopname buiten (weideseizoen 2022), melkproductie (doorlopend) en –samenstelling (melkcontrole elke 2 weken), lichaamsconditie & gewicht (maandelijks), vruchtbaarheid & diergeneeskundige behandelingen (doorlopend). Van de totaal 95 dieren werd bij 2 dieren leverbot aangetoond. Geen van de 95 dieren had salmonella. Gemiddeld 37 % van de dieren bleek één of meer problemen aan één of meer klauwen te hebben. Dit kon echter niet herleid

worden naar grondwaterpeil of ras. Wel zijn sindsdien de stalvloeren verbeterd en zijn de klauwen vaker bekapt. Voor wat betreft de overige gezondheids- en gedragskenmerken waren er ook geen bijzonderheden die terug te voeren waren op grondwaterpeil of ras.



Figuur 6: Jersey koeien onderscheiden zich o.a. van Holsteins door hun nieuwsgierigheid..

Update t/m december 2023

- **Leverbot.** Uit bloedonderzoek op 17 januari en 5 december 2023 bleek dat geen enkel dier besmet was (geweest) met leverbot. In april is met een leverbotslakkenexpert gekeken op verschillende natte plekken op meerdere percelen van de Hoogwaterboerderij en de Blaarkopboerderij van KTC Zegveld om in te schatten of deze aantrekkelijk waren voor leverbotslakken. De inschatting was van niet, oa vanwege de pH van de bodem. Dit komt overeen met de resultaten van bloedonderzoek; slechts incidenteel is een dier besmet. Daarom werd onderzoek naar aanwezigheid van slakken in relatie tot grondwaterpeil als niet zinvol beschouwd.
- **Salmonella.** Uit bloedonderzoek op 17 januari 2023 bleek dat 6 van de 111¹ dieren een iets verhoogde salmonella-titer (50-100 ipv <50) hadden en op 5 december hadden 2 koeien van de Hoogwaterboerderij een iets verhoogde titer (50 en 75), maar dat is dusdanig laag (nl. <150) dat vervolgonderzoek niet nodig was.
- **Klauwgezondheid.** Naar aanleiding van o.a. de klauwgezondheid is begin 2023 een aantal verbeteringen doorgevoerd in de huisvesting en het management. Uit Digiklauw bleek dat op 26 mei 33 % en op 13 oktober 30² % van de koeien één of meer problemen had aan één of meer klauwen. De klauwgezondheid is deels negatief beïnvloed door de besmetting met blauwtong.
- **Blauwtong.** In april is met een knutten- en muggenexpert gekeken op verschillende natte plekken op meerdere percelen van de Hoogwaterboerderij en de Blaarkopboerderij van KTC

¹ Dit betreft 111 koeien van KTC, waaronder de 95 koeien van de Hoogwaterboerderij.

² Dit betreft het percentage van 138 koeien van KTC, waaronder de 95 koeien van de Hoogwaterboerderij.

Zegveld om in te schatten of deze aantrekkelijk waren voor knutten en muggen. De inschatting was van niet, waardoor onderzoek naar aanwezigheid van knutten en muggen in relatie tot grondwaterpeil als niet zinvol werd beschouwd. Overigens zijn knutten en muggen in het kader van VIPNL project 'Natte teelten' wel geïnventariseerd in nabijgelegen percelen, ook op KTC Zegveld, maar deze worden gedetermineerd tot op orde- of familieniveau, terwijl determinatie op soortniveau nodig is om te herkennen of ze blauwtong kunnen overbrengen. Aan het eind van de zomer raakten op de Hoogwaterboerderij echter de eerste koeien besmet met blauwtong. Opnieuw contact met de knutten- en muggenexpert leerde dat er tientallen soorten knutten zijn, waarvan slechts enkele soorten blauwtong overbrengen, die bovendien een specifieke leefwijze hebben. Dit werd bevestigd door van 't Veer die in een Technical Report (oktober 2023)³ uiteenzet dat de aanwezigheid van blauwtong overbrengende knuttensoorten bepaald wordt door mest op kale, vochtige plekken in met name agrarische percelen. Tot half november zijn in drie golven 83 van de 117⁴ koeien van KTC (Hoogwaterboerderij en Blaarkopboerderij) besmet geraakt: Holstein laag water 80%, Holstein hoog water 57%, Jersey hoog water 46% en 96% van de Blaarkoppen. Dit had als gevolg uitval, verlies aan conditie, overige gezondheidsproblemen en gemiddeld per dag een 6 kg lagere melkproductie. Doordat de koeien flink ziek geweest zijn en ook het jongvee getroffen is, worden gevolgen verwacht tot in 2024, nog los van het feit of de dieren dan opnieuw besmet kunnen raken. Van de 8 overleden dieren waren er 5 Jersey, 3 Holstein en 0 Blaarkop, waarbij de Blaarkoppen bovendien het snelst herstelden. Er kon geen relatie gelegd worden met grondwaterpeil.

- Overigens, vanwege het ontbreken van herhalingen (van elke diergroep is er maar één), kunnen eventuele verschillen tussen de groepen statistisch niet gerelateerd worden aan het grondwaterpeil. De graslandbehandelingen (laag/hoog grondwaterpeil) zijn in herhaling aangelegd; telkens 12 percelen per behandeling. Van de drie of vier (als de blaarkopboerderij meegerekend wordt) diergroepen is er telkens maar één groep.
- Er zijn metingen gedaan aan gedrag (sensor-meters in de oren meten rust, herkauwen, eten, actief en hoog actief). Deze worden verwerkt in 2023-2024 in combinatie met de locatie van de dieren (buiten en binnen) en bodemkenmerken (vertrappingsschade en draagkracht).

7. Biodiversiteit

Het is de vraag op welke soortgroepen behandelingen op perceelsniveau effect zouden kunnen hebben. Naar verwachting weerspiegelt de ene soortgroep de omstandigheden in een veel kleiner gebied dan de andere soortgroep, bijvoorbeeld bodemleven versus weidevogels. Daarom is in het eerste jaar een groter aantal soortgroepen onderzocht. Dit werd mede mogelijk gemaakt via aansluiting bij een PhD-onderzoek van de Universiteit Utrecht (gefinancierd door verschillende waterschappen), waardoor resultaten van de Hoogwaterboerderij bovendien vergeleken konden worden met een benchmark van ca 50 percelen in het westelijke veenweidengebied met verschillende mate van grondwaterpeilverhoging. Er is gemeten aan regenwormen, vliegende insecten, lopende insecten, botanische samenstelling van slootkanten en op percelen, dag- en nachtvlinders en libellen (Figuur 7). Een ander onderdeel van het PhD-onderzoek, waarvan gebruik gemaakt werd, was een zg. kolommenproef. Er waren kolommen grond uitgestoken op een

³ https://www.researchgate.net/publication/374635443_Knutten_Blauwtong_en_Natte_Natuur_11_okt_2023

⁴ O.b.v. bloedonderzoek 5 december 2023.

veenweidenbedrijf en deze kolommen werden ingezet om onder gecontroleerde omstandigheden en in herhaling de effecten van o.a. waterpeil (0, 20, 40 en 60 cm onder maaiveld) en bemestingsgift (50 en 250 kg N/ha/jaar), te onderzoeken. Onderzoeksprogramma BoHW heeft na afloop van de kolommenproef onderzoek gedaan aan regenwormen, emelten, nematoden, bacteriën en schimmels. Op het moment dat deze voortgangsrapportage geschreven wordt, worden de resultaten van het onderzoek op de Hoogwaterboerderij en aan de kolommen geanalyseerd.



Figuur 7: Diopsis insectencamera's, pot- en plakvallen in een hoogwatermaai perceel voor het meten van resp. vliegende, lopende en nog eens vliegende insecten, zowel langs de slootkant (rechts) als midden (links) op het perceel (juli 2022).

Update t/m december 2023

- Uit de kolommenproef bleek⁵ dat een hoger grondwaterpeil in combinatie met een hoge nutriëntengift het bodemleven negatief beïnvloedde. Bovendien leidde een hoger waterpeil tot een andere samenstelling van het bodemleven, met een toename in kleine organismen (bacteriën, schimmels en protozoën) en een afname in de grotere (nematoden en wormen). Deze veranderingen kunnen gevolgen hebben voor het functioneren van het bodem ecosysteem.
- Eerste analyse van wormenplaggen op de Hoogwaterboerderij liet zien dat de aantallen en het totale gewicht van regenwormen in 2021 niet verschilde tussen hoog- en laag water percelen. Ook maaien vs weiden was niet van invloed. In 2022 was er ook geen verschil o.b.v. waterpeil, maar werden er wel meer en een groter totaalgewicht aan regenwormen gevonden in weidepercelen dan in maaipercelen.
- Eerste analyse van alle lopende insecten (groot en klein) op de Hoogwaterboerderij liet zien dat de aantallen en soortendiversiteit niet verschilden tussen hoog en laag grondwaterpeil, maar dat er meer insecten gevonden waren op maaipercelen dan op weidepercelen. Eerste analyse van de insecten >4mm (potentieel weidevogel voedsel) liet zien dat de aantallen en diversiteit niet beïnvloed werd door grondwaterpeil of weiden/maaien.

⁵ Van der Laan et al. (publicatie in voorbereiding). Response of soil biota to water level management and nutrient input in fen peat.

8. Klimaat & milieu

Een belangrijk doel van Boeren bij Hoog Water is de emissie van broeikasgassen te reduceren en ook te streven naar minder ammoniakemissie. Om inzicht te verkrijgen in de broeikasgas- en ammoniakemissies wordt de Kringloopwijzer gebruikt, aangevuld met metingen. Balansen voor stikstof, fosfor en koolstof worden opgesteld op het niveau van bodem, dier en bedrijf, voor elk van de drie bedrijfssystemen. De jaarlijkse mineralenbalansen worden pas na afloop van een jaar opgesteld. Aanvullende gegevensverzameling en metingen die zijn gebruikt voor het opstellen van de mineralenbalansen per bedrijfssysteem, zijn:

- Mest- en voervorraden per 1 januari per systeem (hoeveelheid en samenstelling)
- Werkelijk ruwvoer- en krachtvoeropname in stal- en weideperiode (hoeveelheid en samenstelling)
- Ruwvoeropname op basis van meetweken
- Vers grasopname wordt berekend via de Kringloopwijzer en vergeleken met een berekening op basis van VEM dekking
- Ruwvoeraanvoer (hoeveelheid en samenstelling) van buiten het systeem
- Drijfmestgiften per systeem en uitrijmethode
- Kuilgrasopbrengsten en -kwaliteit van weidepercelen en veldkavels
- Melkafvoer per systeem (hoeveelheden en samenstelling)
- Afvoer vee per systeem

Daarnaast is er op de Hoogwaterboerderij op perceel 31 een meetsite ingericht voor het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden (NOBV). Op die meetsite worden sinds november 2021 metingen gedaan aan CO₂- en methaanemissies. Binnen het NOBV wordt ook onderzoek gedaan naar lachgasemissies bij verschillende grondwaterstanden en managementomstandigheden. Vervolgens wordt gekeken naar verbanden tussen broeikasgasemissies en o.a. grondwaterstand, bodemchemie / veentype, fysieke bodemeigenschappen en andere. Het NOBV rapporteert zelf de resultaten van de broeikasgasmetingen aan deze meetsite.

Update t/m december 2023

In 2023 zijn de mineralenbalansen van stikstof en fosfor opgesteld op het niveau van bodem, dier en bedrijf, voor elk van de drie bedrijfssystemen van het jaar 2022. De koolstofbalansen worden op een later moment uitgewerkt, omdat dan ook de laatste inzichten van het broeikasgassen onderzoek van het NOBV kunnen worden meegenomen. Daarnaast is er een vergelijking gemaakt tussen de mineralenbalansen van 2021 en 2022. Ook zijn er schattingen gemaakt van de graslandproductie via de Kringloopwijzermethodiek, en is er voor 2022 een begin gemaakt deze te vergelijken met de gras opbrengstmetingen van de meetplots en de geschatte grasopname via de VEM-balans van de koeien (bepaald binnen onderdeel bodem & gras).

9. Economie & verdienmodel

Economisch resultaat Hoogwaterboerderij

Om inzicht te verkrijgen in de verschillende kosten en opbrengsten van de verschillende bedrijfssystemen, is een financieel protocol opgesteld. In dit protocol is opgenomen hoe de gegevensverzameling per post uit de verlies- en winstrekening (V-W) wordt uitgevoerd. Per post is ook een instructie gemaakt hoe deze wordt berekend en welke gegevens hiervoor nodig zijn. Met dit protocol vindt een standaardisatie plaats van het opstellen van o.a. de V-W rekening voor de Hoogwaterboerderij. Naast de V-W rekening wordt ook de (extra) arbeidsinzet per systeem bijgehouden. Arbeidskosten hebben namelijk een grote invloed op het bedrijfseconomisch resultaat van melkveebedrijven. In 2023 wordt de V-W rekening per systeem verder uitgewerkt en vergeleken met een benchmark uit het BedrijvenInformatieNet (BIN) van Wageningen Economic Research WecR).

Scenarioberekeningen vernattingsmaatregelen

Uit de bedrijfsberekeningen die in Fase 1a van het project zijn uitgevoerd, bleek de draagkrachtfunctie in Waterpas bij een streefgrondwaterstand van 20 cm onder maaiveld te beperkend voor een realistisch graslandgebruik. Er kon nog nauwelijks worden gemaaid en geweid. In BoHW blijkt dit bij relatief hoge grondwaterstanden wel degelijk mogelijk. In 2022 zijn scenariostudies uitgevoerd met aangepaste draagkrachtfuncties in het model en zijn gevoeligheden verkend, maar dit leverde nauwelijks verbeteringen op ten opzichte van de eerdere berekeningen. Met Wageningen Environmental Research (WEnR) is verkend wat de belemmerende factoren kunnen zijn in een realistische benadering van draagkracht. Een belangrijke factor zou het zogenaamde hysteresis-effect kunnen zijn. Dit betekent dat de relatie tussen bodemvocht en drukhoogte (waterretentiecurve) in het traject van nat naar droog, anders verloopt dan in het traject van droog naar nat. Dit kan verklaren waarom bij een relatief hoge verdampingsvraag en hoge grondwaterstanden de draagkracht in de praktijk toch voldoende is. Eind 2022 is een nieuwe versie van het hydrologische model SWAP opgeleverd die met hysteresis kan rekenen. In 2023 wordt in Waterpas deze nieuwe SWAP-versie opgenomen en zullen opnieuw berekeningen worden uitgevoerd.

Update t/m december 2023

In 2023 is de winst en verliesrekening van 2021 en 2022 verder uitgewerkt. Op dit moment zijn de opbrengsten en niet-toegerekende kosten uitgewerkt. Daarnaast is op basis van het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research een vergelijkingsgroep opgesteld waarmee de financiële prestatie van de Hoogwaterboerderij kan worden vergeleken. Daarnaast is er een notitie geschreven over de gevolgen van een eventuele verandering van de grondwaarde van landbouwgrond door vernattingsmaatregelen op het balansvermogen, inkomen en liquiditeit. Ook is begonnen met een verkenning naar verdienmodellen voor de Hoogwaterboerderij. Op dit moment is het theoretisch kader uitgewerkt en is begonnen met het inventariseren van verschillende verdienmodellen. Dit wordt in samenwerking met het project Natte Teelten gedaan. De activiteiten van dit onderdeel lopen door in 2024.

10. Communicatie en spin off

Projectcommunicatie via website en publicaties

- Projectwebsite in Nederlands en Engels: <https://www.ktczegveld.nl/hoogwaterboerderij/>
- Overzicht van alle nieuwsberichten over de Hoogwaterboerderij: <https://www.ktczegveld.nl/hoogwaterboerderij/actueel/>
- Brochure 'Boeren op de Hoogwaterboerderij. Wat doen we en waarom zó?' (november 2022): <https://www.ktczegveld.nl/wp-content/uploads/2022/11/Hoogwaterboerderij-folder-102022-Online.pdf>
- Brochure 'Farming in high water table areas. Design choices and rationale' (oktober 2022): <https://www.ktczegveld.nl/wp-content/uploads/2022/10/Farming-Highwatertableareas-Brochure-102022-Online.pdf>
- Living Lab Boeren op Hoog Water. Inhoudelijke rapportage fase 1a (2020-2021; (juni 2022): <https://www.veenweiden.nl/wp-content/uploads/2022/07/Rapportage-Living-Lab-Boeren-op-Hoog-Water-juni-2022.pdf>

Nieuwsberichten op de website <https://www.ktczegveld.nl/hoogwaterboerderij/actueel/>:

- De koeien van de hoogwaterboerderij zijn buiten: <https://www.veenweiden.nl/berichten/de-koeien-van-de-hoogwaterboerderij-zijn-buiten/>
- Tractor brengt met greppelen hoogwaterboerderij in de najaarsstand: <https://www.ktczegveld.nl/tractor-brengt-met-greppelen-hoogwaterboerderij-in-de-najaarsstand/>
- Hoge biodiversiteit op de oevers van de hoogwaterboerderij: <https://www.ktczegveld.nl/hoge-biodiversiteit-op-oevers-hoogwaterboerderij/>
- Niet bang voor de toekomst: <https://www.ktczegveld.nl/st-zit-thomas-te-grotenhuis-op-het-vinkentouw/>
- Een spin in het web, met passie voor theorie en praktijk: <https://www.ktczegveld.nl/wimhonkoop-spin-in-het-web/>
- Onderzoekers van het Louis Bolk Instituut staan mt de poten in het veen: <https://www.ktczegveld.nl/onderzoekers-van-het-louis-bolk-instituut-staan-met-de-poten-in-het-veen/>
- Als een vis in het water op de Hoogwaterboerderij: <https://www.ktczegveld.nl/onderzoeker-karel-van-houwelingen-op-de-hoogwaterboerderij/>
- Voorjaar op de Hoogwaterboerderij: <https://www.ktczegveld.nl/voorjaar-op-hoogwaterboerderij-2022/>
- Steeds meer interesse voor het project 'Boeren bij Hoog Water': <https://www.ktczegveld.nl/steeds-meer-interesse-voor-het-project-boeren-bij-hoog-water/>
- Een vitale bodem begint bij water, blog Frank Lenssinck: <https://www.ktczegveld.nl/een-vitale-bodem-begint-bij-water/>

Nieuwsbrieven 'Kort nieuws Hoogwaterboerderij en Boeren bij Hoog Water'

7 november 2022:

- Extreme droogte raakte ook de hoogwaterboerderij: <https://www.ktczegveld.nl/extreme-droogte-raakte-ook-de-hoogwaterboerderij/>
- Steeds meer natte plekken: <https://www.ktczegveld.nl/steeds-meer-natte-plekken/>
- Metingen in de bodem moeten inzicht geven in gevolgen grondwaterpeil: <https://www.ktczegveld.nl/metingen-in-bodem-moeten-inzicht-geven-in-gevolgen-grondwaterpeil/>
- Nieuwe update van de brochure in Nederlands en Engels: <https://www.ktczegveld.nl/wp-content/uploads/2022/11/Hoogwaterboerderij-folder-102022-Online.pdf>
- 21 november: webinar Boeren bij een hoog grondwaterpeil: <https://www.ktczegveld.nl/21-november-webinar-boeren-bij-een-hoog-grondwaterpeil/>
- Waarde van water, blog Frank Lenssinck: <https://www.ktczegveld.nl/waarde-van-water/>
- Project 'Boeren bij Hoog Water' kan bijdragen aan oplossingen voor klimaatopgave veenweidegebieden: <https://www.ktczegveld.nl/project-boeren-bij-hoog-water-kan-bijdragen-aan-oplossingen-voor-klimaatopgave-veenweidegebieden/>

13 juni 2022:

<https://hoogwaterboerderij.email-provider.nl/web/ue2c4ofief/qtqvhbvpby/hv3a12m9pf/d7lk61pslx>

- Kijk mee op de Hoogwaterboerderij
- Grafieken helpen onderzoekers de verzamelde data te interpreteren
- Gras groeit uit gras
- Debietmeters geplaatst voor de waterschappen
- Onderzoekers van het NOBV met waadpak de sloot in
- Met veel creatief talent zetten onderzoekers insectenvallen voor alles wat vliegt en loopt: <https://www.ktczegveld.nl/met-veel-creatief-talent-zetten-onderzoekers-insectenvallen-voor-alles-wat-vliegt-en-loopt/>
- Vitale bodem is toch een beetje vochtig, blog Frank Lenssinck

26 april 2022:

<https://hoogwaterboerderij.email-provider.nl/web/ue2c4ofief/isdlh4tylr/hv3a12m9pf/d7lk61pslx>

- Waterinfiltratie vervroegd
- Start metingen watergebruik
- Zoden draagkrachtig in maart
- Maar verschillen in april ...: <https://www.youtube.com/watch?v=AhmQLAURb3q>

Excursies naar de Hoogwaterboerderij

In 2022 waren er excursies voor uiteenlopende doelgroepen; van eerstejaarsstudenten van uit Amsterdam en Wageningen, ambtenaren en bestuurders van waterschappen en provincies die betrokken zijn bij Regionale Veenweidenstrategieën, internationale groepen, bedrijfsleven, etc. Een deel van de excursies komt specifiek voor Boeren bij Hoog Water en een deel komt voor meerdere onderwerpen, waarvan BoHW meestal onderdeel is. Hieronder een aantal voorbeelden:

- Polderkarren, georganiseerd door Klimaatlim Boeren op Veen: ervaren hoe WIS in de praktijk werkt. Bezoek aan Hoogwaterboerderij door melkveehouders, waterschappers en polderprocesbegeleiders, vanuit interesse in poldergewijze aanpak van aanleg WIS (nov 2023)
- Bezoek Hoogwaterboerderij door deelnemers aan pilot Koe en Eiwit; voeren en boeren bij hoer grondwaterpeil, wat betekent dat in de praktijk? (oktober 2023)
- Graslanden op veen met verhoogd waterpeil. Themadag Nederlandse Vereniging voor weide- en voederbouw (NVWV; 8 november).
- Grünlandzentrum (8 november)
- Internationale landbouwraden (1 november)
- Werkbezoek HDSR (31 oktober)
- Polderkarren, georganiseerd door Klimaatlim Boeren op Veen: ervaren hoe WIS in de praktijk werkt. Bezoek aan Hoogwaterboerderij door melkveehouders, waterschappers en polderprocesbegeleiders, vanuit interesse in poldergewijze aanpak van aanleg WIS (okt 2022)
- Friese veenweidenprogramma (27 oktober)
- Werkgroep landbouwbodems (o.a. RFC) (6 oktober)
- 80 eerstejaars studenten Aarde, economie en duurzaamheid VU (3 oktober)
- Natuur- en MilieuFederatie Utrecht, als onderdeel van een dag duurzame verdienmodellen op veen (26 sept)
- 60 eerstejaars studenten uit Wageningen (8 september)
- Uitwisseling NL, Duitse en Deense onderzoeksprogramma's (27 september)
- Vlaamse delegatie (23 juni)
- Deens delegatie (13 juni)
- Bestuurdersdag Unie van Waterschappen te gast bij het Veenweiden Innovatiecentrum (3 juni 2022): <https://www.ktczegveld.nl/waterschappen-willen-meer-weten-over-hoogwaterboerderij/>
- Studieclub van melkveehouders uit het veenweide gebied (3 juni)
- Studenten CAH Dronten (18 mei)
- Begeleidingscommissie NOBV (12 april)
- Studieclub van melkveehouders uit het veenweide gebied (6 april)

Communicatie ism NOBV

- Webinar 'Boeren bij een hoog grondwaterpeil' (21 november 2022): <https://www.youtube.com/watch?v=zTLnUMZnTic>
- Lachgasemissie uit veengronden. NOBV-nieuwsbrief (12 juli 2022)
- Onderzoek naar broeikasgasemissies uit sloten. NOBV-nieuwsbrief (12 juli 2022). <https://www.nobveenweiden.nl/meten-van-broeikasgasemissies-uit-sloten/>

Communicatie ism VIPNL

- Alg. projectinformatie beschikbaar op VIPNL-website: <https://vip-nl.nl/portfolio-item/boeren-op-hoog-water/>
- Boeren op Hoog water: een verhaal van wetenschap en praktijk. VIPNL-nieuwsbrief (27 juni 2023). <https://vip-nl.nl/boeren-op-hoog-water-een-verhaal-van-wetenschap-en-praktijk/>

Jubileumbijeenkomst 11 jaar VIC. Zegveld (9 mei 2023). https://www.veenweiden.nl/wp-content/uploads/2023/05/VIC-bijeenkomst-Terugblik_09052023.pdf

Spin off

De kennis uit BoHW heeft bijgedragen aan de kamerbrief 'Water en bodem sturend'. Ook is er dusdanige interesse ontstaan voor grondwaterpeil verhoging onder Friese omstandigheden, dat daar ook een Hoogwaterboerderij ontwikkeld wordt.

11. Programmacoördinatie en (landelijke) afstemming

Het programmateam is in 2022 verder geprofessionaliseerd, de processen zijn gestroomlijnd en er is gestart met een kwaliteitscheck.

In 2022 is de begeleidingsgroep 'Boeren bij Hoog Water' gestart. De leden van deze begeleidingsgroep vormen een brede afspiegeling van landelijke belanghebbenden. Er nemen zowel opdrachtgevers als niet opdrachtgevers van Boeren bij Hoog Water deel aan deze groep. Middels de begeleidingsgroep wordt de verbinding gelegd met regionale gebiedsprocessen. De leden van deze groep kijken kritisch naar de onderzoeksprogrammering en impact in de regio's.

Er is landelijke afstemming gezocht met het NOBV en met Friesland. De kennis uit Boeren bij Hoog Water is gedeeld met Friesland en draagt bij aan de opzet van een 'Hoogwaterboerderij' in Friesland, afstemming hierover vindt plaats met het Fries Innovatieprogramma team.

Update t/m december 2023

In 2023 is VIPNL-programma (<https://vip-nl.nl/>) verder uitgerold; d.w.z. meer projecten gestart. Op gezamenlijke bijeenkomsten met de andere VIPNL-projecten is inhoudelijk en procesmatig gekeken waar samenwerking mogelijk is.