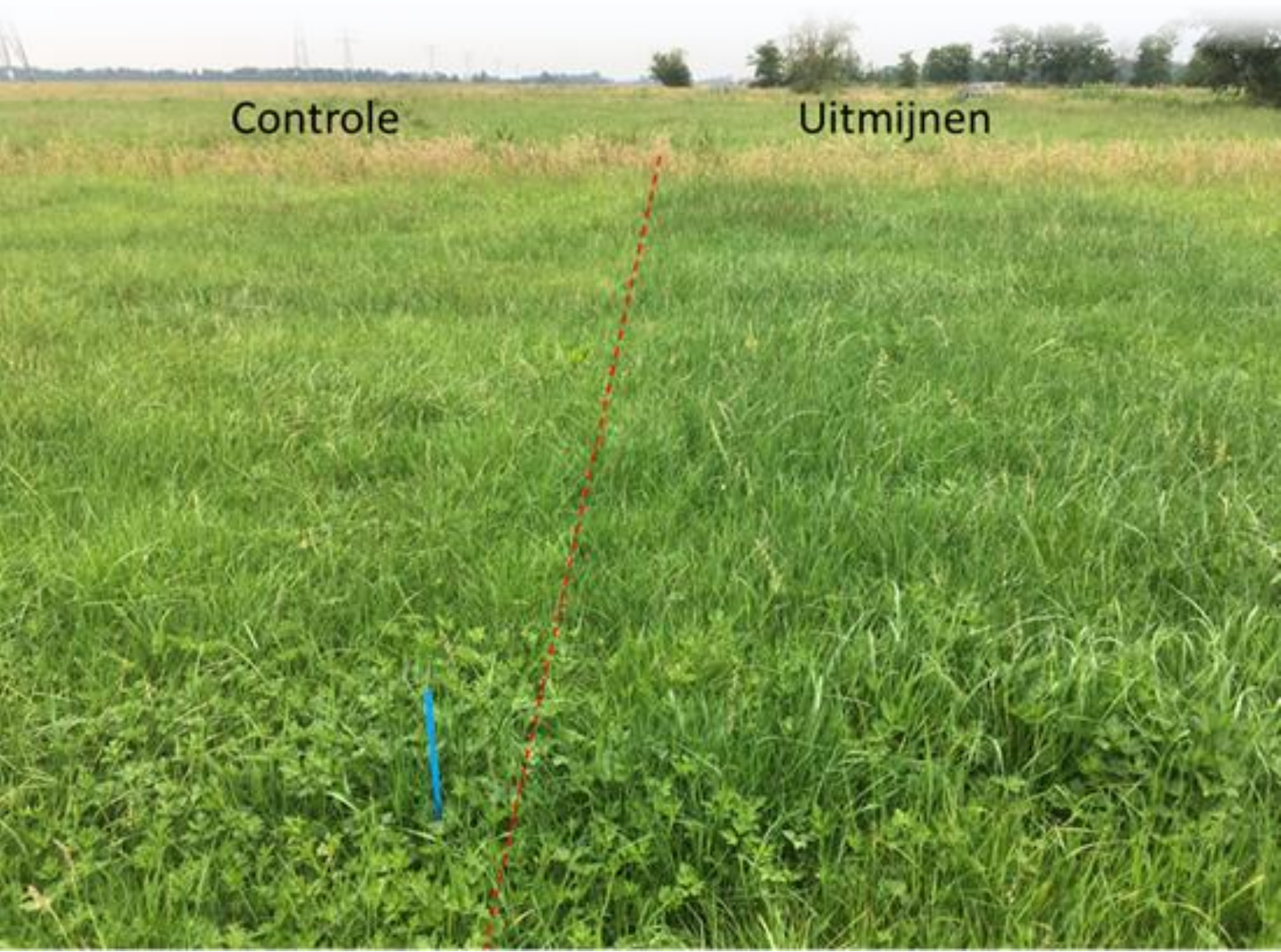
Louis Bolk Instituut

Uitmijnen of afplaggen voor nat schraalland in de Krimpenerwaard: proefresultaten 2020-2021

Nick van Eekeren, Tom van den Broek, Bart Timmermans, Youri Egas, Anna Koornneef, Rudi Terlouw



© 2021 Louis Bolk Instituut

Uitmijnen of afplaggen voor nat schraalland in de Krimpenerwaard: proefresultaten 2020-2021

Nick van Eekeren[1], Tom van den Broek[2], Bart. Timmermans[1], Youri Egas[3], Anna Koornneef[3], Rudi Terlouw[4]

[1] *Louis Bolk Instituut* [2] *Tom van den Broek – Ecologie* [3] *KTC Zegveld* [4] *Adviesbureau Bui-Tegewoon*

Publicatienummer 2021-042 LbD

53 pagina's

www.louisbolk.nl
info@louisbolk.nl
T 0343 523 860
Kosterijland 3-5
3981 AJ Bunnik
@LouisBolk

Louis Bolk Instituut: Onderzoek en advies ter bevordering van duurzame landbouw, voeding en gezondheid

Voorwoord

Voor u ligt de rapportage van het project Uitmijnen of afplaggen voor nat schraalland in de Krimpenerwaard 2020-2021. Ons dank gaat uit naar Marinus de Vries, Frans van Vliet en Piet Blanken voor de medewerking en het ter beschikking stellen van de percelen die zij in gebruik hebben. Het project werd vanuit de gemeente begeleid door Henny de Jong en Geke Pardoel, en vanuit de Provincie Zuid-Holland/Programmabureau veenweide door Hans Geerders, Eric Kortlandt en Rogier Kuil.

Samenvatting

In de Krimpenerwaard moet 2.250 ha landbouwgrond worden omgezet naar natuur waar tot nu toe 500 ha van is gerealiseerd. Voor de realisatie van het natuurtype nat schraalland (op grond van Zuid-Hollands Landschap en Provincie Zuid-Holland) zijn peilverhoging plus afplaggen als maatregel voorgesteld in het Inrichtingsplan Krimpenerwaard 2018 (Deskundigen Advies Team Krimpenerwaard, 2018). Afplaggen ten behoeve van natuurontwikkeling kent voor- en tegenstanders. De gebiedscoöperatie Krimpenerwaard wil een wetenschappelijk onderbouwde uitspraak of en in welke mate uitmijnen of afplaggen een effectieve maatregel is om bovenstaande doelstelling te bereiken of dat er een alternatieve maatregel is die tot vergelijkbare resultaten leidt. Met afplaggen wordt de bodem tot een zekere diepte afgegraven. Uitmijnen is een aangepaste vorm van verschralen, waarbij er versneld fosfaat wordt afgevoerd met het gewas, door gras of een natte teelt gericht te bemesten.

Dit wetenschappelijk onderzoek naar uitmijnen en afplaggen had dan ook als doel in het najaar 2021 richtinggevend advies te geven wat de beste inrichtings- c.q. beheermaatregelen (behandelingen) zijn om binnen twee beheerperioden van SNL (2 x 6 jaar) de voorwaarden te creëren om op grond van ZHL en PZH de natuurtypen nat schraalland te realiseren. Het is belangrijk te beseffen dat die voorwaarden zich niet alleen beperken tot een voldoende lage nutriëntenconcentraties in de bodem, specifiek fosfaat, maar ook tot een voldoende basenrijkdom en buffercapaciteit van de bodem en – niet onbelangrijk – voldoende hoge grondwaterstanden. Daarmee stellen voornoemde natuurtypen eisen aan de bodemchemische en hydrologische aspecten van de standplaats. Dit onderzoek richtte zich in eerste instantie met name op de bodemchemische aspecten en de respons van de vegetatie op de verschillende behandelingen.

In deze proef is een controle van verschraling vergeleken met afplaggen, en uitmijnen met gras en lisdodde. Deze proef is uitgevoerd op twee locaties binnen de Krimpenerwaard met elk een andere uitganssituatie wat betreft bemestingstoestand en botanische samenstelling: een structuurrijk perceel en een meer productief perceel. De proef is in zijn experimentele vorm pas minder dan twee jaar geleden begonnen (mei 2020), terwijl voor de onderzoeksvragen eigenlijk wel langjarig onderzoek noodzakelijk is. Met deze beperking zal toch zoveel mogelijk gestreefd worden om conclusies te trekken. In het hierop volgende zijn de conclusies weergegeven met betrekking tot realisatie c.q. haalbaarheid van de juiste standplaatscondities voor het natuurtype nat schraalland in de Krimpenerwaard.

- Uitmijnen met gras kan de fosfaattoestand van de bodem versneld verlagen t.o.v. verschraling met gras. De termijn van uitmijnen met gras is locatie specifiek en

afhankelijk van de beschikbaarheid van fosfaat en de totaal hoeveelheid fosfor die door bodemprocessen vanuit de voorraad wordt vrijmaakt voor opname door de plant. Op de twee proeflocaties gaat het minimaal 12-14 jaar duren voordat de specifieke streefwaarde van plantbeschikbaar fosfaat voor nat schraalland is behaald. Uitmiinen met gras verandert niets aan het waterpeil, wat zal moeten worden ingeregeld. Uitmijnen met gras voor het natuurtype nat schraalland kan op de gronden van deze proeflocaties niet voldoen aan de gestelde norm van de basenverzadiging van de bodem. Dit is een gevolg van veraarding en uitspoeling van basen uit de bodem. De structuur van de veraarde bovenlaag op deze locaties is zodanig veranderd, dat deze bij vernatting (zelfs met basenrijk en nutriënten- en sulfaatarm water - condities die in de Krimpenerwaard vooralsnog niet aanwezig zijn) niet tot een basenrijke bodem leidt. Op de huidige proeflocaties kan daarom geen nat schraalland ontstaan met enkel uitmijnen met gras.

- Uitmijnen met lisdodde stelt vanaf het begin van de teelt eisen aan het waterpeil. Het groeit optimaal bij een waterpeil van +20 cm en heeft dit waterpeil juist in de vestigingsfase nodig om de concurrentie met andere planten aan te gaan. Door de tragere vestigingsfase zal de groei en daarmee de afvoer van fosfaat pas in het tweede of derde jaar echt opgang komen. De afvoer van fosfaat met een goed ontwikkelde lisdoddestand kan vergelijkbaar zijn met de afvoer van fosfaat met uitmijnen met gras. Door het hogere waterpeil zal het fosfaat in de bodem mobieler zijn en kan de afvoer van fosfaat mogelijk beter stand houden over de jaren dan bij uitmijnen met gras. Netto zal de minimale tijd voor uitmijnen op dezelfde tijdsperiode uitkomen als uitmijnen met gras. Het is onbekend welke bodemconditie uitmijnen met lisdodde achterlaat wat betreft basenverzading en of dit aansluit bij de condities die nagestreefd zouden moeten worden voor nat schraalland, maar de resultaten na één jaar laten vooralsnog geen positieve verandering zien ten opzichte van de controle-behandeling en referentiewaarden voor de basengerelateerde bodemparameters.
- Afplaggen tot en met 20-30 cm leidt op beide proeflocaties tot de gewenste chemische streefwaarden voor plantbeschikbaar fosfaat, totaal fosfor en de basenverzadiging voor nat schraalland. Om deze condities te houden is het belangrijk dat het veen na plaggen niet de kans krijgt om in te drogen en te veraarden. Binnen de NNN Krimpenerwaard is het daarom cruciaal om goed af te stemmen over het toekomstig waterpeil, de plagdiepte, de timing van het afplaggen en de timing van het opzetten van het waterpeil. Daarnaast is het gewenst om “groen” maaisel met zaad van een doelvegetatie op de geplagde zode te brengen. De gewenste soorten ontbreken immers in de zaadbank en de directe omgeving. Dit vereist een goede afstemming van de verschillende werkzaamheden. Als vanaf de aanleg niet aan deze randvoorwaarden kan worden voldaan, leidt ook afplaggen niet tot nat schraalland vanwege het ontbreken van

de juiste grondwaterstanden en het juiste soortenspectrum. In dit geval moet gestreefd worden naar een ander natuurtype.

- Bovenstaande conclusies gelden voor het natuurtype nat schraalland. Voor vochtig hooiland en kruiden- en faunarijk grasland zijn de referentiewaarden minder streng (Bijlage 4) en zijn er andere inrichtings- en beheersmaatregelen mogelijk. Op de proeflocatie Wellepoort heeft het "intensief" verschralingsbeheer, begeleid door Rudi Terlouw (Bijlage 3), laten zien dat een dergelijk ontwikkelingsbeheer vrij snel kan leiden tot een kruiden- en faunarijk grasland. Uitmijnen met gras zou dit nog kunnen versnellen of kunnen worden ingezet op percelen met een hogere uitgangssituatie van fosfaat. Daarnaast is het mogelijk om natuurtypen op een perceel te combineren waarbij de randen worden afgeplagd voor nat schraalland of vochtig hooiland en op het midden van het perceel wordt beheerd voor kruiden- en faunarijk grasland. Dit is vanuit het oogpunt van beheerbaarheid van het perceel sowieso aan te bevelen.

Inhoud

1 Inleiding **8**

1.1 Aanleiding 8
1.2 Achtergrond 8
1.3 Doel 9

2 Materiaal en methode **10**

2.1 Proefopzet 10
2.2 Metingen 11

3 Resultaten **14**

3.1 Bodem 14
3.2 Nulmeting algemene bemestingstoestand van proefpercelen 22
3.3 Botanische samenstelling 23
3.4 Gewasopbrengst en -afvoer 24
3.5 Inschatting van tijdsduur P-verschraling bij verschillend beheer 26
3.6 Tot hoe laag kan het fosfaatgehalte worden verlaagd door uitmijnen? 28

4 Discussie **29**

4.1 Gewasopbrengst en -afvoer 29
4.2 Bodem 30
4.3 Mogelijke inrichtings- c.q. beheermaatregelen 31

5 Conclusies **35**

Literatuur **37**

Bijlage 1: Weergave locaties uitmijnproef op kaart **38**

Bijlage 2: Logboek Project Uitmijnen of afplaggen 2020-2021 **43**

Bijlage 3: Brief rapport-Pilot verschraling percelen Wellepoort 2021 **44**

Bijlage 4: Referentiewaarden voor de SNL-natuurtypen **53**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Krimpenerwaard moet 2.250 ha landbouwgrond worden omgezet naar natuur waar tot nu toe 500 ha van is gerealiseerd. Voor de realisatie van het natuurtype nat schraalland (op grond van Zuid-Hollands Landschap en Provincie Zuid-Holland) zijn peilverhoging plus afplaggen als maatregel voorgesteld in het Inrichtingsplan Krimpenerwaard 2018 (Deskundigen Advies Team Krimpenerwaard, 2018). Afplaggen ten behoeve van natuurontwikkeling kent voor- en tegenstanders. De gebiedscoöperatie Krimpenerwaard wil een wetenschappelijk onderbouwde uitspraak of en in welke mate uitmijnen of afplaggen een effectieve maatregel is om bovenstaande doelstelling te bereiken of dat er een alternatieve maatregel is die tot vergelijkbare resultaten leidt.

1.2 Achtergrond

Een belangrijk aspect van natuurontwikkeling in graslanden, die tot recent een landbouwkundige doelstelling hadden, vormt het verlagen van de voorraad bodemfosfaat. Onderzoek heeft laten zien dat hoge fosfaatconcentraties in de bodem belemmerend werken voor natuurontwikkeling (Ceulemans et al., 2014; Wassen et al., 2005; Critchley et al., 2002). Er zijn verschillende methoden ontwikkeld om de fosfaatvoorraad te verlagen, zodat natuurontwikkeling kansrijker wordt:

1. 'Klassiek' verschralen, door maaien en afvoeren: dit is een vorm van grasland beheer waarbij graslanden worden gemaaid, maar zonder bemesting. Met iedere maaisnede wordt er zo fosfaat afgevoerd, en op termijn wordt de voorraad bodemfosfaat kleiner. In het begin kan dit proces enkele jaren snel gaan, maar vervolgens wordt de afvoersnelheid van fosfaat beperkt door limitatie van N, K en eventueel andere nutriënten (Timmermans & van Eekeren, 2016; Chardon, 2008).
2. Afgraven of afplaggen tot op een diepte waarop de fosfaatconcentratie tot op een streefwaarde verlaagd is, is een tweede in Nederland veelgebruikte methode (Chardon, 2008). Hiervoor is een gedetailleerd bodemonderzoek nodig om de gewenste ontgrondingsdiepte vast te stellen. Het verwijderen van het fosfaat kan in principe snel gebeuren. Vervolgens is wel nog enige tijd van bodemontwikkeling en herbegroeiing van percelen nodig.
3. Uitmijnen is een aangepaste vorm van verschralen, waarbij er versneld fosfaat wordt afgevoerd door gericht te bemesten (Timmermans & van Eekeren, 2016; Chardon, 2008). Er kan jaarlijks tot viermaal zoveel fosfaat worden onttrokken als doormiddel van 'klassiek' verschralen door maaien en afvoeren, afhankelijk van de bemestingstoestand in de uitgangssituatie. Uitmijnen kan onder droge omstandigheden via grasland of grasklaver, en onder natte omstandigheden met bijvoorbeeld lisdodde (Geurts et al., 2020; Bestman et al., 2019).

1.3 Doel

Dit wetenschappelijk onderzoek naar uitmijnen en afplaggen had als doel in het najaar 2021 richtinggevend advies te geven wat de beste inrichtings- c.q. beheermaatregelen (behandelingen) zijn om binnen twee beheerperioden van SNL (2 x 6 jaar) de voorwaarden te creëren om op grond van ZHL en PZH de natuurtypen nat schraalland te realiseren. Het is belangrijk te beseffen dat die voorwaarden zich niet alleen beperken tot een voldoende lage nutriëntenconcentraties in de bodem, specifiek fosfaat, maar ook tot een voldoende basenrijkdom en buffercapaciteit van de bodem en – niet onbelangrijk – voldoende hoge grondwaterstanden. Daarmee stellen voornoemde natuurtypen eisen aan de bodemchemische en hydrologische aspecten van de standplaats. Dit onderzoek richtte zich in eerste instantie met name op de bodemchemische aspecten en de respons van de vegetatie op de verschillende behandelingen.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

2.1.1 Behandelingen

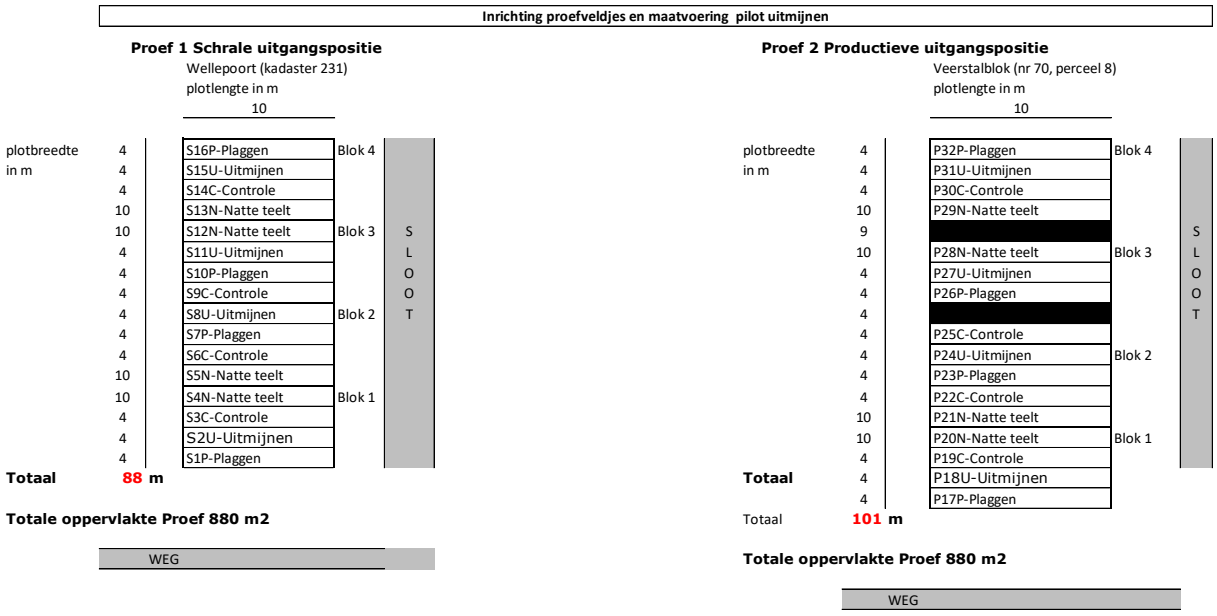
In vier herhalingen zijn de volgende behandelingen aangelegd:

- Controle met huidige maaibeheer zonder extra bemesting (3-4 x maaien en afvoeren per jaar).
- Afplaggen plus aanbrengen van kruidenrijkmaaisel. Dit maaisel was afkomstig uit het natuurgebied Paddenpad dat in eigendom is van Zuid-Hollands Landschap. In overleg is het gemaaid op 7 augustus 2020, en vers verzameld en aangebracht op 8 augustus 2020 in een verhouding vergelijkbaar oppervlakte geoogst als oppervlakte geënt.
- Uitmijnen met gras door optimale bemesting van N en K op basis bemestingstoestand excl. P_2O_5 en maaien (4-5 x maaien en afvoeren per jaar).
- Uitmijnen met lisdodde (maaien en afvoeren voor optimale P_2O_5- afvoer). Ook bekend als natte teelt.

Zie voor verschillende datawerkzaamheden het logboek in Bijlage 2.

2.1.2 Percelen

De proef is aangelegd op twee locaties met verschillende uitgangssituatie wat betreft bemestingstoestand en botanische samenstelling; een meer structuurrijk perceel in Kattendijksblok ("Wellepoort") en een meer productief perceel in Veerstalblok ("Veerstalblok") (Bijlage 1). Hiervoor zijn percelen bekeken op verschillende locaties. Uiteindelijk werd het duidelijk dat deze proeven wat betreft bestemmingsplan enkel konden liggen op het Kattendijksblok en Veerstalblok. Het structuurrijk perceel op Kattendijksblok ("Wellepoort") voldoet volledig aan de opgestelde criteria. Voor het productieve perceel was een homogener perceel, met een botanische samenstelling hoofdzakelijk bestaande uit Engels raaigras, beter geweest maar die waren binnen de aangewezen percelen niet te vinden. Op beiden locaties zijn de 4 behandelingen uitgezet op 25 mei 2020 in 4 herhalingen. In totaal zijn er voor deze proef 32 proefveldjes aangelegd (2 locaties * 4 behandelingen *4 herhalingen = 32 proefveldjes). De herhalingen zijn hierbij in de lengte van het perceel aangelegd (zie Figuur 1).



Figuur 1 Plattegrond van de proef op een meer structuurrijk perceel in Kattendijksblok ("Wellepoort") en een meer productief perceel in Veerstalblok ("Veerstalblok").

2.2 Metingen

Metingen hebben zich geconcentreerd op:

1. Verloop bemestingstoestand in bodem
2. Botanische samenstelling
3. Gewasopbrengst en -afvoer van nutriënten

Nulmeting bodem 2020

Nulmetingen van de bodem is in beide percelen uitgevoerd op 25 mei 2020, voorafgaand aan het opstarten van de behandelingen. In elk van de vier proefvlakken binnen de behandelingen 1 (controle), 3 (uitmijnen met gras) en 4 (uitmijnen met lisdodde), werd een bodemmonster gestoken in de wortelzone (0-10 cm). In elk proefvlak van behandeling 2 (plaggen) werd aanvullend op vier diepten (10-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm en 40-50 cm) een monster gestoken. Deze monsters werden per vergelijke diepte samengevoegd tot een mengmonster en vervolgens vergelijkbaar behandeld als de bodemmonsters van de andere behandelingen. De monsters werden vacuüm en koel opgeslagen en vervolgens voor analyse aangeboden bij Bright Labs in Venlo.

De bodemmonsters op behandeling 2 werden gestoken om op basis van referentiewaarden voor bodemchemische parameters de plagdiepte vast te stellen voor nat schraalland. Nadat op basis van deze analyse de plagdiepte was vastgesteld, werden op 10 juli 2020 na plaggen op vergelijkbare wijze als voor de behandelingen 1, 3 en 4 bodemmonsters gestoken in de nieuwe laag 0-10 cm en geanalyseerd. Om uiteindelijk de verkregen analysedata (die verkregen wordt in mg of mmol / kg droge bodem) om te kunnen rekenen, is steeds in elk proefvlak een bodemmonster met een vast volume (100 ml)

verzameld op een diepte van 0-10 cm om hiermee de bulk dichtheid van de bodem te bepalen en waarmee vervolgens de analysedata in mmol per kilogram bodem omgerekend kan worden naar mmol per liter bodem. Voor het vaststellen van de plagdiepte zijn deze monsters genomen op de aangegeven verschillende diepten.

Metingen bodem na één jaar

Op 15 oktober 2021 is in elk van de proefvlakken binnen een behandeling op basis van een mengmonster (random drie steken) een bodemmonster gestoken in de wortelzone (0-10 cm). Vergelijkbaar als ten tijde van de nulmeting werd in elk proefvlak een vast-volume monster verzameld over dezelfde diepte om de dichtheid van de bodem te bepalen en daarmee de analysedata binnen het betreffende proefvlak om te rekenen van kg bodem naar L bodem.

Uitgevoerde bodemanalyses 2020 en 2021

Aan de bodemmonsters van de behandelingen 1, 2 (na plaggen), 3 en 4 (per behandeling n=4) werden bij de nulmeting als in 2021 de volgende analyses uitgevoerd:

- Organisch stofpercentage.
- Olsen-P (maat voor plantbeschikbaar fosfaat).
- Destructie voor totalen kat- en anionen.
- Strontiumextractie aan de hand waarvan samen met de zoutextractie de cation exchange capacity (CEC) en de basenverzadiging van de bodem kan worden bepaald (alleen in 2021).
- Zoutextractie voor zoutuitwisselbare kat- en anionen.
- pH in het zoutextract.

De verkregen analysedata worden vergeleken met referentiewaarden voor nat schraalland waarbij de volgende streefwaarden voor de meest relevante bodemchemische parameters hier als toetswaarde worden gehanteerd:

- Totaal P < 10 (20) mmol/ L
- Olsen-P (<)100 tot 300 (optimaal) tot 500 (acceptabel) µmol/L
- Totaal calcium > 40 (acceptabel tot > 100 (optimaal) mmol/L
- Zout-uitwisselbaar calcium > 14.000 (acceptabel) tot > 30.000 (optimaal) µmol/L
- Totaal ijzer > 50 mmol/L
- Totaal Fe : totaal P > 5
- Totaal S / (totaal Ca + totaal Mg) < 0,67
- pH 5 tot 6
- Organisch stof > 30 %
- Basenverzadiging > 80 % (acceptabel) tot > 90 % (optimaal).

Hierbij wordt opgemerkt dat ook in een goed ontwikkeld nat schraalland zelden aan alle toetswaarden tegelijk wordt voldaan.

Botanische samenstelling

De botanische samenstelling werd tweemaal gemeten in de periode 2020-2021. Om de beginsituatie op de percelen vast te leggen, is bij aanvang van de proeven in juni 2020 een nulmeting uitgevoerd. Vervolgens is in het tweede proefjaar in juni 2021 een tweede meting uitgevoerd. In beide gevallen is de botanische samenstelling vastgelegd met behulp van de Braun-Blanquet methode, waarbij in de proefveldjes van 10m*4m van de behandelingen 1 en 3 (juni 2020) en 1, 2 en 3 (juni 2021) de hoogte, bedekking, het percentage kruiden, de soortsamenstelling en het aantal soorten werd bepaald.

Gewasopbrengst en -afvoer van N, P en K in controle en uitmijnveldjes

Voor de opbrengstmetingen zijn met de Haldrup proefveldmaaier van KTC Zegveld bij elke maaisnede stroken uitgemaaid waarvan het versgewicht is bepaald. Daarnaast is van elke strook een gewasmonster genomen voor analyse op droge stof percentage bij KTC Zegveld en N, P en K-analyse bij Eurofins in Wageningen.

Gewasopbrengst en -afvoer van N, P en K in lisdodde

In 2021 is er gemeten aan de opbrengst en afvoer van N, P en K van grote en kleine lisdodde aan de demovelden uitmijnen met lisdodden in de Krimpenerwaard. De optimale afvoer van P met lisdodde is eind augustus/begin september (Geurts et al., 2020). Op 13 september 2021 zijn de verschillende gewassen geoogst en zijn er gewasmonster genomen voor analyse op droge stof percentage bij KTC Zegveld en N, P en K -analyse bij Eurofins in Wageningen.

3 Resultaten

3.1 Bodem

3.1.1 Vaststellen benodigde plagdiepte behandeling plaggen in 2020

Een van de behandelingen betreft plaggen. Plaggen is een beproefde methode om komende vanuit een situatie met een sterk verhoogde beschikbaarheid van nutriënten in de bodem, geschikte condities te creëren voor vegetaties die gebonden zijn aan een (matig) voedselarme tot matig voedselrijke bodem (Deskundigen Advies Team Krimpenerwaard, 2018). Het is van belang om vooraf vast te stellen tot welke diepte moet worden geplagd. Dit belang zit hem in het feit dat bij te ondiep plaggen er veelal nog steeds een te voedselrijke bodemlaag aan het oppervlak wordt gebracht en dat bij te diep plaggen - zeker ook in het veenweidegebied in Zuid-Holland – er een, bij vernatting, sterk verzuringsgevoelige bodem aan het oppervlak komt (de klei- en veenbodems zijn hier relatief sulfaatrijk vanwege de historische mariene invloeden). Daarnaast geeft het natuurlijk inzicht of plaggen überhaupt haalbaar is, zeker wanneer ook landschappelijke, aardkundige en bodemkundige waarden en kosten een rol spelen bij de afweging omdat je dan het grondverzet eigenlijk zoveel mogelijk wilt beperken. Vanuit deze optiek zou een volwaardig alternatief voor plaggen welkom zijn.

Tot welke diepte moet worden geplagd kan worden nagegaan met bodemchemisch onderzoek met als doel om de bodemdiepte vast te stellen vanaf waar de meest relevante bodemchemische parameters overeenkomen met referentiewaarden vanuit goed ontwikkelde nat schraallanden. In Tabel 1 zijn de waarden voor de meest relevante bodemchemische parameters weergegeven voor de verschillende bemonsteringsdiepten binnen de proefveldjes die ingericht gaan worden voor de behandeling plaggen in het structuurrijk grasland (Wellepoort) en het productiegrasland (Veerstalblok). Het lagere organisch stofpercentage en het hoge aluminiumgehalte over het hele bodemprofiel in het productiegrasland maakt duidelijk dat de bodem in Veerstalblok uit klei met een moerige bovenlaag bestaat en de bodem in het structuurrijk grasland (Wellepoort), duidelijk over het hele profiel venig is (met dunne klei-lensjes) en een veraarde bovenlaag (ca. 0 tot 20 cm beneden maaiveld).

Tabel 1. Samenvatting van de meest relevante bodemchemische parameters voor de het vaststellen van de plagdiepte voor de behandeling 2 (plaggen) op beide proeflocaties (gem, n=4). Middels kleuren is aangegeven hoe de waarden zich verhouden tot referentiewaarden voor nat schraalland: Rood=wijkt af; oranje=acceptabel; groen=optimaal.

Ontwikkel-	diepte	Org. stof	pH	Olsen-P	Al-totaal	Ca-totaal	Fe-totaal	P-totaal	S/(Ca+Mg)	Fe:P	Ca-zout
stadium	(cm -mv)	(%)		(µmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)			(mmol/L)
(Locatie)											
structuurrijk	0-10	40	5,2	1634	853	113	159	41	0,23	3,9	19
(Wellepoort)	10-20	35	5,0	852	1066	111	178	36	0,23	5,0	16
	20-30	36	5,2	481	1229	134	193	26	0,24	7,3	23
	30-40	59	5,3	295	791	202	163	28	0,33	5,8	38
	40-50	68	4,8	255	543	242	133	18	0,37	7,3	43
productie	0-10	36	4,9	2021	930	118	215	56	0,25	3,9	27
(Veerstalblok)	10-20	22	4,9	1594	1476	126	354	35	0,19	10,1	30
	20-30	15	5,3	511	1587	118	366	23	0,17	16,1	22
	30-40	18	5,4	311	1605	124	296	20	0,18	14,9	24
	40-50	15	5,3	146	1664	123	399	17	0,18	24,0	20

De totale hoeveelheid fosfor (totaal-P) is op beide proeflocaties qua ordegrootte vergelijkbaar en over de gehele bemonsterde diepte erg hoog in vergelijking met de referentiewaarde. De plantbeschikbare hoeveelheid fosfaat (Olsen-P) neemt op beide proeflocaties af met de diepte en is vanaf een diepte van 30 cm qua ordegrootte vergelijkbaar. Tot een diepte van 20 cm is de Olsen-P waarde op beide proeflocaties sterk verhoogd ten opzichte van de referentiewaarde. In het bovenste deel van de bodem (0-20 cm) wijzen de totaal-P en Olsen-P waarden op beide proeflocaties op erg voedselrijke condities. De waarden zijn over deze diepte wat lager in het structuurrijk grasland wat verklaart dat de vegetatie hier iets minder productief en enigszins structuurrijker is dan in het productiegrasland in Veerstalblok. In vergelijking met de toplaag, is de fosfaatbeschikbaarheid (streefwaarde Olsen-P onder of gelijk aan 300 µmol/L) in de laag 20-30 cm in beide percelen al fors lager, evenals de totaal-P waarde. De Olsen-P waarde ligt op beide proeflocaties vanaf een diepte van 20 cm binnen het acceptabel bereik en vanaf een diepte van 30 cm (nagenoeg) binnen het optimaal bereik van nat schraalland. Op de diepte van 20 en 30 cm ligt totaal-P nog (ruim) buiten) het optimaal bereik van de streefwaarde.

De Olsen-P concentratie wordt niet alleen bepaald door de totaal-P concentratie van de bodem. Het fosfor kan aan ijzer gebonden zijn in de bodem, maar ook aan calcium of aluminium. Fosfor wordt in bodems zeer effectief vastgelegd door hechting aan ijzer(hydr)oxiden en door de vorming van ijzerfosfaat-zouten (onder zowel anaerobe als aerobe condities). Voor de P-bindende werking van calcium is de vorming van relatief slecht oplosbare calciumfosfaat complexen verantwoordelijk. Dit calcium gebonden-P komt slechts zeer langzaam vrij door verweringsprocessen. Ook klei (aluminium is indicatief voor het lutumpercentage) is een sterke P-binder. De calcium-, aluminium- en ijzerconcentraties kunnen de beschikbaarheid van fosfaat dus beïnvloeden.

De totale en zout-uitwisselbare hoeveelheid calcium (respectievelijk totaal-Ca en zoutuitwisselbaar-Ca) duiden met name in de diepere bodemlagen in het structuurrijk grasland op goed gebufferde condities. In het productiegrasland is het relatieve aandeel zout-uitwisselbaar-Ca ten opzichte van totaal-Ca in het bovenste 20 tot 30 cm van de bodem hoger dan in het structuurrijk grasland, wat een indicatie is dat in de eerste calcium meer vrij beschikbaar is in de bodem en in het structuurrijk grasland calcium meer vastgelegd is in organisch materiaal. In het verlengde hiervan kan gesteld worden dat fosfaat in het structuurrijk grasland – naast dat het daar ook in het organisch materiaal is vastgelegd - ook meer gebonden is aan calcium aan het adsorptiecomplex van de bodem, wat verklaart dat de beschikbaarheid van fosfaat aldaar lager is dan in het productiegrasland bij een meer vergelijkbare hoeveelheid totaal-P.

De totale hoeveelheid ijzer (totaal-Fe) is hoog waardoor ook de Fe/P-ratio (in toenemende mate met de diepte) gunstig is voor vastlegging van P bij vernatting. Aangezien onder gereduceerde omstandigheden zwavel (in de vorm van sulfide) nog beter aan ijzer bindt dan fosfaat, is het belangrijk om de hoeveelheid beschikbaar ijzer te corrigeren voor het aanwezige zwavel. Wanneer de hoeveelheid ijzer wordt gecorrigeerd voor de zwavelconcentratie, dan neemt de (Fe-S):P-ratio in het productiegrasland met de diepte, toe van 8,5 tot 20,7 (data niet in Tabel), wat gunstige waarden zijn om fosfaatmobilisatie als gevolg van vernatting tegen te gaan. In het structuurrijk grasland (locatie Wellepoort) neemt deze ratio juist af met de diepte; van 3,5 naar 0,9. Deze waarden zijn beduidend lager dan in het productiegrasland (locatie Veerstalblok) maar voldoende gunstig. Alleen in de diepste laag is deze ongunstig (<1), wat een gevolg is van de sterk verhoogde sulfaatconcentratie in deze venige bodem. Vlakdekkend afplaggen in het structuurrijk grasland tot 40 cm is dan ook onverstandig.

Advies voor afplaggen vanuit optimale bodemchemie

Vergelijken we op beide locaties de verschillende diepten met elkaar, dan zien we dat op beide proeflocaties vanaf een diepte van 20 cm de Olsen-P concentratie acceptabel tot gunstig wordt. Dit komt overeen met de bevindingen vanuit eerder uitgevoerd bodemchemisch onderzoek in de noordrand van de Krimpenerwaard (Van Mullekom et al., 2017). Het monsterpunten 5 binnen dat onderzoek ligt zeer nabij de proeflocatie Wellepoort en het monsterpunt 55 ligt nabij proeflocatie Veerstalblok. Het onderzoek van Van Mullekom et al. (2017) is gebruikt bij het opstellen van het Inrichtingsplan Krimpenerwaard. In dit inrichtingsplan is plaggen als noodzakelijke maatregel benoemd om een gunstige uitgangssituatie te creëren voor de ontwikkeling van nat schraalland. Een conclusie die gedeeld wordt vanuit het Deskundigen Advies Team Krimpenerwaard (2018).

Betrekken we ook de basen-gerelateerde parameters, dan is de toestand vanaf 30 cm (met name op de proeflocatie Wellepoort) gunstig. Kijken we echter ook naar totaal-P dan lijken de condities pas vanaf de bodemlaag 40-50 cm gunstig.

Ten einde een gunstige uitgangssituatie te creëren voor de ontwikkeling van nat schraalland, wordt op basis van deze resultaten (dus niet alleen op basis van Olsen-P) geadviseerd om op beide proeflocaties ten behoeve van de behandeling plaggen, een plagdiepte aan te houden van 40 cm.

Bedenking

Het plagadvies zoals hierboven geformuleerd, is gebaseerd op alle relevante parameters. Wanneer we deze nog eens nader beschouwen dan blijkt dat deze, met uitzondering van totaal-P, alle op beide proeflocaties vanaf een diepte van 20 cm binnen dan wel nabij optimaal bereik te liggen Indien het in de praktijk zo is dat 20 tot 30 cm plaggen tot gunstige hydrologische condities leidt, dan is het te overwegen – gelet op de hoge totaal-ijzer en (relatief) hoge totaal-calcium waarden (m.n. Wellepoort) en (relatief) hoge totaal-aluminium waarden (m.n. Veerstalblok) én de gunstige $S/(Ca+Mg)^-$ en Fe:P-ratio's, om het plaggen tot 20 tot 30 cm te beperken. Weliswaar is de totaal-P waarde in theorie dan ongunstig en zal er onder natte condities fosfaat worden gemobiliseerd. Echter, de bindingscapaciteit in beide bodems is vanaf genoemde diepte hoog en op het moment dat de grondwaterstand weer uitzakt (holle grondwaterspiegel) zal het fosfaat dat alsnog vrijkomt ook weer worden gebonden. Omdat ook met plaggen van 20 tot 30 cm de bodemcondities vochtiger worden dan in de huidige situatie, zal de afbraak van organisch materiaal afnemen en daarmee de beschikbaarheid van nutriënten. Dit speelt met name in de organische bodem van het structuurrijk grasland. Een meer intacte veenstructuur heeft ook een hogere adsorptiecapaciteit en daarmee gunstige condities voor binding van Ca-P-zouten. De bodems zijn niet tot weinig verzuringsgevoelig, wat duidt op een hoge basenbeschikbaarheid (voor vorming fosfaat-complexen).

Bijgesteld advies

Binnen voorliggend onderzoek is het hiermee interessant te bezien wat het effect van plaggen is indien we bodemchemisch iets minder maar hydrologisch misschien meer gunstig gaan zitten. Daarom is er voor gekozen om de proefveldjes plaggen op beide proeflocaties vanaf de zijde van het midden van het perceel 'op één oor' te leggen door over de midden-sloot-richting een plaggradiënt van 10 cm aflopend naar een plagdiepte van 40 cm aan de oever te realiseren. Op die manier valt een groot deel van het geplagde deel binnen de zone waar preferente condities heersen, i.e. een diepte van 20 tot 30 cm. Het voordeel van 'op één oor' leggen is dat het neerslagwater kan afstromen, wat de uitlogende werking beperkt. Daarnaast is verhoogd het de kans dat oude zaadbanken van specifieke soorten, die in een bepaalde laag kunnen zitten, worden doorsneden.



Figuur 2. Afgeplagde proefveldjes voor en na dat maaisel is opgebracht. Foto: Wellepoort.

3.1.2 Uitgangssituatie voor de behandelingen in 2020

Binnen de behandelingen 1 (controle), 3 (uitmijnen met gras) en 4 (uitmijnen met lisdodde) is op beide proeflocaties de bodemlaag 0-10 cm in de proefveldjes bemonsterd. Voor behandeling 2 (plaggen) gaat het om de oorspronkelijke bodemdiepte 20-30 cm (maar na plaggen ook de dan bovenste 0-10 cm) in het midden van de proefveldjes. Deze laatste bemonsteringsdiepte volgt uit de analyse waarbij de plagdiepte is vastgesteld (paragraaf 3.1.1).

Tabel 2 toont de nulmeting voor de meest relevante bodemchemische parameters voor de vier behandelingen op de twee proeflocaties. Middels kleuren is aangegeven hoe deze zich verhouden tot de referentiewaarden voor nat schraalland.

Bij aanvang van het onderzoek wijken de P-gerelateerde parameters in de behandelingen 1 (controle), 3 (uitmijnen met gras) en 4 (uitmijnen met lisdodde) zeer sterk af van de referentiewaarden voor nat schraalland (zoals dat ook was voor de bodemlaag 0-10 cm in het oorspronkelijke maaiveld van de proefveldjes van de behandeling plaggen, zie Tabel 1). De concentraties Olsen-P en totaal-P zijn tussen de (uitgangssituatie voor deze) behandelingen binnen en tussen de proeflocaties vergelijkbaar. Met concentraties van minimaal 1.700 µmol/L Olsen-P en minimaal 44 mmol/L totaal-P zijn de bodems sterk fosfaat-verrijkt (Tabel 2). Dit is, gelet op het (historisch) intensieve agrarisch gebruik (bemesting en drooglegging) op beide proeflocaties niet verwonderlijk. Voor behandeling 2 (plaggen) liggen de fosfaat-waarden op beide proeflocaties aanzienlijk gunstiger. Dat de waarden hier duidelijk gunstiger zijn dan die voor de andere behandelingen is natuurlijk het gevolg van het feit dat in deze behandeling voor de uitgangssituatie te creëren geplagd is en dat hierbij een vooraf vastgestelde gunstige plagdiepte is gevolgd.

Als we de fosfaat-waarden (Olsen-P en totaal-P) vergelijken met die zoals gevonden door Van Mullekom et al. (2017) in een aantal referentieterreinen binnen de Krimpenerwaard dan is het duidelijk dat op beide proeflocaties de uitgangssituatie voor de behandelingen controle, uitmijnen met gras en uitmijnen met lisdodde veel te fosfaat-rijk is. De fosfaat-

waarden op beide proeflocaties voor de uitgangssituatie binnen de behandeling plaggen, liggen binnen de door Van Mullekom et al. (2017) gevonden bandbreedte.

Het plaggen heeft er in Wellepoort toe geleid dat er een bodemlaag met een aanzienlijk hoger organisch stofpercentage aan het maaiveld is gebracht. Dit is ook te zien aan de lagere concentraties totaal-aluminium en totaal-ijzer. Hierdoor is de Fe:P-ratio hier gunstig (Tabel 2). Omdat de bodemlaag die binnen de behandeling plaggen op de proeflocatie Veerstalblok een hogere concentratie totaal-ijzer en lagere concentratie totaal-P heeft in vergelijking met de andere behandelingen op deze proeflocatie, is ook hier de Fe:P-ratio gunstig.

Tabel 2. Nulmeting bodemchemische parameters voor de behandelingen op beide proeflocaties (gem±stdev; n=4). Middels kleuren is aangegeven hoe de waarden zich verhouden tot referentiewaarden voor nat schraalland: Rood=wijkt af; oranje=acceptabel; groen=optimaal.

Uitgangs-situatie	Behandleing		Org. stof	pH	Olsen-P	Al-totaal	Ca-totaal	Fe-totaal	P-totaal	S/(Ca+Mg)	Fe:P	Ca-zout	NO3-zout	NH4-zout
(Locatie)	(bemonsteringsdiepte 0-10 cm)		(%)		(µmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)			(mmol/L)	(µmol/L)	(µmol/L)
structuurrijk	controle	gem	40,3	5,2	1702	910	106	166	44	0,23	3,8	18	513	72
(Wellepoort)		stedev	4,5	0,3	224	127	15	21	6	0,01	0,3	4	295	73
	uitmijnen met gras	gem	39,4	5,5	1990	980	125	177	48	0,25	3,7	21	803	76
		stedev	3,1	0,5	590	93	30	24	5	0,04	0,5	5	376	40
	uitmijnen met lisdodde	gem	37,2	5,4	1926	1017	133	188	47	0,23	4,0	20	1123	218
		stedev	4,3	0,4	360	203	22	36	10	0,01	0,5	4	924	50
	plaggen	gem	79,4	5,1	340	88	128	38	9	0,41	16,6	27	623	170
		stedev	6,3	0,4	8	52	23	8	2	0,10	11,7	5	36	30
productief	controle	gem	38,6	5,0	2015	897	125	205	54	0,27	3,9	29	190	114
(Veerstalblok)		stedev	1,3	0,1	760	234	32	50	19	0,01	0,5	6	91	76
	uitmijnen met gras	gem	36,5	4,9	1755	904	117	206	49	0,25	4,2	26	218	98
		stedev	2,7	0,1	310	65	15	21	7	0,01	0,5	7	182	69
	uitmijnen met lisdodde	gem	37,1	5,0	1751	828	106	191	48	0,26	4,0	27	251	139
		stedev	1,6	0,2	261	69	6	13	3	0,01	0,4	4	224	132
	plaggen	gem	32,2	5,4	237	977	171	313	15	0,23	18,2	35	491	238
		stedev	24,7	0,2	109	533	29	188	6	0,12	6,4	6	223	43

De concentratie totaal-calcium is overal gunstig maar voor zoutextraheerbaar calcium (een maat voor de mate waarin calcium is gebonden aan het adsorptiecomplex van de bodem) geldt dit alleen voor de behandeling plaggen in het structuurrijk grasland (Wellepoort).

In vergelijking met de concentratie zoutextraheerbaar nitraat (NO_3-zxout) en zoutextraheerbaar ammonium (NH_4-zout) zoals die door Van Mullekom et al. (2017) gevonden zijn in de referentieterreinen, zijn de waarden in de uitgangssituatie voor alle behandelingen op beide proeflocaties, (zeer) sterk verhoogd. De spreiding van de waarden is hierbij groot (zie de gegeven standaarddeviatie, Tabel 2). Indien de bodems vernat zouden worden (om ook de juiste hydrologische condities te realiseren) en de condities in de bodem hierdoor zuurstofarm of -loos, dan wordt nitraat (NO_3) in plaats van zuurstof gebruikt voor de (anaerobe; voor zover de veraarde, moerige toplaag zuurstofarm tot -loos wordt) afbraak van organisch materiaal. Gelet op de hoge concentratie nitraat en

(grotendeels vastgelegd in organisch materiaal) totaal-P (behoudens in de behandeling plaggen), zou dit kunnen leiden tot een aanzienlijk verhoogde beschikbaarheid van fosfaat.

3.1.3 Bodemtoestand in de behandelingen na één jaar in 2021

Allereerst wordt in Tabel 3 aangegeven wat de absolute en relatieve af- of toename is voor Olsen-P en totaal-P in het najaar van 2021 ten opzichte van het voorjaar 2020 voor de vier behandelingen op beide proeflocaties. Dit wordt gedaan omdat daar waar het gaat om de haalbaarheid van het ontwikkelen van nat schraalland er primair gekeken wordt naar de fosfaat-waarden. Ten overvloede wordt hier opgemerkt dat die fosfaat-waarden zeker niet de enige parameters zijn die de haalbaarheid bepalen. Omdat de behandelingen (uitmijnen en plaggen) zich in eerste instantie richten op het verlagen van de voedselrijkdom (lees: fosfaat-toestand) is dit echter een zinvolle vergelijking. Waarbij het belangrijk is te beseffen dat er tussen de meetmomenten maar één jaar is verstreken en dit een kort tijdbestek is om verschillen te zien tussen dergelijke bodemmetingen.

Tabel 3. Gemiddelde (n=4) absolute (#) en relatieve (# %) afname (negatieve waarde) of toename (positieve waarde) voor Olsen-P en totaal-P in de vier behandelingen op beide proeflocaties in 2021 ten opzichte van 2020.

Uitgangssituatie	**Behandeling**	**Olsen-P**		**totaal-P**	
		# (µmol/L)	**# %**	**# (mmol/L)**	**# %**
(Locatie)	**Bemonsteringsdiepte (0-10 cm)**	**2021 vs 2020**	**2021 vs 2020**	**2021 vs 2020**	**2021 vs 2020**
structuurrijk	controle	-207,9	-13,9	-0,6	-1,4
(Wellepoort)	uitmijnen met gras	-344,0	-20,9	-4,0	-9,2
	uitmijnen met lisdodde	-446,0	-30,1	-2,5	-5,5
	plaggen	-215,3	-172,6	0,4	4,6
productief	controle	-15,2	-0,8	-1,5	-2,9
(Veerstalblok)	uitmijnen met gras	-467,0	-36,3	-8,1	-19,8
	uitmijnen met lisdodde	-209,0	-13,6	-0,9	-2,0
	plaggen	1,3	0,5	-1,4	-10,1

Voor Olsen-P zien we op beide proeflocaties in alle behandelingen een afname in 2021 ten opzichte van 2020 (zie Tabel 3). Alleen voor plaggen binnen Veerstalblok is de waarde gelijk gebleven. De relatieve afname is – logischerwijs – laag binnen de behandeling controle; hier is immers het minst intensief beheer gevoerd gericht op afvoer van fosfaat (al is hier natuurlijk ook gemaaid en afgevoerd). De behandelingen gericht op uitmijnen leidt tot een relatieve afname tussen 14 % en 36 %. De variatie binnen de proefveldjes binnen een behandeling op beide proeflocaties is overigens erg groot (standaarddeviatie niet gepresenteerd in Tabel 3).

Ook voor totaal-P zien we een afname in 2021 ten opzichte van 2020, al is deze zowel in absolute als relatieve zin beperkt. De uitzondering hierop wordt gevormd door uitmijnen met gras in Veerstalblok, al is ook hier (net als in alle behandelingen binnen elk van de proeflocaties) de variatie tussen de proefveldjes erg groot. Logischerwijs is de afname van totaal-P gering omdat fosfaat ook in allerlei fracties aanwezig is waaruit fosfaat niet

eenvoudig wordt vrijgemaakt. Daarnaast is de pool aan totaal-P natuurlijk zo groot dat de afname relatief gezien sowieso gering is.

In Tabel 4 zijn, net als voor de nulmeting (Tabel 2), de meest relevante bodemchemische parameters na één jaar van behandeling weergegeven en (voor de meeste) afgezet tegen preferente waarden voor nat schraalland zoals we die uit referentiegebieden kennen (zie paragraaf 2.2). We zien dat, ondanks de vaak relatief verlaagde waarden in 2021 ten opzichte van 2020 (Tabel 3), deze in absolute zin net als in 2020 overwegend (ruim) boven de referentiewaarden liggen (rood en oranje gekleurd; voor Olsen-P ligt de waarde nog ruim driemaal te hoog). De uitzondering hierop is logischerwijs de behandeling plaggen. Met plaggen verbetert de fosfaattoestand van de bodem fors evenals de basentoestand in Wellepoort, hier uitgedrukt middels de basenverzadiging. Deze ligt alleen hier binnen het optimaal bereik. Een hoge basenverzadiging is van belang om voldoende buffering te generen en de fosfaatbeschikbaarheid laag te houden. Binnen bodemchemische onderzoeken wordt dit aspect, waar het gaat om het creëren van een goede uitgangssituatie voor nat schraalland, vaak vergeten en ligt de focus alleen op een voldoende lage concentratie Olsen-P (maar waarmee er dus niet per se een gunstige standplaats is gecreëerd). Ondanks dat de fosfaatbeschikbaarheid om genoemde reden in de behandeling plaggen (enigszins) is toegenomen in 2021 ten opzichte van 2020, ligt de waarde nog ruim binnen het preferente bereik.

Tabel 4. Bodemchemische parameters na één jaar van behandelingen op beide proeflocaties (gem±stdev; n=4). Middels kleuren is aangegeven hoe de waarden zich verhouden tot referentiewaarden voor nat schraalland: Rood=wijkt af; oranje=acceptabel; groen=optimaal.

Uitgangs-situatie	Behandeling		Org. stof	pH	Olsen-P	Al-totaal	Ca-totaal	Fe-totaal	P-totaal	S/(Ca+Mg)	Fe:P	Ca-zout	Basenverz.	NO3-zout	NH4-zout
(Locatie)	Bemonsteringsdiepte (0-10 cm)		(%)		(µmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)			(mmol/L)	(%)	(µmol/L)	(µmol/L)
structuurrijk	controle	gem	38,4	5,8	1494	1388	170	312	43	0,15	7,3	17	77,3	544	64
(Wellepoort)		*stedev*	*3,1*	*0,3*	*212*	*353*	*38*	*82*	*11*	*0,01*	*0,9*	*5*	*1,0*	*494*	*7*
	uitmijnen met gras	gem	35,8	5,3	1480	1331	174	305	44	0,16	7,0	23	80,1	447	63
		stedev	*2,1*	*5,1*	*556*	*240*	*15*	*59*	*9*	*0,01*	*0,3*	*5*	*3,5*	*352*	*12*
	uitmijnen met lisdodde	gem	39,2	6,0	1646	1617	217	350	45	0,15	8,5	23	77,0	788	134
		stedev	*2,2*	*0,2*	*845*	*66*	*61*	*14*	*13*	*0,01*	*3,0*	*7*	*0,8*	*543*	*74*
	plaggen	gem	34,9	5,1	125	298	368	128	9	0,31	14,4	86	91,5	369	128
		stedev	*16,5*	*0,2*	*76*	*89*	*32*	*17*	*3*	*0,04*	*3,2*	*25*	*2,5*	*204*	*96*
productief	controle	gem	41,0	5,5	2000	1361	191	342	53	0,17	6,6	40	76,8	444	37
(Veerstalblok)		*stedev*	*5,2*	*0,1*	*798*	*278*	*47*	*62*	*14*	*0,00*	*0,5*	*7*	*3,0*	*434*	*24*
	uitmijnen met gras	gem	40,3	5,7	1288	1248	166	308	41	0,15	7,7	32	77,5	415	89
		stedev	*4,3*	*6,2*	*447*	*103*	*22*	*53*	*7*	*0,02*	*1,8*	*8*	*1,3*	*97*	*46*
	uitmijnen met lisdodde	gem	36,9	5,6	1542	1358	191	311	47	0,16	6,6	32	76,5	195	142
		stedev	*5,1*	*0,1*	*187*	*229*	*31*	*69*	*9*	*0,00*	*0,5*	*12*	*1,3*	*314*	*63*
	plaggen	gem	77,3	6,2	238	1684	215	414	14	0,13	29,9	96	70,0	157	139
		stedev	*5,8*	*0,3*	*115*	*261*	*76*	*236*	*4*	*0,06*	*12,0*	*35*	*7,4*	*110*	*86*

In absolute zin lijken de waarden voor de verschillende parameters binnen de behandelingen op beide proeflocaties in 2021 zeer sterk op die in 2020 en is er in die die zin, zoals verwacht, geen tot een beperkt effect van de behandelingen op de bodemchemische parameters in de periode 2020-2021. Wel zien we een verbetering van de Fe:P-ratio in de behandelingen controle, uitmijnen met gras en uitmijnen met lisdodde, hetgeen een gevolg is van de (beperkte) afname van totaal-P die we zien in deze drie behandelingen.

Zoutextraheerbaar ammonium is tussen beide jaren niet of nauwelijks gewijzigd. Voor zoutextraheerbaar nitraat geldt dat er een afname op beide proeflocaties is waar te nemen binnen de behandelingen uitmijnen met lisdodde en plaggen. De verklaring hiervoor is dat de bodem in deze twee behandelingen vochtiger tot natter is dan in beide andere behandelingen en er als gevolg hiervan nitraatreductie (onder meer of minder anaerobe omstandigheden) plaatsvindt waarbij stikstofgas wordt geproduceerd bij afbraak van organisch materiaal. In absolute zin zijn ook deze waarden nog erg hoog in vergelijking met de referentiewaarde.

3.2 Nulmeting algemene bemestingstoestand van proefpercelen

Voor de bepaling van de bemesting voor uitmijnen en monitoren van de tijd van uitmijnenzijn bodemmonsters geanalyseerd bij Eurofins (zie Tabel 5 en 6). Het gaat op beide percelen om een bodem die als veen gekarakteriseerd kan worden, ondanks de kleideeltjes. Het organische stof percentage in de laag 0-10cm is namelijk hoger dan 25% (32 % en 36 %). Daarbij is de bodem van het structuurrijke grasland wat rijker in organische stof dan die van het productievere perceel. Dit organische stof bevat ook stikstof, en dit zien we terug in de hoge gehalten aan N-totaal, typerend voor veen. Uit de meting van plant beschikbaar kalium (van belang bij uitmijnen) is te zien dat het productievere perceel voldoende hoog zit in kalium, maar dat het structuurrijke perceel een lage waarde van plant beschikbaar kalium heeft. Op beide percelen is in 2020 en 2021 op de behandelingen van uitmijnen extra kali bemest.

Tabel 5. Bodemchemische startmetingen zoals uitgevoerd door Eurofins, 0-10 cm diepte, kort voor aanleg van de proeven.

		Klei (lutum)	Zuurgraad	Koolzure kalk	Organische stof	N-totaal	NLV	K-plant-beschikbaar
Uitgangssituatie	Locatie	% < 2um	pH CaCl2	%	%	mg N/kg	kg N/ha	mg K/kg
Structuurrijk	Wellepoort	29	5.1	2.9	35.6	17190	250	57
Productief	Veerstalblok	24	5.1	2.1	31.9	16420	250	189

In de laag 0-10 cm zijn er ook landbouwkundige metingen van het plant beschikbaar bodemfosfaat gedaan (Tabel 6). Hier zien we dat beide percelen behoorlijk rijk zijn aan bodemfosfaat, maar niet extreem.

Tabel 6. Bodemchemische startmeting van P-totaal, P-AL en Pw door Eurofins voor de laag 0-10 cm, gemiddelde over alle plots per proefperceel. Meting uitgevoerd vóór de start van de behandelingen.

		P-totaal	P-AL	Pw
Uitgangssituatie	Locatie	mg P2O5/100 g	mg P2O5/100 g	mg P2O5/L
Structuurrijk	Wellepoort	427	34	27
Productief	Veerstalblok	451	40	25

3.3 Botanische samenstelling

Uitgangssituatie voor de behandelingen in 2020

In het voorjaar van 2020, net na inzet van de behandelingen met uitmijnen door bemesting met stikstof en kali op basis van inzichten van de bodemtoestand, is in de controle plots op de beide proefpercelen een nulmeting van de vegetatie gemaakt. Figuur 3 toont overzichtsfoto's van de percelen ten tijde van deze meting.



Figuur 3. Overzichtsfoto van het perceel te Wellepoort (links) dat structuurrijker is en meer kruiden heeft (Kruipende boterbloem duidelijk te zien) en het perceel in het Veerstalblok (rechts), met meer grassen (Gestreepte witbol duidelijk te zien).

Tabel 7 toont de resultaten van de meting. We zien een iets soortenrijkere situatie op het perceel Wellepoort (gemiddeld 15,3 soorten per 40m^2), maar ook het productievere perceel in het Veerstalblok heeft nog een behoorlijk aantal soorten (13,5 gemiddeld per 40 m^2) in de proefplots van 40 m^2. Wat echter opvalt is het grote verschil in bedekking van bloeiende planten (kruiden): voor de doelstelling SNL N12.02 moet de bedekking minimaal 20% kruiden en mossen zijn, en daar zit het perceel op Wellepoort boven. Dit sluit ook aan bij de observaties van Rudi Terlouw in de Pilot verschraling percelen Wellepoort (zie ook Bijlage 3). Dit komt door een aantal soorten, maar met name door een behoorlijk aandeel kruipende boterbloem. Het productievere perceel heeft veel minder kruiden, maar juist met name grassen. Gestreepte witbol is samen met Engels raaigras dominerend.

Tabel 7. Samenvatting van de resultaten van de startmeting van de vegetatie op de twee proefpercelen.

Uitganssituatie	Locatie	Aantal soorten (40 m2)	Percentage bedekking kruiden	Drie meest dominante soorten		
Structuurrijk	Wellepoort	15.3	21.2	Engels raai	Kruipende boterbloem	Fioringras
Productief	Veerstalblok	13.5	0.5	Gestreepte witbol	Engels raai	Fioringras

Botanische samenstelling in de behandelingen na één jaar in 2021

In juni 2021 zijn opnieuw metingen van de botanische samenstelling in de proef op beide locaties uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 8. We zien dat bij de behandelingen waarin wordt uitgemijnd een hogere vegetatie groeide ten tijde van de meting, wat wijst op meer biomassa. Het percentage kruiden en het aantal soorten was

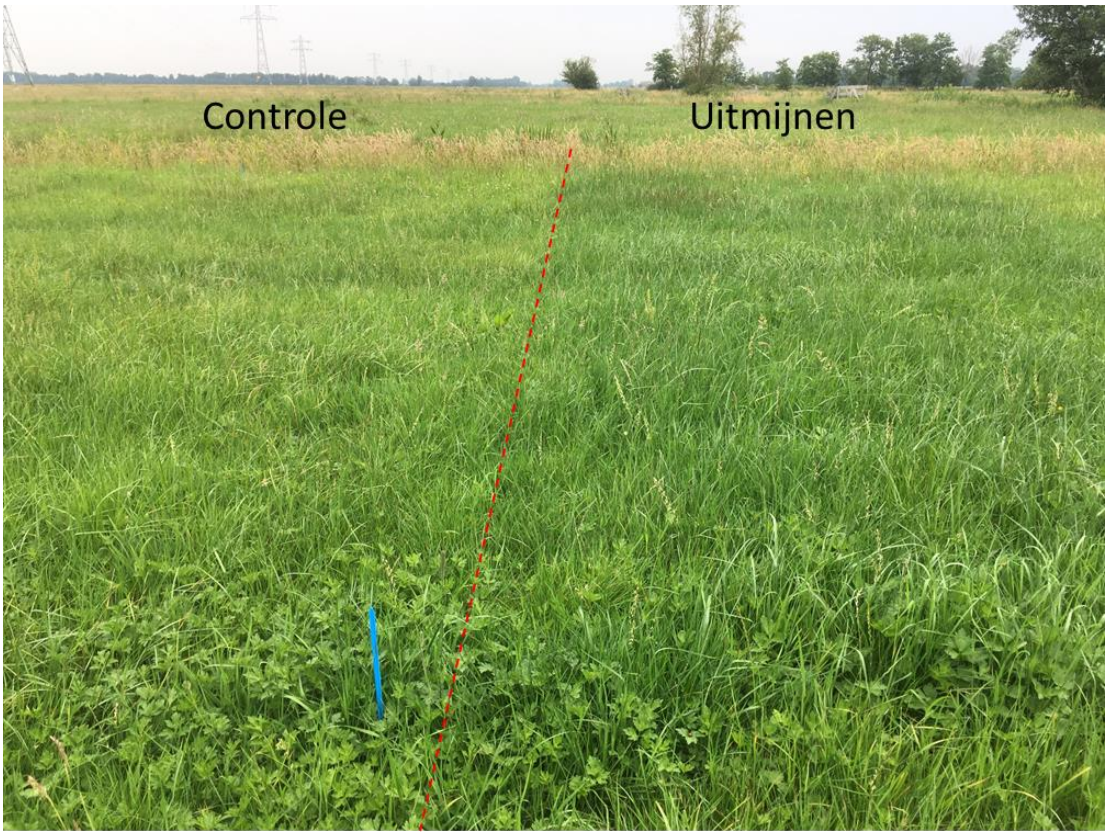
echter niet verschillend met dat van de controle behandeling op beide locaties, en we zien ook dat dit vergelijkbaar van grote is als bij start van de proeven. Met andere woorden er zijn nog geen structurele veranderingen vastgesteld in de vegetatie en het percentage kruiden. Wel was er op beide percelen als gevolg van het plaggen een grote verandering waarneembaar. De geplagde proefveldjes hadden echter in juni na 1 jaar nog nauwelijks bodembedekking in het structuurrijke perceel, en enkel 21% bodembedekking in het productieve perceel. De geplagde behandeling was dus op beide percelen nog volop in ontwikkeling. De hoeveelheid dood materiaal in het structuurrijke perceel wees daarbij op extreme condities (nat en/of droog) die vestiging van een vegetatie vertragen. De planten die zich hebben weten te vestigen in de geplagde plots zijn daarbij zeer divers op beide locaties, wat leidt tot een behoorlijk aantal verschillende soorten. Hieronder bevonden zich naast pionierssoorten (zo groeide Sagina apetala in de geplagde plots op het productieve perceel) op beide percelen indicatoren voor vochtig hooiland, zoals Biezenknoppen, Kale jonker, Echte koekoeksbloem. Ook afgeplagde percelen waar zich nat schraalland ontwikkelt gaan vaak eerst door een fase met veel biezenknoppen.

Tabel 8. Meting van een aantal vegetatiekenmerking van de verschillende behandelingen op beide percelen, in het tweede jaar (juni 2021) van de proef.

Uitgangssituatie	**Locatie**	Bedekking	Hoogte	Bedekking	Dood materiaal	Soorten
Structuurrijk	Wellepoort	% totaal	cm	% kruiden	% opp	aanal/plot
Plaggen		3	13	0	54	20
Controle		96	14	21	2	15
Uitmijnen		100	37	22	0	14
		Bedekking	Hoogte	Bedekking	Dood materiaal	Soorten
Productief	Veerstalblok	% totaal	cm	% kruiden	% opp	aanal/plot
Plaggen		21	17	7	5	22
Controle		100	29	3	0	12
Uitmijnen		100	53	3	0	12

3.4 Gewasopbrengst en -afvoer

In 2020, het eerste jaar waarin de proeven gestart zijn, zijn in de proeven Wellepoort en Veerstalblok, respectievelijk vier en drie maaibeurten geweest (in Veerstalblok liepen voor aanvang van de proef in de eerste snede nog schapen). In 2021 is de uitmijnbehandeling in Wellepoort vijf keer gemaaid en de controlebehandeling vier keer. In Veerstalblok zijn in 2021 vier maaibeurten geweest op beide behandelingen (in Veerstalblok was er in de eerste snede schade van ganzen). We zagen in het veld meteen na inzet van de uitmijnbehandeling (bemesting met stikstof en kali) dat de productiviteit omhoog ging en de vegetatie op de bemesting reageerde. In het tweede jaar was dit effect vergelijkbaar. Een foto van de eerste snede in 2020 is te zien in Figuur 4.



Figuur 4. Vrijwel meteen na inzet van de behandelingen van uitmijnen (bemesting met stikstof en kali) zien we verschillen optreden: links een controleveld, rechts een veldje dat met stikstof en kali bemesting uitgemijnd wordt. Rechts is de vegetatie donkerder van kleur, en staat er hoger op (meer biomassa). Foto: Wellepoort.

Tabel 9 toont voor beide locaties de gemiddelde jaaropbrengst en N, P en K afvoer in het gemaaide materiaal van de controle- en uitmijnbehandeling in beide proefjaren. We zien dat in de uitmijnveldjes met gras de droge stof opbrengst flink hoger is t.o.v. de controle, variërend van 42% toename in het eerste jaar tot gemiddeld 65 % toename in het tweede jaar. Gedeeltelijk verklaarbaar doordat we de uitmijnbehandeling in het eerste jaar pas na de eerste snede hebben kunnen starten. Een bijna vergelijkbaar grootte toename zien we in de P-afvoer (van gemiddeld 39 % in het eerste jaar naar 52 % in het tweede jaar). Afvoer van stikstof en kalium, die toegediend worden tijdens het uitmijnen, nemen in nog grotere mate toe en verdubbelen in sommige gevallen zelfs. Het gemiddelde ruw eiwitgehalte (N-gehalte * 6,25) neemt in 2021 t.o.v. de controle bij uitmijnen toe van 148 naar 198 g per kg droge stof in Wellepoort en van 141 naar 172 g per kg droge stof in Veerstalblok. De droge stof opbrengst en afvoer van Veerstalblok was lager dan Wellepoort doordat er in 2020 in de eerste snede nog schapen liepen voordat de proef begon en er in 2021 in de eerste snede schade was van ganzen. De werkelijke opbrengst en afvoer in Veerstalblok had dus nog 1000-2000 kg droge stof hoger kunnen zijn en daarmee een P-afvoer van 4-8 kg P per ha hoger.

Tabel 9. Opbrengst (kg/ha) van de maaisneden uitgedrukt in droge stof (DS-opbrengst), en afgevoerde nutriënten (kg N/ha, kg P/ha en kg K/ha) tijdens het uitmijnen (U) en bij de tegelijk gemaaide controle (C) in 2020 en 2021.

Uitgangssituatie	**Locatie**	**Jaar**	Behandeling	DS-opbrengst	N-Opbrengst	P-Afvoer	K-Afvoer
Structuurrijk	Wellepoort	2020	C	7020	185	26	79
Structuurrijk	Wellepoort	2020	U	9901	284	35	198
Productief	Veerstalblok	2020	C	6528	144	25	169
Productief	Veerstalblok	2020	U	9516	266	36	318
Uitgangssituatie	**Locatie**			DS-opbrengst	N-Opbrengst	P-Afvoer	K-Afvoer
Structuurrijk	Wellepoort	2021	C	7233	171	29	65
Structuurrijk	Wellepoort	2021	U	10868	344	41	206
Productief	Veerstalblok	2021	C	5903	133	24	130
Productief	Veerstalblok	2021	U	10665	293	39	266

In het voorafgaande is de gewasopbrengst en –afvoer van gras op de proefvelden van Wellepoort en Veerstalblok besproken. De opbrengst en afvoer van de lisdodde in de proef was nog niet relevant doordat het project pas begin april 2020 was goedgekeurd en de proefveldjes met lisdodde pas in juli 2021 geplant worden. Normaliter duurt het minimaal één jaar voordat planten zich kunnen vestigen en twee jaar voordat ze in volle groei zijn. Vanwege de late start 2021 was het niet de verwachting dat de lisdodde in de proefveldjes in 2022 al in volle groei zouden zijn. Daarom is besloten om in ieder geval in 2022 te meten aan al eerder aangelegde demovelden uitmijnen met lisdodden op gronden in gebruik bij Piet Blanken. De droge stof opbrengst varieerde hier van 15.892 kg droge stof per ha tot en met 20.962 droge stof opbrengst en de P-afvoer van 30-47 kg P per ha (zie Tabel 10). De opbrengst van de geoogste lisdodde op het niet geplagde demoveldje viel wat lager uit om dat het gewas door wind was gaan legeren.

Tabel 10. Opbrengst (kg/ha) van de lisdodde op perceel van Piet Blanken uitgedrukt in droge stof (DS-opbrengst), en afgevoerde nutriënten (kg N/ha, kg P/ha en kg K/ha) in 2021.

2021	Behandeling	DS-Opbrengst	N-Opbrengst	P-Afvoer	K-Afvoer
Grote lisdodde niet geplagd		15892	185	30	204
Grote lisdodde geplagd		20962	200	47	379
Kleine lisdodde geplagd		17163	170	34	308

3.5 Inschatting van tijdsduur P-verschraling bij verschillend beheer

Met de gegevens van de proeven tot nu toe kunnen we het aantal jaren berekenen om een betreffende bodemlaag in voldoende mate in fosfaat te verarmen. Deze berekeningen zijn weergegeven in Tabel 11, en zijn gemaakt op basis van literatuurgegevens van verschralen zonder bemesting met jaarlijks 3 sneden (Sival & Chardon, 2004), en metingen in de proef aan de controle en uitmijnbehandeling aan afvoer van fosfaat, P-totaal en de bodemdichtheid van de bemonsterde laag. Hierbij is er van uit gegaan dat de fosfaatopname door het grasland, en daarmee de fosfaat afvoer, over de jaren van uitmijnen gelijk is gebleven. Over deze aanname is discussie mogelijk, omdat het fosfaatgehalte van de natuurdoelen zo laag is dat dit mogelijk ook tijdens

uitmijnen limiterend wordt voor de productie. In proeven met uitmijnen op zand (Timmermans & van Eekeren, 2016) trad dit aan het einde van het uitmijnproces slechts in beperkte mate op. Een uitmijnstudie in Drenthe (Postma *et al.*, 2015), laat zien dat het verschil in vijf jaar tussen uitmijnen en verschralen kleiner werd gedurende het uitmijnen. Dit had er mede me te maken dat in het laatste jaar de opbrengst bij verschralen relatief hoog was. Zo werd bij uitmijnen in dat jaar nog 33 kg P / ha afgevoerd, wat een behoorlijke hoeveelheid is, die nauwelijks lager is dan wat wij bereiken. Toch toont de studie van de 10-13 jaar lopende uitmijnbehandelingen van Ehlert *et al*. (2018) wel een afname in productiviteit op het object op veengrond (KTC Zegveld). Daarbij moet vermeld worden dat de bodem op deze locatie na 10-13 jaar uitmijnen een veel lager gehalte aan bodemfosfaat had dan die op onze proeflocaties. Onderstaande berekeningen kunnen dus een overschatting voor de proeflocaties zijn, zeker voor de latere jaren van het proces en doordat ook fosfaat uit een wat dikkere bodemlaag wordt onttrokken. De beschikbare P in de bovengrond wordt, afhankelijk van de fosfaattoestand in diepere lagen, vaak vanuit diepere bodemlagen en P-reserves gebufferd (van Rotterdam et al., 2021). Toch geeft deze berekening een indruk voor wat mogelijk is, en men moet zich realiseren dat we hier slechts twee proeflocaties (N=2) hebben. Tijdsduren op andere locaties in de Krimpenerwaard zullen zeker anders zijn: van Mullekom *et al.*, 2017 toont dat veel locaties nabij Wellepoort lagere Olsen-p waarden hadden dan de beide proeflocaties in onze studie, hoewel een nette vergelijking lastig is omdat ze net een andere laagdiepte bemonsterd hebben (0-20 cm).

In de proef in de Krimpenerwaard zien we dat bij uitmijnen, in vergelijking met verschralen, de tijdsduur van het beheer tot voldoende fosfaat is afgevoerd grofweg halveert. Voor beide proefpercelen zien we daarbij termijnen van uitmijnen van 14 jaar (Structuurrijk) en 12 jaar (Productief) totdat de P-totaal in de bemonsterde laag lager is dan de streefwaarde van 10 mmol/L bodem voor het doel van nat schraalland. Voor het doel van kruiden en faunarijk grasland zijn de termijnen aanmerkelijk minder lang en zijn deze met uitmijnen haalbaar binnen 4-5 jaar.

Tabel 11. Bodemfosfaat nu (Eurofins meting) 2021, met daarbij een inschatting van de termijn van verschillende manieren van verschralen tot het beoogde natuurtype (nat schraalland, P-totaal < 10 mmol/L) voor de bemonsterde bodemlaag van 0-10 cm, en hetzelfde voor een richtlijn van P-totaal voor kruidenrijk grasland (streefwaarde P-totaal < 20 mmol/L, komt ongeveer overeen met Olsen-P < 800 µmol/L en P-Al < 15 mg P_2O_5/100 g). Met deze cijfers dient voorzichtig te worden omgegaan. Ten eerste gaat het hier om de proeflocaties, en niet om andere percelen in het gebied. Uitmijntijden hiervoor zullen anders zijn (zie tekst hierboven). Ten tweede is aangenomen dat de fosfaat afvoer tijdens het uitmijnen op peil blijft, wat in de latere fase richting nat schraalland mogelijk niet het geval is (dit is nog niet goed onderzocht). Dit zou betekenen dat het bereiken van het natuurdoel enkele jaren langer duurt. Ten derde kan het zijn dat de laag 10-20 cm eveneens verrijkt is en de afvoer van fosfaat daaruit kost extra tijd.

	Uitgangssituatie (Locatie)	
Bodemfosfaat nu (2021, laag 0-10 cm)	**Structuurrijk (Wellepoort)**	**Productief (Veerstalblok)**
P-totaal (mgP2O5/100g)	422	407
P-AL (mgP2O5/100g)	31	37
Jaren beheer tot doel (P-tot <10 mmol/L, laag 0-10 cm)		
verschralen 3 sneden (afvoer maximum Sival & Chardon, 2004)	26	23
intensief maaien zonder bemesting (controle	20	18
uitmijnen	14	12
Jaren beheer tot doel kruidenrijk grasland (P-tot <20 mmol/L, laag 0-10 cm)		
verschralen 3 sneden (afvoer maximum Sival & Chardon, 2004)	10	7
intensief maaien zonder bemesting (controle	8	6
uitmijnen	5	4

3.6 Tot hoe laag kan het fosfaatgehalte worden verlaagd door uitmijnen?

Deze vraag is door de korte termijn van onze studie lastig te beantwoorden. Toch is er wel iets over te zeggen. Ehlert *et al*. (2018) laten op hun uitmijnlocatie op veen (Zegveld) door 13 jaar uit te mijnen de P-Al (in mg P_2O_5/100 g grond) dalen van 18 naar 8 voor de laag 0-10 cm. Ter vergelijking: onze locatie Veerstalblok had na plaggen in de geplagde plots ook een gemiddeld P-Al getal van 8 mg P_2O_5/100 g (bijbehorende Olsen-P 238 umol/L). Deze vergelijking met het P-Al getal is natuurlijk een vrij grove vergelijking omdat in veengronden het beter is naar een concentratie per volume eenheid grond te kijken (met andere woorden we nemen aan dat de bodemdichtheid enigszins vergelijkbaar was op beide percelen, maar in een eerdere publicatie wordt voor de proef in Zegveld 0.43 kg/L vermeld voor 0-10 cm, wat inderdaad dicht bij de 0.45 kg/L op onze locatie ligt). Het laat het zien dat men met uitmijnen behoorlijk laag in fosfaatgehalte kan komen, op of in ieder geval dicht bij de streefwaarden voor P van nat schraalland. Daarbij moet echter ook vermeld worden dat Ehlert *et al*. (2018) een locatie hadden met een schralere uitgangssituatie, en een aantal jaren (ongeveer 6 jaar) door gegaan zijn met uitmijnen hoewel de P-afvoer, mede door een lagere P gehalte in het gemaaide gewas, veel lager was.

4 Discussie

4.1 Gewasopbrengst en -afvoer

De ingezette behandeling van uitmijnen met gras had vrijwel meteen effect, in die zin dat de productiviteit van de betreffende plots hoger werd. Daarmee nam ook de afvoer van fosfor (P) toe. In vergelijking met de controlebehandeling betrof dit een toename van 39 % (eerste jaar) tot 52 % (tweede jaar). Op zich is dit voor dit voor deze eerste twee testjaren een goed resultaat: het uitmijnen had meteen effect en er is meer P afgevoerd. Wat ook positief was, is dat het gehalte aan P in het gemaaide gras van de uitmijnbehandeling niet lager werd in verhouding met de controlebehandeling. Dit gebeurde in uitmijnenproeven op zand, hoogstwaarschijnlijk omdat P één van de eerste nutriënten is die gras opneemt en verdunning optreedt bij een hogere opbrengst, waardoor een verschil in P-afvoer minder groot kan uitvallen dan het verschil in biomassa (Timmermans & Van Eekeren, 2016). Uitmijnen met gras(klaver) in andere proeven leidde tot maximaal 40-45 kg P per ha jaarlijkse afvoer (Timmermans & Van Eekeren, 2016). Dit wordt in deze proef in het tweede jaar gehaald en had zelfs zonder de schapen en ganzenvraat in Veerstalblok (het productieve perceel) nog hoger kunnen zijn. Over de langjarige gewasopbrengst en –afvoer zijn door het korte tijdbestek van deze proef geen resultaten. In een recente rapportage van een 10-jarige proef in Drenthe nam de effectiviteit van uitmijnen af met de tijd en daalde met name de eerste 5 jaar. Na 5 jaar stabiliseerde deze waarbij gemiddeld 60% meer fosfor werd onttrokken bij uitmijnen dan bij verschralen. De daling in effectiviteit van uitmijnen was het gevolg van een continue daling in het P-gehalte van de vegetatie wat weer werd bepaald door het beschikbaar fosfaat (benaderd met P-Al) in de bovenste 10 cm van de bodem (van Rotterdam et al., 2021). In een fosfaatproef op KTC Zegveld, waar een behandeling van uitmijnen werd meegenomen, nam weliswaar ook de fosfaatafvoer met uitmijnen in de tijd af maar zakte het P-Al getal in 13 jaar van 18 naar 8. Deze snelle daling van het fosfaatgehalte had ook mede te maken met uitgangstoestand van fosfaat in de bodem die weinig door onderlagen werd gebufferd (Ehlert et al., 2018).

De gemeten afvoer van 30-47 kg P per ha met lisdodde op de demovelden natte teelten in de Krimpenerwaard was vergelijkbaar of zelfs hoger dan uitmijnen met gras. Geurts et al. (2020) registreerden op verschillende locaties in Europa de P-afvoer van lisdodde en deze varieerden van 5-80 kg P per ha. Pijlman et al. (2019) hebben op KTC Zegveld een P-afvoer met lisdodde gemeten van 8,4 P per ha. Het langjarige gemiddelde op verschillende proefvelden op KTC Zegveld gaat in de richting van 24 kg P per ha (Bestman et al., in voorbereiding). Het P-gehalte op de demoveldjes was met gemiddeld 2,1 g P per kg droge stof hoger dan gemeten door Pijlman et al., (2019)(1,7 g P per kg droge stof) en het K-gehalte was met 12,9 g (niet geplagd) en 18,1 g per kg droge stof (geplagd) lager dan gemeten door Pijlman et al., (2019) (22,2 g per kg droge stof). Mogelijk had bemesting met kali en eventueel stikstof de P-afvoer op de demovelden in de Krimpenerwaard nog kunnen

verhogen. Wel moet worden opgemerkt dat dit is gemeten op de demoveldjes die al enkele jaren geleden zijn aangelegd. De teelt van lisdodde heeft een aanlooptijd nodig met een lagere P-afvoer, dit in tegenstelling met gras waar het effect van uitmijnen meteen het eerste jaar in P-afvoer zichtbaar is. Daarnaast is er ook geen ervaring hoe de omstandigheden gecreëerd voor de teelt van lisdodde (waterpeil van 0-20 cm boven maaiveld), na uitmijnen weer kunnen worden omgevormd naar omstandigheden die leiden tot nat schraalland. Mogelijk is dit juist wat betreft waterstand gunstig maar ervaringen tot nu met lisdodde laten zien dat de "bodem" uit een lisdodde perceel verdwijnt en bijvoorbeeld de draagkracht sterk verlaagd (Bestman et al., 2019).

4.2 Bodem

Nadat de plagdiepte was vastgesteld om tot bodemchemische condities te komen die passen bij nat schraalland, is er geplagd. Met het plaggen van 20 tot 30 cm zijn op beide proeflocaties gunstige bodemchemische condities gecreëerd, niet alleen wat betreft fosfaattoestand maar ook voor de basenrijkdom en de buffercapaciteit. De eerste indicaties hiervan in het veld waren dan ook positief: bij de meting van de botanische samenstelling in juni 2021 werden een aantal indicatorsoorten waargenomen voor de overgang naar nat schraalland. Wel was de bodembedekking nog heel laag, wat erop duidt dat de vegetatie nog in ontwikkeling is.

De uitgangssituatie voor de behandelingen controle, uitmijnen met gras en uitmijnen met lisdodde was ten aanzien van de fosfaattoestand (Olsen-P en totaal-P) sterk ongunstig. Dit geldt eveneens voor de basenverzadiging en de buffercapaciteit. Na één jaar van behandeling was, zoals verwacht, de fosfaattoestand in de bodem door de gewasafvoer enkel lichtjes afgenomen. Hierbij was de afname hoger bij de behandelingen met uitmijnen in vergelijking met de controle. Bij de behandeling van uitmijnen met gras kan dit verklaard worden door de hogere gewasafvoer in vergelijking met de controle. Bij de behandeling van uitmijnen met lisdodde heeft dit mogelijk te maken met het verhogen van de waterstand in de lisdodde proefveldjes en daarmee het oplossen van fosfaat en doorstroming van water. Op basis van de gemeten afvoer van fosfor met het gewas en de aanname dat deze afvoer met name in de laag 0-10 cm plaatsvindt, is uitgerekend dat de streefwaarden voor de fosfaattoestand voor nat schraalland cm op beide proeflocaties na 12 tot 14 jaar met uitmijnen van gras gehaald worden (zie Tabel 12).

Wat betreft verlaging van de fosfaattoestand zou een tijdbestek van 12 tot 14 jaar passen binnen het streven dat in twee beheerperioden van SNL (2 x 6 jaar) de voorwaarden worden gehaald om het natuurtype nat schraalgrasland te realiseren. Van belang is echter het volgende. Ook al lukt het om met uitmijnen tot een aanvaardbaar niveau voor Olsen-P te komen, dan nog is de kansrijkdom voor het ontwikkelen van nat schraalland vanuit het

huidige maaiveld zeer gering tot afwezig. Dit vanwege de aanwezigheid van de veraarde toplaag. Voor nat schraalland zal de grondwaterstand fors hoger moeten dan die in de huidige situatie is. Vernatting van veraard veen leidt niet tot een basenrijke bodem omdat de veraarding een onomkeerbaar proces is waardoor het adsorptiecomplex (voor kationen) van de bodem niet kan worden hersteld en omdat aanvoer van basenrijk maar voedselarm water in de Krimpenerwaard moeilijk te realiseren is (vasthouden neerslag leidt niet tot aanrijking met basen maar eerder tot uitloging). Er zal zich dus geen basenrijke standplaats kunnen ontwikkelen vanuit een veraarde toplaag. Daarnaast geldt dat in een veraarde bodem de bodemstructuur zodanig is gewijzigd dat deze bij vernatting niet echt zuurstofloos wordt; er zal altijd zuurstof (meer dan in een niet-veraarde bodem) de bodem indringen. Dit zorgt ervoor dat er afbraak van organisch materiaal blijft plaatsvinden waardoor er relatief veel fosfaat beschikbaar komt. Dit wordt ook nog eens extra gevoed door de hoge nitraatconcentratie in de bodem omdat nitraat onder meer anaerobe condities de rol van zuurstof overneemt en er dus alsnog mineralisatie optreedt. De fosfaatbeschikbaarheid blijft daarmee relatief hoog, wat in het voordeel werkt van snel groeiende soorten. Veel soorten van nat schraalland zijn juist gebaat bij zuurstofloze condities omdat deze soorten onder zuurstofstress anders dan niet gespecialiseerde soorten middels zuren die ze via hun wortels uitscheiden een minimale hoeveelheid fosfaat weten vrij te maken. Voldoende zuurstofstress treedt alleen op in een intacte veenbodem c.q. veenlaag. Dit maakt dat de veraarde of moerige toplaag feitelijk altijd verwijderd dient te worden om weer een basenrijke bodemlaag aan maaiveld (dus als wortelzone) te hebben. Voor de ontwikkeling van nat schraalland dient dus qua bodemstructuur en bodemchemie meer op orde te zijn dan de plantbeschikbare fractie fosfaat (Olsen-P), naast dat natuurlijk ook het preferente grondwaterregime haalbaar moet zijn.

4.3 Mogelijke inrichtings- c.q. beheermaatregelen

1. **Uitmijnen of plaggen werken beide aan fosfaattoestand maar basentoestand is knelpunt bij uitmijnen**

Gemeten over één jaar moet de conclusie zijn dat alleen de behandeling plaggen op de korte termijn leidt tot een voldoende mate van de verandering in de fosfaat- en basentoestand. Indien er geen limitatie in de gewasproductie optreedt, kunnen de behandelingen uitmijnen met gras en uitmijnen met lisdodde op de lange termijn (> 10 jaar) leiden tot een gunstige fosfaattoestand. Daarbij is het een onderzoeksvraag of de mate van fosfaat afvoer in absolute zin op peil kan blijven en hoe lang, omdat met de jaren de bodem in alle opzichten verder verschraald (met uitzondering van stikstof en kalium in de behandeling uitmijnen met gras). Omdat er sprake is van verschraling (vooral van basen) zullen bodemorganismen steeds meer moeite krijgen om fosfaat in voldoende mate te mobiliseren in een voor de vegetatie opneembare vorm. Een verbetering in de

basentoestand valt binnen de behandelingen controle, uitmijnen met gras en uitmijnen met lisdodde niet te verwachten, waarmee de standplaats niet in volledigheid in gunstige zin voor de ontwikkeling van nat schraalland veranderd. Alleen in de behandeling plaggen lijkt de basentoestand verbeterd al zal deze alleen in combinatie met een hoog grondwaterpeil ook op de lange termijn voldoende hoog blijven.

2. Voor zowel afplaggen als uitmijnen zijn aanpalende maatregel nodig

Voor nat schraalland als ambitie is er het volgende nodig:

- Verlaging van de nutriëntenbeschikbaarheid (met name fosfaat);
- Hoge basenbezetting van de bodem;
- Hoge grondwaterstand in de natte periode en het voorjaar;
- Zaad uit zaadbank of opgebracht maaisel vanuit een donorlocatie. Dat zich soorten uit het gewenste spectrum in de zaadbank bevinden is niet erg realistisch. Hooguit gaat het om enkele meer algemene soorten van vochtige graslanden, soorten zoals die nu ook in de oevers voorkomen.

In Tabel 12 is weergegeven wat de verschillende behandelingen sec doen aan deze randvoorwaarde. Deze weergave is relatief, wat inhoudt dat aangegeven is dat met de behandeling een randvoorwaarde meer of minder binnen bereik komt. Het zegt dus niets over of de randvoorwaarde ook in absolute zin wordt bereikt.

Tabel 12. Randvoorwaarde voor nat schraalland en het effect van de behandelingen in die richting (effect: ++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief effect)

	Controle van verschraling	**Afplaggen**	**Uitmijnen met gras**	**Uitmijnen met lisdodde**
Nutriënten	0/+	++	+	+
Basenbezetting	-/0	+	-/0	-/0
Waterstand	0	+	0	0
Zaad	0	0/+	0	0
Bodemleven	0	-	0	?-

Dit onderzoek geeft aan dat voor de ambitie van nat schraalland, afplaggen het meest kansrijk is op de proeflocaties omdat dit in elk geval op één van de twee locaties tot een voldoende verbeterde basenverzadiging leidde. Ander onderzoek in het gebied (Van Mullekom et al., 2017) laat overigens zien dat op veel locaties in het gebied de huidige basenverzadiging in de laag 0-20 cm niet slecht is. Uitmijnbeheer verandert de nutriëntentoestand, zelfs voor de streefwaarde van fosfaattoestand binnen de gestelde termijn van 2 x6 jaar, maar verandert niet de basenbezetting en de grondwaterstand. De kans dat de basenbezetting negatief wordt beïnvloed door de behandelingen anders dan plaggen en wellicht uitmijnen met lisdodde is niet ondenkbeeldig. De proef heeft hiervoor te kort gelopen om hier harde uitspraken over te doen. Zowel voor aflpaggen als uitmijnen zullen aanvullende maatregelen genomen moeten worden rond het waterpeil en het aanbrengen van geschikt maaisel met zaad.

3. Bij gunstige hydrologische condities kan plagdiepe worden beperkt

Het plagadvies op beide percelen in dit onderzoek was gebaseerd op alle relevante parameters (P-toestand, basenverzadiging en buffering). Met uitzondering van totaal-P lagen deze parameters in beide percelen vanaf een diepte van 20 cm binnen optimaal bereik (of zeer nabij). Indien het in de praktijk zo is dat 20 cm plaggen tot gunstige hydrologische condities leidt of kan rekenen op een verhoging van de grondwatertoestand, dan is het te overwegen, gelet op de hoge totaal-ijzer en (relatief) hoge totaal-calcium waarden en de gunstige S/(Ca+Mg)- en Fe/P-ratio's, om het plaggen tot 20 cm te beperken. Weliswaar is de totaal-P waarde dan ongunstig en zal er onder natte condities fosfaat worden gemobiliseerd. Echter, op het moment dat de grondwaterstand weer uitzakt (holle grondwaterspiegel) zal het fosfaat weer worden gebonden. Omdat ook met plaggen van 20 cm de bodemcondities vochtiger worden dan in de huidige situatie, zal de afbraak van organisch materiaal afnemen en daarmee ook de beschikbaarheid van nutriënten. De verwachting is dat de basenverzadiging vanaf een diepte van 20 cm hoog is. De bodem is daarmee weinig verzuringsgevoelig en dit duidt tevens op een hoge basenbeschikbaarheid (voor vorming fosfaat-complexen).

Daarom is er voor gekozen om de proefveldjes plaggen op beide proeflocaties vanaf de zijde van het midden van het perceel op een oor te leggen door over de midden-sloot-richting een plaggradiënt van 10 cm aflopend naar een plagdiepte van 40 cm aan de oever te realiseren. Rudi Terlouw suggereert om strookvormend vochtig hooiland te ontwikkelen bijvoorbeeld door één sloot op hoog peil te brengen, de greppelbuis op de hoog peil sloot aan te sluiten en deels (50% lengte) de greppel en oever onder flauw talud te profileren (zie Bijlage 3).

4. **Uitmijnen of gericht ontwikkelingsbeheer heeft een rol in creëren kruiden- en faunarijk grasland**

In veel gevallen zal het niet mogelijk zijn om enkel met uitmijnen en eventueel aanvullende maatregelen de omstandigheden te creëren voor nat schraalland. De referentiewaarden voor de meest relevante bodemchemische parameters voor de natuurtypen vochtig hooiland en kruiden- en faunarijk grasland zijn makkelijk realiseerbaar dan voor nat schraalland en bieden mogelijkheden voor ander ontwikkelingsbeheer (zie ook Bijlage 4). Bijvoorbeeld resultaten op het structuurrijk perceel op Wellepoort, waar de afgelopen jaren een "intensief" verschralingsbeheer begeleid door Rudi Terlouw is uitgevoerd, laten wel zien dat een dergelijk ontwikkelingsbeheer of uitmijnen met gras gebruikt kunnen worden om doelen voor kruiden- en faunrijk grasland te bereiken (zie ook Bijlage 3).

5 Conclusies

In deze proef is een controle van verschraling vergeleken met afplaggen, en uitmijnen met gras en lisdodde. De proef is uitgevoerd op twee locaties binnen de Krimpenerwaard met elk een andere uitganssituatie wat betreft bemestingstoestand en botanische samenstelling: een structuurrijk perceel en een meer productief perceel. De proef is in zijn experimentele vorm pas minder dan twee jaar geleden begonnen (mei 2020), terwijl voor de onderzoeksvragen eigenlijk wel langjarig onderzoek noodzakelijk is. Met deze beperking zal toch zoveel mogelijk gestreefd worden om conclusies te trekken over de mogelijke inrichtings- c.q. beheermaatregelen (behandelingen) om binnen twee beheerperioden van SNL (2 x 6 jaar) de voorwaarden te creëren om op grond van ZHL en PZH het natuurtype nat schraalland te realiseren.

- Uitmijnen met gras kan de fosfaattoestand van de bodem versneld verlagen t.o.v. verschraling met gras. De termijn van uitmijnen met gras is locatie specifiek en afhankelijk van de beschikbaarheid van fosfaat en de totaal hoeveelheid fosfor die door bodemprocessen vanuit de voorraad wordt vrijmaakt voor opname door de plant. Op de twee proeflocaties gaat het minimaal 12-14 jaar duren voordat de specifieke streefwaarde van plantbeschikbaar fosfaat voor nat schraalland is behaald. Uitmiinen met gras verandert niets aan het waterpeil, wat zal moeten worden ingeregeld. Uitmijnen met gras voor het natuurtype nat schraalland kan op de gronden van deze proeflocaties niet voldoen aan de gestelde norm van de basenverzadiging van de bodem. Dit is een gevolg van veraarding en uitspoeling van basen uit de bodem. De structuur van de veraarde bovenlaag op deze locaties is zodanig veranderd, dat deze bij vernatting (zelfs met basenrijk en nutriënten- en sulfaatarm water - condities die in de Krimpenerwaard vooralsnog niet aanwezig zijn) niet tot een basenrijke bodem leidt. Op de huidige proeflocaties kan daarom geen nat schraalland ontstaan met enkel uitmijnen met gras.
- Uitmijnen met lisdodde stelt vanaf het begin van de teelt eisen aan het waterpeil. Het groeit optimaal bij een waterpeil van +20 cm en heeft dit waterpeil juist in de vestigingsfase nodig om de concurrentie met andere planten aan te gaan. Door de tragere vestigingsfase zal de groei en daarmee de afvoer van fosfaat pas in het tweede of derde jaar echt opgang komen. De afvoer van fosfaat met een goed ontwikkelde lisdoddestand kan vergelijkbaar zijn met de afvoer van fosfaat met uitmijnen met gras. Door het hogere waterpeil zal het fosfaat in de bodem mobieler zijn en kan de afvoer van fosfaat mogelijk beter stand houden over de jaren dan bij uitmijnen met gras. Netto zal de minimale tijd voor uitmijnen op dezelfde tijdsperiode uitkomen als uitmijnen met gras. Het is onbekend welke bodemconditie uitmijnen met lisdodde achterlaat wat betreft basenverzading en of dit aansluit bij de

condities die nagestreefd zouden moeten worden voor nat schraalland, maar de resultaten na één jaar laten vooralsnog geen positieve verandering zien ten opzichte van de controle-behandeling en referentiewaarden voor de basengerelateerde bodemparameters.

- Afplaggen tot en met 20-30 cm leidt op beide proeflocaties tot de gewenste chemische streefwaarden voor plantbeschikbaar fosfaat, totaal fosfor en de basenverzadiging voor nat schraalland. Om deze condities te houden is het belangrijk dat het veen na plaggen niet de kans krijgt om in te drogen en te veraarden. Binnen de NNN Krimpenerwaard is het daarom cruciaal om goed af te stemmen over het toekomstig waterpeil, de plagdiepte, de timing van het afplaggen en de timing van het opzetten van het waterpeil. Daarnaast is het gewenst om "groen" maaisel met zaad van een doelvegetatie op de geplagde zode te brengen. De gewenste soorten ontbreken immers in de zaadbank en de directe omgeving. Dit vereist een goede afstemming van de verschillende werkzaamheden. Als vanaf de aanleg niet aan deze randvoorwaarden kan worden voldaan, leidt ook afplaggen niet tot nat schraalland vanwege het ontbreken van de juiste grondwaterstanden en het juiste soortenspectrum. In dit geval moet gestreefd worden naar een ander natuurtype.
- Bovenstaande conclusies gelden voor het natuurtype nat schraalland. Voor vochtig hooiland en kruiden- en faunarijk grasland zijn de referentiewaarden minder streng (Bijlage 4) en zijn er andere inrichtings- en beheersmaatregelen mogelijk. Op de proeflocatie Wellepoort heeft het "intensief" verschralingsbeheer, begeleid door Rudi Terlouw (Bijlage 3), laten zien dat een dergelijk ontwikkelingsbeheer vrij snel kan leiden tot een kruiden- en faunarijk grasland. Uitmijnen met gras zou dit eventueel nog kunnen versnellen of kunnen worden ingezet op percelen met een hogere uitgangssituatie van fosfaat. Daarnaast is het mogelijk om natuurtypen op een perceel te combineren waarbij de randen worden afgeplagd voor nat schraalland of vochtig hooiland en op het midden van het perceel wordt beheerd voor kruiden- en faunarijk grasland. Dit is vanuit het oogpunt van beheerbaarheid van het perceel sowieso aan te bevelen.

Literatuur

Bestman, M.W.P., J. Geurts, Y. Egas, K. van Houwelingen, F. Lenssinck, A. Koornneef, J. Pijlman, R. Vroom, N. van Eekeren. 2019. Uitmijnen met lisdodden voor het veenweidengebied: Verkenning van de mogelijkheden van lisdodde, riet, miscanthus en wilg. Louis Bolk Instituut, Bunnik. 40 p.

Ceulemans, T., C.J. Stevens, L. Duchateau, H. Jacquemyn, D.J.G. Gowing, R. Merckx, H. Wallace, N. van Rooijen, T. Goethem, R. Bobbink, E. Dorland, C. Gaudnik, D. Alard, E. Corcket, S. Muller, N.B. Dise, C. Dupré, M. Diekmann, and O. Honnay. 2014. Soil phosphorus constrains biodiversity across European grasslands. Glob Chang Biol 20:3814-3822.

Chardon, W.J. 2008. Uitmijnen of afgraven van voormalige landbouwgronden ten behoeve van natuurontwikkeling. Een studie in het kader van 'Bodemdiensten'. Wageningen, Alterra, Rapport 1683, 25 p.

Critchley C.N.R., B.J. Chambers, J.A. Fowbert, A. Bhogal, S.C. Rose and R.A. Sanderson. 2002. Plant species richness, functional type and soil properties of grasslands and allied vegetations in English environmentally sensitive areas. Grass Forage Sci., 57:82-92.

Deskundigen Advies Team Krimpenerwaard, 2018. (DAT) Plaggen als herstel-/inrichtingsmaatregel in de Krimpenerwaard. Advies aan Stuurgroep Krimpenerwaard

Ehlert, P., van Middelkoop, J., van Geel, W., de Haan, J., Regelink, I. 2018. Veeljarige fosfaatveldproeven op gras- en bouwland. Rapport 2906, Wageningen Environmental Research (WENR), Wageningen. 118 p.

Geurts, J.J., Oehmke, C., Lambertini, C., Eller, F., Sorrell, B.K., Mandiola, S.R., ... Fritz, C., 2020. Nutrient removal potential and biomass production by Phragmites australis and Typha latifolia on European rewetted peat and mineral soils. Sci. Total Environ. 747, 141102.

Pijlman, J., J. Geurts, R. Vroom, M.W.P. Bestman, C. Fritz, N. van Eekeren. 2019. The effects of harvest date and frequency on the yield, nutritional value and mineral content of the paludiculture crop cattail (Typha latifolia L.) in the first year after planting. Mires and Peat. 25(4):1-19.

Postma, R., van Rotterdam, D., Hut, H., Warners, H., Blaauw, H., Scheper, A., Hidding, H., Smeenge, H., Verbeek, S., Hofstra, R., de Haas, M.J.G. 2015. Fosfaatuitmijning voor natuurontwikkeling op voormalige landbouwgrond in Drenthe; Eindrapport 2010-2014. Nutriënten Management Instituut NMI B.V., Wageningen. 50 p.

Sival, F.P. & Chardon, W.J. 2004. Natuurontwikkeling op fosfaatverzadigde gronden: fosfaatonttrekking door een gewas. Alterra-rapport 1090, Wageningen. 50 p.

Timmermans, B.G.H., N. van Eekeren. 2016. Phyto-extraction of Soil Phosphorus by Potassium-Fertilized Grass-Clover Swards. J. Environ. Qual. 45:701-708.

Van Rotterdam D, R. Postma, M van Doorn 2021, Natuurontwikkeling Roeghoorn; Resultaten van 10 jaar uitmijnen en verschralen in het beekdal van het Oostervoortschediep, Nutriënten Management Instituut BV, Wageningen, Rapport 1802.N.21, pp 45.

Van Mullekom, M., H. Tomassen, M. Poelen & F. Smolders, 2017. Bodemchemisch onderzoek voormalige landbouwgronden noordrand Krimpenerwaard – onderzoek naar de natuurontwikkelingsmogelijkheden. B-Ware, rapportnummer RP-17.105.17.86. In opdracht van Provincie Zuid-Holland.

Bijlage 1: Weergave locaties uitmijnproef op kaart

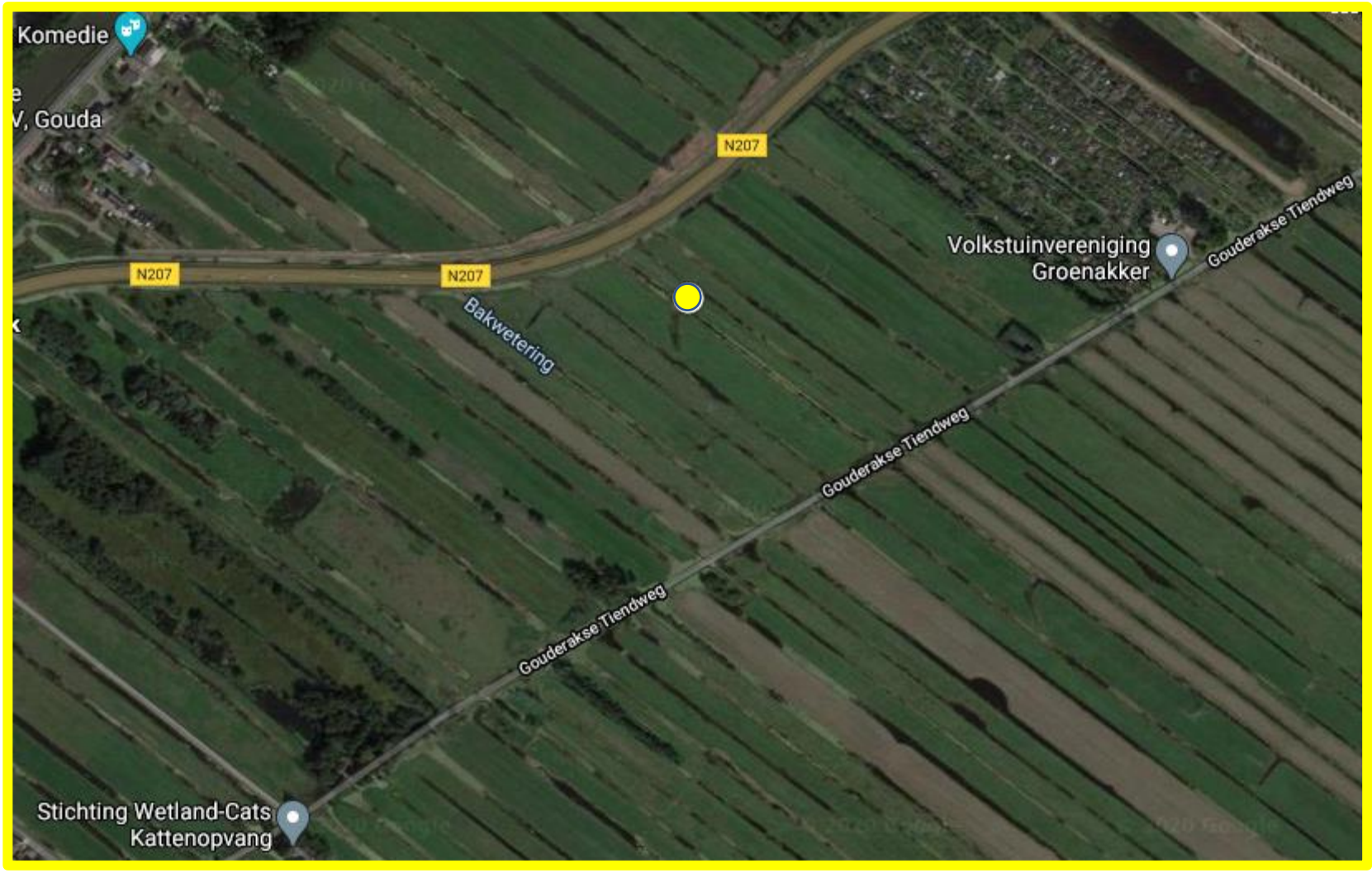
Zie onderstaande kaartjes.

Geel = Proef Veerstalblok

Blauw = Proef Wellepoort

Rood = Locatie Piet Blanken Lisdodde


Inloggen
N457
N207
Broekhuizen
Korte Akkeren
Hollandsche IJssel
Stolwijkersluis
N228
Beneden-Haast
Goudsche Vliet
A20
Middelweg
Stroomkanaal
Rotterdamseweg
Sluisdijk
Schielandse Hoge Zeedijk Oost
Middelblok
Ringvaart
Dorpsstraat
Beyersche Vliet
Moordrecht
Gouderak
Westeinde
Stolwijksche Boezem
Ringvaart van de Zuidplaspolder
Schielandse Hoge Zeedijk West
Kattendijk
Stolwijkse Boezem
Achterwetering
Voorwetering
Boschwetering
Het Beijersche
Achterbroek
Torenvliet
Lageweg
Molenvliet
Google
Afbeeldingen ©2020 Aerodata International Surveys,CNES / Airbus,Landsat / Copernicus,Maxar Technologies,Kaartgegevens ©2020
Nederland
Voorwaarden
Feedback sturen
500 m


Komedie
V, Gouda
N207
N207
N207
Bakwetering
Volkstuinvereniging
Groenakker
Gouderakse Tiendweg
Gouderakse Tiendweg
Gouderakse Tiendweg
Stichting Wetland-Cats
Kattenopvang


Schaapjeszijde
Torenvliet
Wellepoort
Achterwetering
Veenwetering
Schaapjeszijde
Wellepoort
Schaapjeszijde
Schaapjeszijde
Wellepoort


Torenvliet
Schaapjeszijde
Schaapjeszijde
Tiendweg
Tiendweg
Tiendweg
Torenvliet
Schaapjeszijde
Schaapjeszijde
Google

\

Bijlage 2: Logboek Project Uitmijnen of afplaggen 2020-2021

2020

12 mei : Inschatting opbrengst perceel Wellepoort (Veerstalblok)

25 mei: uitzetten proefvelden en bodemmonsters nemen

16 juni: Botanische samenstelling bepalen

2 juni: N- en kalikunstmest op uitmijnplotjes

23 juni: maaien tweede snede van controle en uitmijnplotjes

1 juli: N- en kalikunstmest op uitmijnplotjes

15 juli: aanleg dijkjes voor lisdoddeplotjes en afplaggen plotjes



22 juli: planten van lisdodde

21juli: Bodemmonsters nemen in afgeplagde proefplots

6 augustus: maaien derde snede controle en uitmijnplotjes

7 augustus: maaien maaisel

8 augustus: maaisel verzamelen en aanbrengen op afgeplagde plotjes

22 oktober: maaien laatste snede controle en uitmijnplotjes

2021

31 maart: N- en kalikunstmest op uitmijnplotjes

12 mei: maaien eerste snede van uitmijnplotjes'

31 mei: maaien eerste snede van controleplotjes

17 juni: Botanische samenstelling bepalen

16 juni: maaien eerste tweede snede van controle en uitmijnplotjes

29 juli: maaien tweede en derde snede van controle en uitmijnplotjes

2 september: maaien derde en vierde snede van controle en uitmijnplotjes

13 september: maaisel lisdodde

13 oktober: maaien laatste snede controle en uitmijnplotjes

15 oktober: Bodemmonsters nemen van diverse plotjes

Bijlage 3: Brief rapport-Pilot verschraling percelen Wellepoort 2021

bui-tegewoon
groenprojecten

BRIEF RAPPORT

Format : D. Buisman 07.2013 / © Bui-TeGewoon- groenprojecten

BTG.P.2021/39 Louis Bolk Instituut
RAPP.BTG.2021/80 – Pilot verschraling percelen Wellepoort

Bui-TeGewoon, groenprojecten.
Schaapjeszijde 4
2935 CK Ouderkerk aan den IJssel
Tel. 06 – 10301196
Mail info@bui-tegewoon.nl
www.bui-tegewoon.nl

Aanleiding

In de Krimpenerwaard is 2250 hectare begrenst voor het Natuurnetwerk Nederland. Al vele jaren lopen de voorbereidingen om tot uitvoering te komen. Door de provincie Zuid-Holland verworven percelen worden in afwachting van de inrichting steeds voor een jaar verpacht aan een lokale agrariër.
Aanvankelijk is de verpachting zonder beperkende voorwaarden uitgevoerd. Sinds 2018 geeft de provincie voorwaarden mee aan percelen met een natuurdoelstelling. Hiervoor is een verpachtingsmodel ontwikkeld dat bijdraagt aan de mozaïek in het gebied en toe werkt na een geleidelijke verschraling *(Stempher W, 2018)*.

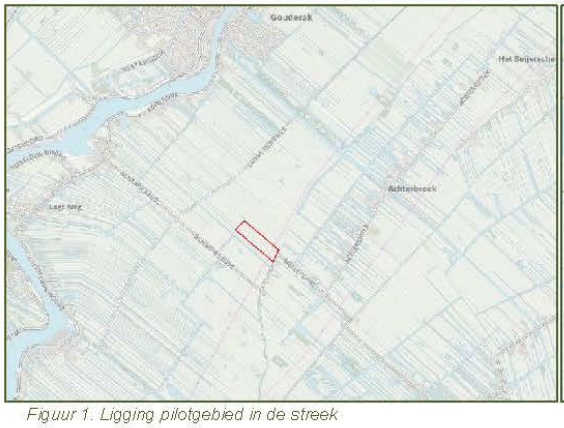
In het vroege voorjaar van 2019 is vanuit de stuurgroep Veenweiden Krimpenerwaard verzocht de mogelijkheden te onderzoeken om botanische doelen te realiseren zonder of slechts een beperkte mate van plaggen van de bemeste toplaag. Mogelijke maatregelen die kunnen worden onderzocht betreft verschralingsbeheer en uitmijnen. Bureau grondzaken heeft voor deze proef in overleg met Programmabureau Veenweiden Krimpenerwaard een drietal percelen in polder Kattendijksblok geselecteerd *(Broek T. van den, 2019)*.

Voorjaar 2019 bleek dat er geen verdere invulling aan de proefopzet was gegeven. Wel is door bureau grondzaken in het pachtcontract van de geselecteerde percelen opgenomen dat er geen bemesting, baggerplaatsing en chemische onkruid bestrijding plaats mocht vinden en er drie maaisnede moesten worden uitgevoerd. Bui-TeGewoon | groenprojecten is verzocht, binnen haar opdracht om toezicht en begeleiding op de verpachte provinciale gronden binnen de NNN Krimpenerwaard, deze uitgifte voorwaarden te volgen.

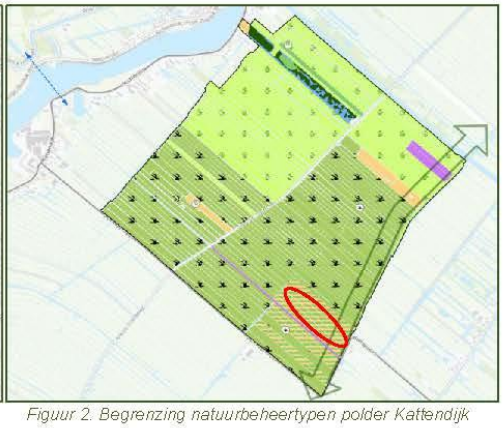
Gebied

Polder Kattendijksblok is een graslandpolder gelegen ten westen van de kern Gouderak die zich uitstrekt van de IJsseldijk in het noorden naar de Landscheiding in het zuiden. Het betreft een opstrekkende verkaveling uit de eerste ontginningsfase van de Krimpenerwaard. Ongeveer halverwege wordt de verkaveling doorsneden door de Gouderakse Lange Tiendweg. Van oorsprong een beheerpad, later heringericht voor een combinatie van landbouw ontsluiting en recreatief gebruik (wandelen/fietsen). Voor een uitgebreide landschap-/ ecologische beschrijving van polder Kattendijksblok wordt verwezen naar de in serie geproduceerde "Landschap- ecologische beschrijvingen Krimpenerwaard", onderdeel: "polder Kattendijksblok" *(Terlouw R.J.S., 2018)*.

Het deelgebied van polder Kattendijksblok waar de pilot verschralingsbeheer is uitgevoerd is gelegen aan de zuidzijde nabij de Wellepoort (figuur 1). De ontsluiting is vanaf de polderweg Wellepoort met een brug ontsluiting. Het gebied is begrenst voor het natuurbeheertype Vochtig hooiland (N10.02) en rondom gelegen tussen percelen waarin het natuurbeheertype Vochtig weidevogelgrasland (N13.01) wordt nagestreefd. Langs de zuidrand van het gebied is een smalle ecologische verbinding voorzien (figuur 2).



Figuur 1. Ligging pilotgebied in de streek



Figuur 2. Begrenzing natuurbeheertypen polder Kattendijk

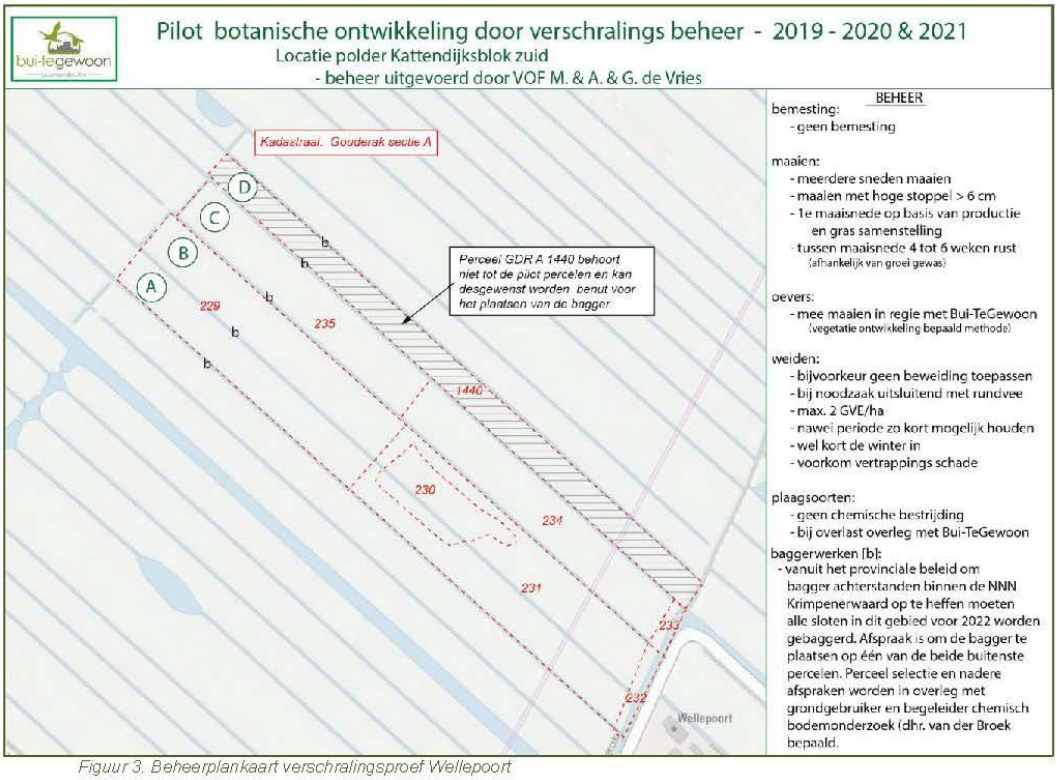
Het deelgebied betreft drie naast elkaar gelegen percelen gescheiden door smalle sloten. De beide flankerende percelen zijn eveneens in eigendom en beheer bij de provincie Zuid-Holland en worden beheerd op basis van natuurpacht voorwaarden.
Het pilot gebied heeft koopveengrond op bos- of eutroof broekveen en een waterpeil van -2.72 / - 2.62 NAP. De drooglegging bedraagt circa 40 centimeter met een geringe holligging in het midden rond de greppel.

Opzet van de pilot

De pilot richt zich op het opdoen van ervaring met verschraling binnen de NNN Krimpenerwaard door middel van meerdere sneden maaien zonder bemesting, beweiding en middelen gebruik. Daarnaast dient vrijkomende baggerspecie buiten het perceel te worden geplaatst.

Vanuit provincie Zuid-Holland is een bodemonderzoek uitgezet bij een derde partij. Er was geen ruimte voor vegetatieonderzoek tijdens de uitgangssituatie of voor aanvullende begeleiding beschikbaar. Begeleiding van de pilot diende vanuit de reguliere pachtbegeleiding te worden meegenomen.

Op basis van deze aspecten zijn in 2019 de pilot percelen in pacht uit gegeven aan VOF de Vries. Nadat duidelijk werd dat er voor de pilot geen aanvullende begeleiding beschikbaar was is vanuit de pachtbegeleiding de pilot door Bui-TeGewoon | groenprojecten in beperkte mate verzorgt. In overleg met de beheerder van bureau Grondzaken en de pachter is vervolgens een beheerplan opgesteld, waarbij uitgangspunt was minimaal drie en indien mogelijk vier maaisneden per jaar uitvoeren met afvoeren van het gewas. Het afgesproken beheer is vastgelegd in een beheerkaart (figuur 3).



Figuur 3. Beheerplankaart verschralingsproef Wellepoort

Uitgevoerd beheer

2019

In 2019 is aangevangen met het beheer.

Op basis van de gewasproductie en het warme en vroege voorjaar is de eerste snede uitgevoerd op 16 mei. Omdat de slootkanten een redelijk goed ontwikkelde vegetatie vertoonde is de oeverzone bij het maaien vast blijven staan. Conform voorwaarden uit de gedragscode natuurbeheer is op 15 mei een broedvogelcheck uitgevoerd. Tijdens deze check is tevens een fotoregistratie van het perceel gemaakt. Er werden geen territoria aangetroffen. De percelen hadden een zwaar gewas waarin grote vossenstaart en zachte witbol de dominante grassoorten waren. De oevers zijn over een breed van 0,80 tot 1.20 meter laag gelegen en vrij bloemrijk. Meest in het oog springende soorten zijn egel boterbloem, veldzuring, pinksterbloem en smalle weegbree. Meer lokaal zijn o.a. koekoeksbloem, moerasrolklaver, gele lis en moerasvergeet-mij-niet in de oever (figuur 4). Op een deel van de percelen is lokaal een matige besmetting met de plaagsoort ridderzuring aanwezig.




Figuur 4. Verschijning percelen op 15 mei 2021

Na de eerste snede vond een snelle hergroei plaats. Op 1 juli was het gewas weer zwaar en bleek ook ridderzuring zich snel te hebben ontwikkeld na het maaien van de eerste snede. Lokaal was de ridderzuring nu talrijk aanwezig en de plant ook in bloei gekomen. De oevers waren zwaar uit gegroeid en zowel witbol als liesgras vertoonde een dominante ontwikkeling ten opzichte van de eerder aangetroffen kruiden (figuur 5). Om legering van het gewas te voorkomen is het perceel op 2 juli integraal, inclusief oevers, voor de tweede maal gemaaid. Om zaadverspreiding van de ridderzuring te voorkomen zijn op de avond van 1 juli de bloeistengels uit de ridderzuring geknipt en afgevoerd. Separaat heeft op 1 juli in de avond een broedvogel check plaatsgevonden.




Figuur 5. Impressie perceel op 1 juli 2019

In juli zijn gesprekken gevoerd hoe om te gaan met de ridderzuring. Vanuit ervaringen in het gebied is bekend dat deze soort bij de inzet van verschralingsbeheer, zonder geleidelijke afbouw van de bemesting in snel tempo fors kan toenemen en de ontwikkeling van percelen in de weg kan staan. Besloten is na een periode van hergroei de ridderzuring handmatig te verwijderen met zuringstekers zodat zo min mogelijk wortels worden afgesneden. Deze activiteit heeft in samenwerking met de familie de Vries in de eerste week van augustus plaatsgevonden (figuur 6).



Figuur 6. Gestoken ridderzuringplanten

Op 14 augustus was de productie wederom zodanig dat de derde maaisnede kon worden geoogst. De slootkanten hadden eveneens hergroei, maar de vegetatie was open van structuur en gewenste oeverplanten hadden een mooie hergroei. Besloten is het perceel op hoge stoppel te maaien (10 centimeter) zodat er snelle hergroei kan optreden, waardoor eind september nogmaals gemaaid kan gaan worden om te voorkomen dat met een te lang gewas het winterhalfjaar zou worden bereikt. Voor de oeverzone is afgesproken deze met een geheven maaimachine te toppen zodat de hergroei van het gras niet in een zaad stadium zou komen, maar anderzijds de oeverkruiden niet worden weggemaaid.

Eind september was een natte periode en ondanks een redelijk hoog gewas waren de bodemomstandigheden te kwetsbaar om te kunnen maaien. Beoordeeld is dat het gewas op deze wijze wel erg lang de winter in zou gaan. Afgesproken om als er een weersverbetering optreedt als nog te maaien, indien dit niet lukt dan is een korte drukbeweiding met schapen in december als gewenst beoordeeld. Vanaf eerste decade oktober vond een sterke weersverbetering plaats. Op 18 oktober is overleg gevoerd met de pachter waarna op 21 oktober een vierde snede kon worden gemaaid. De oevers zijn met deze maaisnede diep mee gemaaid zodat bij de oeverschoning zo min mogelijk materiaal vrij zou komen.

Half november zijn de kanten uitgehaald met een maaihark combinatie waardoor de vrijgekomen vegetatie uit de oever is gebracht.

2020

Ook in 2020 is er geen ruimte beschikbaar voor extra begeleiding en moet de begeleiding van de pilot worden ingepast in de algemene pachtbegeleiding van natuurpercelen. Op basis hiervan wordt afgesproken alleen op hoofdlijnen de pilot te ondersteunen en zoveel als mogelijk het zelfde stramien en maai-interval aan te houden als in 2019. Wel zullen de vogelchecks voorafgaand aan het maaien conform de gedragscode Wnb worden uitgevoerd tijdens maaironden die binnen het broedseizoen van weidevogelgebieden vallen.

Evenals 2019 was 2020 een jaar met een zachte winter en een vroeg voorjaar. De eerste snede was ruim eerder maairijp dan het voorafgaande jaar. Op 9 mei is de vogelcheck voorafgaand aan het maaien uitgevoerd. Separaat zijn de percelen globaal beoordeeld op botanische ontwikkeling en vegetatiestructuur om enige informatie vast te kunnen leggen.

Het gewas van de eerste snede had aanmerkelijker minder zachte witbol. Grote vossenstaart was nu alleen het dominante gras. Ook treedt een duidelijke toename op van kruipende boterbloem wat een lichte verzuring van de bodem indiceert. Veldzuring en pinksterbloem zijn meer homogeen over het perceel verspreid dan in 2019. Het mechanisch verwijderen van de ridderzuring in 2019 heeft een goed resultaat gehad. Hoewel niet de laatste ridderzuring weg is, is er geen sprake meer van een overlast gevende vegetatie. De oevers staan wederom in bloei met vergelijkbare soorten als in het voorafgaande jaar. In het bijzonder moeras vergeet-mij-niet, watermunt en moeraswalstro zijn echter aanzienlijk talrijker aanwezig dan in 2019. De oevers zullen ook in 2020 bij de eerste snede worden overgeslagen bij het maaien. Er werden geen broedende vogels aangetroffen, waarna het perceel op 14 mei is gemaaid.

De tweede maaisnede in 2020 heeft na een vogelcheck plaatsgevonden op 23 juni. De oevers zijn op hoge stoppel mee gemaaid. In deze fase valt de vestiging van witte klaver in de percelen op, terwijl kruipende boterbloem verder toeneemt. De grassen krijgen een meer pollerig karakter en het perceel wordt krijgt een structuurrijker uiterlijk. In de oevers is door het niet mee maaien de grassoort zachte witbol echter nog steeds aanwezig en lijkt in dominantie weer toe te nemen. Op delen valt een sterke toename van de soort gele lis in de oevers op (figuur 7). Om de aanwezige oeverkruiden licht te geven, maar niet zo diep weg te maaien dat ze niet tot zaadrijping kunnen komen is de oevervegetatie op een stoppel van circa 15 centimeter hoogte mee gemaaid.



Figuur 7. Impressie percelen op 22 juni 2020

Naast de verschralingsproef is inmiddels besloten om door het Louis Bolk Instituut een tweede pilot op te zetten waarin een vergelijking tussen verschralen, uitmijnen vanuit de bestaande vegetatie, uitmijnen met lisdodde i.c.m. inundatie en afplaggen uit te voeren. Tussen de verschillende vakken worden referentievakken in stand gehouden. De pilot zal zowel in polder Veerstalblok als op perceel B (zie figuur 3 op pagina 2) plaatsvinden. Op 15 juli 2020 worden de vakken ingericht (figuur 8).



Figuur 8. Inrichting pilot uitmijnen op perceel B verschralingspercelen Wellepoort

Omdat op enkele perceeldelen wederom enige dominantie van ridderzuring optreedt, is op 18 juli een proef uitgevoerd met het wegnemen van de ridderzuring met behulp van een zogenaamde kamsnijder. Hiervoor is een machine in samenwerking met een lokale loonwerker ingehuurd om de mogelijkheden voor het toepassen van deze methode te verkennen. De ervaringen waren niet positief. In het bijzonder de vele planten die toch tussen de kam doorkomen en de systematiek waarbij de kamsnijder direct achter de tractor is bevestigd maakt dat het onvoldoende effect heeft i.r.t de kosten. Indien er kamsnijders beschikbaar komen die naast de tractor kunnen worden geplaats als een getrokken zijmaaier lijkt dit effectiever. Vanuit de betrokken loonwerker is er daarnaast twijfel vanuit het aspect dat je de machine idealiter in zal moeten zetten voor de zaadzetting dus al vanaf eind april en in mei, voor het maaien van de eerste snede in NNN gebied om zaadrijping van ridderzuring te voorkomen. De mogelijk beperkte toestemming voor inzet in het broedseizoen, maakt dat de kosten intensieve machine te weinig draaiuren zal kunnen maken om commercieel in te zetten door de branche.

Op 4 augustus is de 3e snede gemaaid. Waarna op 12 september overleg heeft plaatsgevonden om ondanks een nog wat geringe hergroei toch een 4e maaisnede in gang te zetten op basis van de slechte weersverwachting voor de tweede helft van september. Op 14 september is deze 4e maaisnede uitgevoerd. Tijdens deze maaisnede zijn de slootkanten wederom diep mee gemaaid om ze verder verschralen.

Eind oktober heeft overleg plaatsgevonden over de oeverschoning. Als gevolg van de geringe vegetatie ontwikkeling in de watergang is besloten geen traditioneel oeverschoningswerk uit te voeren, maar de oevers langs te rijden met de cyclomaaier en waar nodig delen nogmaals uit te maaien.

2021

Winter en voorjaar van 2021 waren sterk afwijkend ten opzichte van de voorgaande twee jaren. Een late vorst tot ver in april en zelfs begin mei nog nachten met nachtvorst, terwijl eind februari ook vorst was opgetreden. Daarnaast viel er in de maanden maart en april veel neerslag.

De combinatie van twee jaar zonder bemesting, vier maaisneden, afzien van begrazing en de natte en koude voorjaars omstandigheden zorgden gezamenlijk voor een forse groeivertraging in het voorjaar.
Grassen zijn minder dominant en kruiden zijn verspreid over het perceel in grote mate aanwezig.
Op 27 mei wordt de eerste verkenning van het perceel gedaan. Grote vossenstaart heeft in tegenstelling tot 2020 een open stand en delen van het perceel hebben een lage begroeiing door dominantie van kruipende boterbloem. Andere soorten die sterk zijn toegenomen zijn witte klaver, veldzuring, pinksterbloem en scherpe boterbloem. Begin mei waren delen langs de greppel massaal met pinksterbloem bedekt.
Tijdens het bezoek op 27 mei waren de greppels nog steeds voor een deel met water gevuld. Er werd op verschillende plaatsen vestiging van reukgras, mannagras en geknikte vossenstaart gevonden, duidelijke indicatoren voor natte greppelranden. Op basis van de open stand en de kruidenrijkdom wordt het perceel als gekwalificeerd als een gras-kruidenmix volgens de schaal van Schippers *(Schippers W., I.Bax & M. Gardenierx, 2012)*.

Op 1 juni heeft na een broedvogelcheck de eerste maaisnede plaatsgevonden, Om hergroei te bevorderen en plaagsoorten niet te bevoordelen is ook nu weer op hoge stoppel (ca. 7 centimeter) gemaaid.



Figuur 9. Pilotpercelen op 27 mei 2021

De hergroei verliep snel door het groeizame weer in mei en doordat er geen groeistagnatie optrad, omdat voldoende hoge stoppel op de eerste snede was aangehouden. Op 5 juli kon hierdoor de tweede snede worden geoogst. Omdat er baggerwerken waren voorzien tussen de tweede en de derde snede is de tweede snede wat dieper gemaaid (stoppel ca. 4 centimeter) zodat er minder gewas beschadiging bij het rijden met de baggerpomp en het slepen van de slang op zal treden. Ook is er voor gekozen de oever vegetatie mee te maaien om de baggerwerken vanuit de Wet natuurbescherming zorgvuldig te kunnen laten plaatsvinden.
Nadat was beoordeeld dat de hergroei in voldoende mate was opgetreden is het baggerwerk op 16 juli 2021 uitgevoerd. De baggerwerkzaamheden zijn hierbij onder het standaard protocol pompbaggerwerken provinciale percelen Krimpenerwaard *(Terlouw R.J.S., 2019)* uitgevoerd. Om de pilot percelen te ontzien was de vrijkomende specie van de beide buitensloten al eerder (na maaien eerste snede van deze percelen) op de aangrenzende percelen buiten de pilot geplaatst. De beide binnensloten zijn 'op de slang gebaggerd' waarbij met behulp van een slang ondersteunende, meerijdende tractor op het naastliggende perceel de bagger eveneens naar percelen buiten de pilot percelen is gebracht (figuur 10).



Figuur 10. Baggerwerken met verpompen via tussen rijdende tractor op aangrenzend perceel buiten de pilot.

Op 27/08 is de 3e snede gemaaid en afgeruimd. De hergroei op de slootkanten na de tweede snede is niet mee gemaaid. September en begin oktober 2021 presenteerde zich vervolgens als relatief natte maanden, waardoor er niet gemaaid kon worden. Ook de late start van de eerste snede leidde er toe dat de derde snede ruim twee later plaats vond dan de voorgaande jaren. Daarnaast was de gewasproductie zo ver terug gelopen dat er onvoldoende hergroei optrad om een vervolg maaisnede nog goed te kunnen uitvoeren. Voor 2021 is het daardoor de ambitie van het maaien en afruimen van vier sneden niet gerealiseerd. Een totaal overzicht van verkregen informatie over oogstwijze en gewas productie is opgenomen in tabel 1
Half oktober is de wijze van uitvoering van het schouwplichtig oeverbeheer met de pachter besproken.
Er is voor gekozen om de oevers kort de winter te laten gaan door deze eind oktober nogmaals uit te maaien.

PILOT VERSCHRALINGSBEHEER WELLEPOORT

maaidata en gewasproductie (+ incidentele voederwaarde informatie) t.b.v. toekomstige beheerevaluatie

	2019				2020				2021			
1e	16-mei	pm	vers gras	1e	9-mei	pm	vers gras	1e	1-jun	27	7100
2e	2-jul	pm	kuil	2e	23-jun	23	5200	2e	5-jul	38	5900
3e	14-aug	38	12200	3e	4-aug	20	6200	3e	27-aug	23	5200
4e	21-okt	26	5400	4e	14-sep	kuil	kuil	4e	niet te nat	0	x
vogelscan voorafgaand aan maaidata in mei en juni			√				√				√

Tabel 1. Gewasproductie per maaisnede pilot Verschraling Wellepoort

Agrarische gebruiksmogelijkheden vrijkomend gewas

Hoewel geen onderdeel van de pilot, is naast de feitelijke uitvoering van het beheer om tot een belangrijke mate van verschraling te komen, ook de gebruikswaarde van het gewas verzameld. Hiervoor zijn door de pachter voederwaardeonderzoek resultaten afkomstig van gewas uit de projectlocatie bereidwillig ter beschikking gesteld. Er heeft geen uitgebreide analyse plaatsgevonden, maar door de relevant geachte gegevens vast te leggen blijven deze beschikbaar voor eventuele analyse van mogelijkheden voor agrarisch medegebruik (tabel 2).

VOF de Vries

samenvatting enkele monsterresultaten voederwaarde geoogst gewas verschraling Wellepoort

2019	grasbalen									
	streeftraject [1]	realisatie	streeftraject [1]	realisatie	streeftraject [1]	realisatie	streeftraject [1]	realisatie	kwalificatie	waardering
oogstdatum	16 mei 2019		02 juli 2019		14 augustus 2019		21 oktober 2019			
snede	1e		2e		3e		4e			
document	308783/004714058		X		362776/004857897		378120/004883525			
productie [2]	vers gras		kuil		38 balen	12,2 ton	26 balen	5,4 ton		
Ruw as	70-110	62	ingekuild geen meting		90/120	87	90/120	117	laag	++
VEM	1000-1050	893			830/890	816	830/890	835	onderzijde streeftraject	0/-
VEVI	1060-1120	963			840/920	815	840/920	846	onderzijde streeftraject	0/-
Ruw eiwit tot.	190-240	121			150/190	195	150-190	225	voorjaar laag/ zomer&najaar hoog	+
Structuur	1,5 - 1,8	2,1			2,8/3,4	3,2	2,8-3,4	2,7	bovenzijde traject, m.u.v. 4e snede	0
Suiker	60-150	176			100/160	70	20/50	39	voorjaar hoog/ overige laag	0/-
DS	150-220	474			450/700	621	450/700	249	hoog	0/-
pH	x	x			5,2/6,3	5,5	3,7/4,5	4,6	neutraal	0
N-index	geen informatie				95/105	106	95/105	109	vrij hoog	0
S-index					92/108	123	92/108	115	zwavel hoog, let op diergezondheid	-

oogstdatum	09 mei 2020		23 juni 2020		03 augustus 2020		14 september 2020			
snede	1e		2e		3e		4e			
document	geen monstername		333333/005144922		341916/005166683					
productie [2]	vers gras		23 balen	5,2 ton	20 balen	6,2 ton				
Ruw as	geen monstername		90/120	68	90/120	75	ingekuild geen meting		laag	++
VEM			830/890	865	830/890	886			gemiddeld	+
VEVI			840/920	878	840/920	905			gemiddeld	+
Ruw eiwit tot.			150/190	159	150/190	173			voorjaar laag/ zomer&najaar hoog	+
Structuur			2,8/3,4	3,4	2,8/3,4	3,3			bovenzijde traject	0/-
Suiker			100/160	125	100/160	119			gemiddeld	+
DS			450/700	748	450/700	832			hoog	0/-
pH			5,4/6,5	4,8	5,4/6,5	5,8			2e snede laag, 3e snede gemiddeld	0/-
N-index			95/105	91	95/105	96			onderzijde traject	-
S-index			92/108	114	92/108	117			zwavel hoog, let op diergezondheid	--

oogstdatum	01 juni 2021		05 juli 2021		27 augustus 2021		niet geoogst			
snede	1e		2e		3e		4e			
document	330514/005473991		330085/005473991		385637/005580760					
productie [2]	27 balen	7,1 ton	21 balen	5,9 ton	23 balen	5,2 ton				
Ruw as	90/120	65	90/120	76	90/120	107	natte terrein omstandigheden		laag	++
VEM	830/900	870	830/890	799	830/890	850			redelijk, 2e snede laag	0/-
VEVI	840/920	885	840/920	797	840/920	867			redelijk, 2e snede laag	0/-
Ruw eiwit tot.	140-170	154	150/190	135	150/190	193			1e en 3e snede hoo, 2e snede laag	+
Structuur	2,8/3,4	3,1	2,8-3,4	3,1	2,8/3,4	2,7			goed m.u.v. 3e snede onderzijde	0
Suiker	60-120	123	80/140	97	80/140	47			1e snede hoog/ 2e midden/3e laag	0
DS	450/700	409	450/700	455	450/700	447			laag	-
pH	4,4/5,3	5,0	4,6/5,5	4,6	4,5/5,5	4,5			neutraal	0
N-index	95/105	81	95/105	76	95/105	95			laag	0
S-index	92/108	103	92/108	geen info	92/108	123			zwavel hoog bij 3e , let op diergezondheid	--

[1] het streeftraject is gebaseerd op gangbaar grasland normen

[2] de productie betreft de totaal productie van vier percelen, dus 3 pilot percelen, incl. het 4e pachtperceel in het blok (allen geen mest)

Tabel 2. Samenvatting met relevant geachte parameters uit voederwaarde bemonstering van gewas uit pilot verschraling Wellepoort

Aspecten die in eerste instantie opvallen is de gunstige gehalten ruw as, die voortkomen uit het uitblijven van bodembeschadigingen door beweiding en op hoge stoppelmaaien, maar ook door de lage dichtheid aan mollen die wordt toegeschreven aan het uitblijven van organische bemesting met als gevolg een naar verwachting geringere beschikbaarheid van regenwormen.

Kenmerk Bui-TeGewoon:
20211201- Briefrapportage Pilot verschralingsproef Wellepoort 2019-2021

De redelijke voerderwaarden (VEM/VEVI) gehalten in de drie jaar van de pilot. Het schommelen van het ruweiwit gehalte tussen snede is een bekend verschijnsel en sterk groeiomstandigheden afhankelijk. Over de hele lijn lijkt het in het bijzonder bij de eerste snede aan de lage kant te blijven. Lage suiker gehalten zijn ook een aandachtpunt voor de veehouder om de opname te stimuleren door het vee zal er voor sommige sneden een smaakversterker moeten worden toegevoegd. Structuur is overwegend hoog, wat logisch is voor natuurgras. Alleen de laatste snede die een korter gewas met minder stengel verhouting hebben zijn minder structuurrijk. Aandachtspunt is bij veel sneden de zwavel index die hoog scoort en kan leiden tot een geringere (onvoldoende) opname van koper en seleen door het vee.

Op basis van de resultaten van de voederwaarde bemonstering kan voorzichtig worden gesteld dat het gewas van alle sneden goed inpasbaar is, mits de agrariër op een zorgvuldige wijze het gewas vanaf verschralingspercelen inpast in relatie tot de voerstromen op het bedrijf. Registratie van herkomst en datum van de balen en het uitvoeren van regelmatige voederwaarde bemonstering van vrijkomend gewas zijn noodzakelijke bijkomende aspecten bij gebruik van natuurgrasland.

Een ander aspect voor een agrarisch ondernemer betreft de noodzakelijke arbeid in relatie tot de gebruikswaarde van het geoogst product. Ook aan deze component is geen actief onderzoek uitgevoerd. Op basis van de beschikbare gegevens over opbrengst in zowel kwalitatieve zin als kwantitatieve zin kan echter een berekening worden gemaakt over de voederwaarde.
Door hier de normkosten voor maaien/schudden/wiersen per hectare, het persen/transport/opslag van de balen en het verlegde werk (schouwplichtig oeverbeheer/greppelfrezen/plaagsoorten/etc.) tegen over te zetten kan een goed beeld worden verkregen van de kosten-baten verhouding bij het uitvoeren van verschralingsbeheer.

Conclusies en overwegingen

In de periode 2019-2021 heeft een verschralingsproef plaatsgevonden op circa 5,6 hectare grasland. Hoewel er slechts in beperkte mate onderzoek kon plaatsvinden, geven de resultaten een goed inzicht in de mogelijkheden van verschraling door middel van maaien en afvoeren van gewas zonder bemesting.
De volgende conclusies, veronderstellingen en overwegingen worden gemaakt:

- Het in een periode van drie jaar goed mogelijk is om een perceel door uitsluitend maaien en afvoeren van het gewas te ontwikkelen tot een gras kruidenmix vegetatie met een hoge kruiden dichtheid en een goed ontwikkelde oevervegetatie. Deze vegetaties zijn ook voor insecten zeer aantrekkelijk en vormen een ideaal kuikenhabitat voor graslandbroedvogels. Hervestiging van graslandzangvogels is in dit stadium op basis van habitat kansrijk, waarbij opgemerkt dat in combinatie met de natuurbouwsteen “leeuwerikveldje” *(Terlouw R.J.S. & R.G. Slagboom, 2021)* dit verder kan worden gestimuleerd;
- Om te komen tot volwaardig kruiden en faunarijkgrasland zoals bedoeld in de SNL beheersubsidie regeling is het aantal kwalificerende soorten echter onvoldoende aanwezig in deze periode.
  Wij hebben twijfel of deze zich ook daadwerkelijk in korte tijd zullen vestigen als gevolg van de beperkingen in de doelsoortenlijst voor veenweide graslanden enerzijds en de zeer beperkte beschikbaarheid van zaadbronnen in de omgeving. Daarnaast is het aspect structuur (in het bijzonder winter overstaande vegetatie) tijdens het overgangs- en ontwikkelingsbeheer lastig te realiseren;
- Het voeren van een verschralingsbeheer zal naar verwachting alleen succesvol zijn als minimaal drie en bij voorkeur vier maaisneden in de eerste jaren kunnen worden uitgevoerd;
  Dit vraagt een, vanuit natuurbeheer optiek, vroege eerste maaisnede en zorgvuldig beheer, waarbij beheer begeleiding vanuit de natuurbeheerder noodzakelijk is. Belangrijke aspecten om, in overleg met de agrarisch gebruiker te bepalen zijn naast maaidata o.a. wel of niet mee maaien oevervegetatie, te hanteren stoppel hoogte die kan verschillen per snede en omgang met plaagsoorten beheer. Dit vraagt om een gemotiveerde en geïnteresseerde grondgebruiker en kennis van zowel ecologie als graslandbeheer bij de ecologisch begeleider;
- Het verschralingsbeheer zoals gevoerd in de drie jaar van de huidige pilot, trager zal verlopen naar mate dit langer wordt uitgevoerd. Door de teruglopende productie en het later in de tijd komen van de eerste maaisnede zal vanaf jaar 3 of 4 het maaien van vier snede niet meer mogelijk zijn.
  Wij verwachten dat al na enkele jaren van drie sneden dit snel verder terug zal vallen naar twee maaisneden. Als gevolg van de afnemende opbrengsten en het geringer aantal maaisneden zal de snelheid van nutriënten afvoer vrij sterk teruglopen. Een bijkomend aspect kan zijn dat hierdoor de laatste maaisnede van het seizoen (te) vroeg komt te liggen, waarna als gevolg van klimaatontwikkeling en het lang doorgroeien van het gewas ongunstige winter graslengten ontstaan met verruigingsrisico’s tot gevolg. Mogelijk kan dit worden opgelost door extensieve winterbeweiding met schapen, maar hier is eveneens meer informatie op praktijkschaal voor nodig;

- Op basis van bovenstaande verwachten wij dat met verschralingsbeheer er in relatief korte tijd een basis voor kruiden en faunarijkgrasland in de vorm van graskruiden mix en graskruidenmix+ kan worden ontwikkeld. Ook de ontwikkeling van een goede kwaliteit 'kuikenland' in gebieden met weidevogelgrasland is in korte periode realistisch. Wel zal bij dit beheertype na 3 tot 5 jaar gestart moeten worden met een lichte bemesting met bij voorkeur ruige stalmest om de kwaliteit voor weidevogels te kunnen behouden;
- Ontwikkeling van vochtig hooiland en nat schraalland door middel van verschraling zal naar verwachting slechts in zeer beperkt aantal gevallen mogelijk zijn binnen een acceptabele periode. De verschraling zal door de sterke afname van te maaien gewas, en derhalve nutriënten afvoer per jaar, steeds langzamer verlopen. Naast voldoende afvoer van nutriënten is ook de mate van bodemvochtigheid (grondwaterpeil) hierbij een belangrijke factor. Vanuit ervaringen elders lijken er voor vochtig hooiland strookvormig echter mogelijkheden. Dit kan door de sloten in geringe mate op een hoger peil te brengen, waardoor de greppels in het winterhalfjaar en voorjaar inunderen en de greppeloevers onder flauw talud te brengen. Om doelsoorten in te brengen zal het vrijwel steeds noodzakelijk zijn om deze maatregelen te combineren met aanbrengen van zadenrijk hooi van een geschikt vegetatietype en dient rekening te worden gehouden met circa drie jaar aanvullend beheer op kiemend houtgewas en pitrus beperking. Deze laatste aspecten zijn echter niet onderscheidend in relatie tot het ontwikkelingsbeheer bij het meer traditioneel afplaggen voor deze soorten;
- De geoogste gewassen redelijk tot goed inpasbaar zijn als voedergewas op een agrarisch bedrijf, mits de agrariër een goede registratie van de verschillende maaisneden bijhoudt en regelmatige voederwaarde bemonsteringen uitvoert. Alleen op deze wijze kan de inzet van het gewas in relatie tot de overige ruwvoeder producten op het bedrijf op een goede manier worden benut;
- De arbeidsinzet van percelen in verschralingsbeheer in relatie tot de kwantitatieve en kwalitatieve waarde van het gewas en de pachtprijs op basis van een voorzichtige eerste interpretatie als negatief wordt beoordeeld voor de gebruiker. In het bijzonder de derde en vierde maaisnede geven een zodanig geringe opbrengst dat de kosten voor de oogst hier niet tegen op wegen. Daarnaast is de verwachting dat de extra tijd vanuit de contacten met de ecologische begeleider, de extra perceel controles, de voerderwaarde onderzoeken, de verlegde arbeid aan greppels, plaagsoorten en oeverbeheer kosten die niet op de eerste twee snede worden terugverdiend.

Tenslotte

Met het uitvoeren van een pilot omtrent verschralingsbeheer aan de Wellepoort in polder Kattendijk is op praktijkschaal informatie verkregen over de mogelijkheden van vegetatieontwikkeling door maaien en afvoeren van het gewas. Hoewel er slechts een beperkte onderzoeksopzet beschikbaar was is veel inzicht verkregen.

Niet in de laatste plaats heeft de grote inzet, bereidheid en het meedenken van familie de Vries als pachter bijgedragen aan het verkrijgen van informatie.

Conform de oorspronkelijke opzet wordt de pilot per 31 december 2021 beëindigd, echter wij bepleiten sterk om de pilot verder voort te zetten. De percelen liggen zeer gunstig om een vervolg te starten, waarbij zowel de verdere ontwikkeling bij een langjariger verschralingsbeheer worden onderzocht maar ook met behulp van de reeds verzamelde, maar zeer beperkt geanalyseerde informatie over voederwaarde, productie en uitvoeringskosten van het beheer meer inzicht te verkrijgen omtrent de mogelijkheden van deze aanpak.

Wanneer de proef wordt uitgebreid met de mogelijkheden om strookvormend vochtig hooiland te ontwikkelen kan dit op de huidige locatie vrij eenvoudig worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld door één sloot op hoog peil te brengen, de greppelbuis op de hoog peil sloot aan te sluiten en deels (50% lengte) de greppel en oever onder flauw talud te profileren. Met deze opzet komt informatie beschikbaar die momenteel nauwelijks beschikbaar is en een grote meerwaarde bij de realisatie van zowel NNN Krimpenerwaard als andere veenweidegebieden kan opleveren. Van belang is bij deze keuze wel dat het onderzoek wordt uitgebreid met regelmatig onderzoek naar de voedingswaarde in de bodem en vegetatieopnamen.

Bijlage 4: Referentiewaarden voor de SNL-natuurtypen

Referentiewaarden voor de meest relevante bodemchemische parameters voor de SNL-natuurtypen:

- N10.01 Nat schraalland
- N10.2 Vochtig hooiland
- N12.02 Kruiden en faunarijk grasland.

Met < en > is aangegeven of de optimale waarde kleiner of groter dient te zijn dan de aangegeven waarde, met tussen ( ) de suboptimale (acceptabele) waarde. Voor Kruiden- en faunarijk grasland zijn er minder kritische parameters dan voor Nat schraalland en Vochtig hooiland. Voor de parameters waar dit voor geldt is dit aangegeven met nk (niet kritisch). In de praktijk is het zelden zo dat alle parameters binnen het (sub)optimale bereik dienen te liggen. Ook hydrologische en beheeraspecten en de aanwezigheid van de juiste zaadbron en/ of het juiste soortenspectrum bepalen mede de haalbaarheid van natuurontwikkeling. Natuurlijk is het wel zo dat hoe beter de parameters binnen het optimale bereik liggen, hoe groter de kans op welslagen is.

Bodemparameters		**Referentiewaarden natuurtypen**		
	Eenheid	**Nat schraalland**	**Vochtig hooiland**	**Kruiden- en faunarijk grasland**
Totaal fosfor (P)	mmol/ L	< 10 (20)	< 20 (50)	< 50
Plantbeschikbaar fosfaat (Olsen-P)	µmol/L	< 300 (500)	< (700) 800 (1000)	< (1200) 1500
Totaal calcium (Ca)	mmol/L	> 40 (100)	> (60) 100	Nk
Zout-uitwisselbaar calcium (Ca)	mmol/L	> (14) 30	> (20) 30	Nk
Totaal ijzer (Fe)	mmol/L	> 50	> 50	Nk
Totaal Fe / totaal P	-	> 5	> 5	Nk
Totaal S / (totaal Ca + totaal Mg)	-	< 0,67	< 0,67	Nk
pH	-	(4,5) 5 tot 6 (6,5)	5,5 tot 7,5	5,5 tot 7,5
Organisch stof	%	> 30	> 30	Nk
Basenverzadiging	%	> (80) 90	> 90	Nk