



Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam-Rijnkanaal

Rapportage 2023

Friso van der Zee



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam-Rijnkanaal

Rapportage 2023

Friso van der Zee

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van Rijkswaterstaat.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, januari 2024

Gereviewd door:
Wieger Wamelink, Biodiversiteit en Beleid

Akkoord voor publicatie:
Joke de Jong, teamleider van Biodiversiteit en Beleid

Rapport 3319
ISSN 1566-7197

In 2017 is een experiment ingericht op twee locaties langs de dijk van het Amsterdam-Rijnkanaal. Doel van de proef was om te onderzoeken of graslanden langs het Amsterdam-Rijnkanaal bloemrijker te maken zijn en daarbij de waterveiligheid (erosiebestendigheid) te blijven waarborgen of zelfs te verbeteren. Om het grasland bloemrijker te maken, is een bestaande dijkvegetatie doorgezaaid met kruiden. Tevens is het effect van het zorgvuldig afvoeren van het maaisel onderzocht door een deel van het traject door een andere aannemer te laten beheren. Gedurende de daaropvolgende zes jaar zijn de ontwikkelingen gevolgd.

In 2017, an experiment was set up at two locations along the dike of the Amsterdam-Rhine Canal. The aim of the trial was to investigate whether grasslands along the Amsterdam-Rhine Canal can be made more flowery and thereby continue to guarantee or even improve water safety (erosion resistance). To make the grassland more flowery, an existing dike vegetation has been sown with herbs. The effect of carefully removing the clippings was also investigated by having part of the route managed by another contractor. Developments were monitored over the next six years.

Trefwoorden: Beheer, biodiversiteit, dijken, grasland, vegetatie, erosiebestendigheid, doorworteling

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/647596> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2024 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Inhoud

Verantwoording	5
Samenvatting	7
Summary	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doel van de pilot	12
2 Methode	13
2.1 Bloemrijk grasland	13
2.2 Opzet pilot	14
2.3 Uitgangssituatie is vastgelegd in 2017	16
2.4 Monitoring ontwikkelingen 1 ^e , 2 ^e en 3 ^e jaar	18
2.5 Resultaten 2017-2020	18
2.6 Werkzaamheden 2023	19
2.7 Uitvoeren maaibeheer	20
3 Resultaten	22
3.1 Bodem	22
3.2 Vegetatie	22
3.3 Ingezaaide soorten	29
3.4 Effect specialistische aannemer	33
3.5 Doorworteling	36
4 Conclusies en adviezen	41
4.1 Conclusies	41
4.2 Adviezen	42
4.3 Vooruitzichten na 2023	42
Literatuur	43
Bijlage 1 Vegetatieopnamen 2017	44
Bijlage 2 Vegetatieopnamen 2018	45
Bijlage 3 Vegetatieopnamen 2019	46
Bijlage 4 Vegetatieopnamen 2020	47
Bijlage 5 Vegetatieopnamen 2023	48
Bijlage 6 Samenstelling van het zaadmengsel en de aanwezigheid van soorten uit het zaadmengsel op locaties voorafgaand aan het inzaaien in 2017	49

Verantwoording

Rapport: 3319

Projectnummer: 5200046141

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: senior onderzoeker Wageningen Environmental Research

naam: Wieger Wamelink

datum: 17 januari 2024

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Joke de Jong

datum: 18 januari 2024

Samenvatting

In 2017 is een experiment ingericht op twee locaties langs de dijk van het Amsterdam-Rijnkanaal. Doel van de proef was om te onderzoeken of graslanden langs het Amsterdam-Rijnkanaal bloemrijker te maken zijn en daarbij de waterveiligheid (erosiebestendigheid) te blijven waarborgen of zelfs te verbeteren. Om het grasland bloemrijker te maken, is een bestaande dijkvegetatie doorgezaaid met kruiden. Tevens is het effect van het zorgvuldig afvoeren van het maaisel onderzocht door een deel van het traject door een andere aannemer te laten beheren. Gedurende de daaropvolgende drie jaar zijn de ontwikkelingen gevolgd.

Na drie jaar heeft het experiment in 2020 de hoofdconclusie opgeleverd dat het inzaaien van soorten in een bestaande dijkvegetatie mogelijk is en dat daarmee de biodiversiteit verhoogd kan worden. Een goed beheer met het zorgvuldig afvoeren van het maaisel is daarbij belangrijk. Hierdoor verbeteren tevens de doorworteling en bedekking en daarmee de erosiebestendigheid.

In 2023 heeft Rijkswaterstaat aan Wageningen Environmental Research gevraagd om de proefvakken nogmaals te inventariseren en het onderzoek van 2020 te herhalen. Dit rapport is het verslag van dat onderzoek. Hoewel het aantal aangetroffen plantensoorten in 2023 iets lager was dan in 2020, is het aantal soorten in ingezaaide proefvakken nog steeds significant hoger dan in de controlevakken. De conclusie blijft gehandhaafd dat het inzaaien in een bestaande dijkvegetatie ook op langere termijn de soortenrijkdom verhoogt. Het zorgvuldig afvoeren van het maaisel na een maaibeurt verbetert de doorworteling en blijft essentieel om de erosiebestendigheid te waarborgen.

Summary

In 2017, an experiment was set up at two locations along the dike of the Amsterdam-Rhine Canal. The aim of the trial was to investigate whether grasslands along the Amsterdam-Rhine Canal can be made more flowery and thereby continue to guarantee or even improve water safety (erosion resistance). To make the grassland more flowery, an existing dike vegetation has been sown with herbs. The effect of carefully removing the clippings was also investigated by having part of the route managed by another contractor. Developments were monitored over the next three years.

After three years, the experiment in 2020 produced the main conclusion that sowing species in existing dike vegetation is possible and that biodiversity can thus be increased. Good management with careful disposal of the clippings is important. This also improves root penetration and coverage and thus erosion resistance. In 2023, Rijkswaterstaat asked Wageningen Environmental Research to inventory the test sections again and repeat the 2020 research. This report is the record of that investigation. Although the number of plant species found in 2023 was slightly lower than in 2020, the number of species in sown test plots is still significantly higher than in the controls. The conclusion remains that sowing in existing dike vegetation also increases species diversity in the longer term. Carefully removing the clippings after mowing improves root penetration and remains essential to ensure erosion resistance.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2017 heeft Rijkswaterstaat aan WENR de opdracht gegeven voor het inrichten en volgen van een pilot op twee locaties langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Doel van de proef was om te onderzoeken of graslanden langs het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) bloemrijker te maken zijn en daarbij de waterveiligheid (erosiebestendigheid) te blijven waarborgen. Om het grasland bloemrijker te maken, is een bestaande dijkvegetatie doorgezaaid (in de bestaande vegetatie is gezaaid) met kruidenzaden en de ontwikkelingen zijn vervolgens drie jaar gevolgd. In het experiment is het beheer een belangrijk tweede onderdeel van het onderzoek. Theoretisch staat bij Rijkswaterstaat het beheer goed op papier, maar het is de vraag of het in de praktijk ook goed wordt uitgevoerd. Dit hangt samen met de manier waarop het beheer in contract is gegoten en hoe de controle op de juiste wijze van uitvoering van de werkzaamheden is ingericht (systeemgerichte contractbeheersing). RWS toetst het beheer risicogestuurd en steekproefsgewijs via een kwaliteitszorgsysteem. Waterveiligheid heeft daarbij in de praktijk een hogere prioriteit dan natuur. In 2017 werd bij een veldbezoek geconstateerd dat het maaisel niet goed was afgevoerd, terwijl dit volgens het contract wel zou moeten gebeuren. (Als maaisel niet goed wordt afgevoerd, hoopt plantmateriaal zich op en treedt verruiging van de vegetatie op met bijvoorbeeld veel brandnetels.) Daarop is besloten om een tweede aannemer in te schakelen en de verschillen in de vegetatie als gevolg van de verschillen in uitvoeringswijze met de eerste aannemer te onderzoeken.

Bij de opzet van het experiment is er rekening mee gehouden dat de gegevens en locaties uit dit experiment gebruikt kunnen worden in eventuele vervolgonderzoeken van andere universiteiten en onderzoeksinstituten. Het gaat om gegevens over vegetatie, doorworteling, bedekking e.d. Ook kunnen de vastgelegde locaties gebruikt worden voor aanvullende detailanalyses. Qua onderwerp ligt de focus op de relatie tussen beheer, biodiversiteit, doorworteling en erosiebestendigheid. Het doorzaaien van een bestaande grasmat met zaden van kruiden sluit daar goed op aan en voegt er zelfs een mooi extra element aan toe.



Figuur 1 Restanten maaisel, niet afgevoerd (locatie Nieuwegein 19 juni 2017).

In 2017 is het experiment uitgezet en is de uitgangssituatie vastgelegd en doorgezaaid (Van der Zee, 2018). In de periode 2018-2020 zijn de ontwikkelingen gevolgd en geanalyseerd (Van der Zee & Frissel, 2018; Van der Zee & Van Dijk, 2019). De analyse van de doorworteling bij verschillende behandelingen is uitgevoerd in 2020 en gerapporteerd eind 2020 (Van der Zee, F., Dijk, W. & Frissel, J. *Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam-Rijnkanaal* (WUR-rapport 3079)). De maaibehandelingen zijn in 2021, 2022 en 2023 ongewijzigd voortgezet, met het oog op een langere termijn onderzoek naar de vegetatie en de doorworteling. In 2023 heeft Rijkswaterstaat aan WENR gevraagd om de proefvakken opnieuw te inventariseren en het onderzoek uit 2020 te herhalen. Het huidige rapport heeft betrekking op de resultaten van 2023 en is bedoeld als eindrapport van het experiment.

1.2 Doel van de pilot

Doel van het onderzoek is om beter inzicht te krijgen in het effect van inzaaien en beheer op kwaliteit en biodiversiteit van de vegetatie en in doorworteling in relatie tot erosiebestendigheid.

Vragen die al grotendeels beantwoord zijn in 2020:

- Wordt de biodiversiteit aan planten van de vegetatie van de dijken van het ARK vergroot door het inbrengen van zaad?
- Welke van de ingezaaide plantensoorten vestigen zich wel en welke niet? Verspreiden de gevestigde soorten zich in de jaren daarna verder over de dijk?
- Welke rol speelt het (correct) uitvoeren van het beheer hierin (vooral het goed afvoeren van maaisel)?
- Wat is het kleipercentage van de bodem en is dit een belemmering voor het verhogen van de biodiversiteit?
- Hebben het verhogen van de biodiversiteit en uitvoeringswijze van het maaibeheer effect op de parameters gerelateerd aan erosiebestendigheid, zoals bedekking en doorworteling (VTV-voorschriften)?

De vraag die in dit vervolgonderzoek beantwoord wordt, is het effect van bovenstaande vragen op langere termijn. Zijn de resultaten die in 2020 zijn vastgesteld in 2023 nog steeds aanwezig, sterker, even sterk of minder sterk? Gelden de conclusies uit 2020 nog steeds in 2023?



Figuur 2 Aardaker, Nieuwegein 2017.

2 Methode

2.1 Bloemrijk grasland

Bloemrijk grasland is grasland met doorgaans minimaal 25 plantensoorten per 16 m² waarvan kruiden minimaal de helft van de bedekking vormen. Op dijken zijn de mogelijkheden voor een hoog aantal soorten het grootst op lichte (onbeschaduwde) plekken en bodems waar het percentage klei niet te hoog is. Bloemrijke dijken zijn – naast hun functie als waterkering – van belang voor behoud van biodiversiteit en bieden kansen voor tal van andere soortgroepen zoals insecten. Door hun lijnvormige structuur functioneren ze als ecologische verbindingszone in het landschap. Voor de locaties langs het ARK is gezocht naar plekken waar weinig bomen staan. Op beschaduwde plekken zijn minder mogelijkheden voor bloemrijk grasland. Twee plekken (Schalkwijk/t Goy en Nieuwegein) waren kansrijke locaties om de biodiversiteit te verhogen en daar een experiment (pilot) te starten. Om de biodiversiteit te verhogen en omdat de gewenste plantensoorten in de directe omgeving van het ARK niet aanwezig zijn, zijn zaden van deze soorten ingebracht in de bestaande vegetatie. Dit is gebeurd in 2017 met zaad gekocht bij Biodivers (een bedrijf dat zaad van inheemse soorten uit de omgeving verzamelt, www.biodivers.nl) (Bijlage 6).

Om na te gaan of er verschil in vegetatie ontstaat tussen een dijk beheerd door een reguliere aannemer en een specialistische aannemer, is in 2017 besloten om op beide locaties een deel van het dijktraject (ca. 500 m) uit het huidige beheercontract te halen en te laten beheeren door een andere aannemer.



Figuur 3 Nieuwegein, oktober 2017. Het zaaien van kruiden in de bestaande dijkvegetatie.

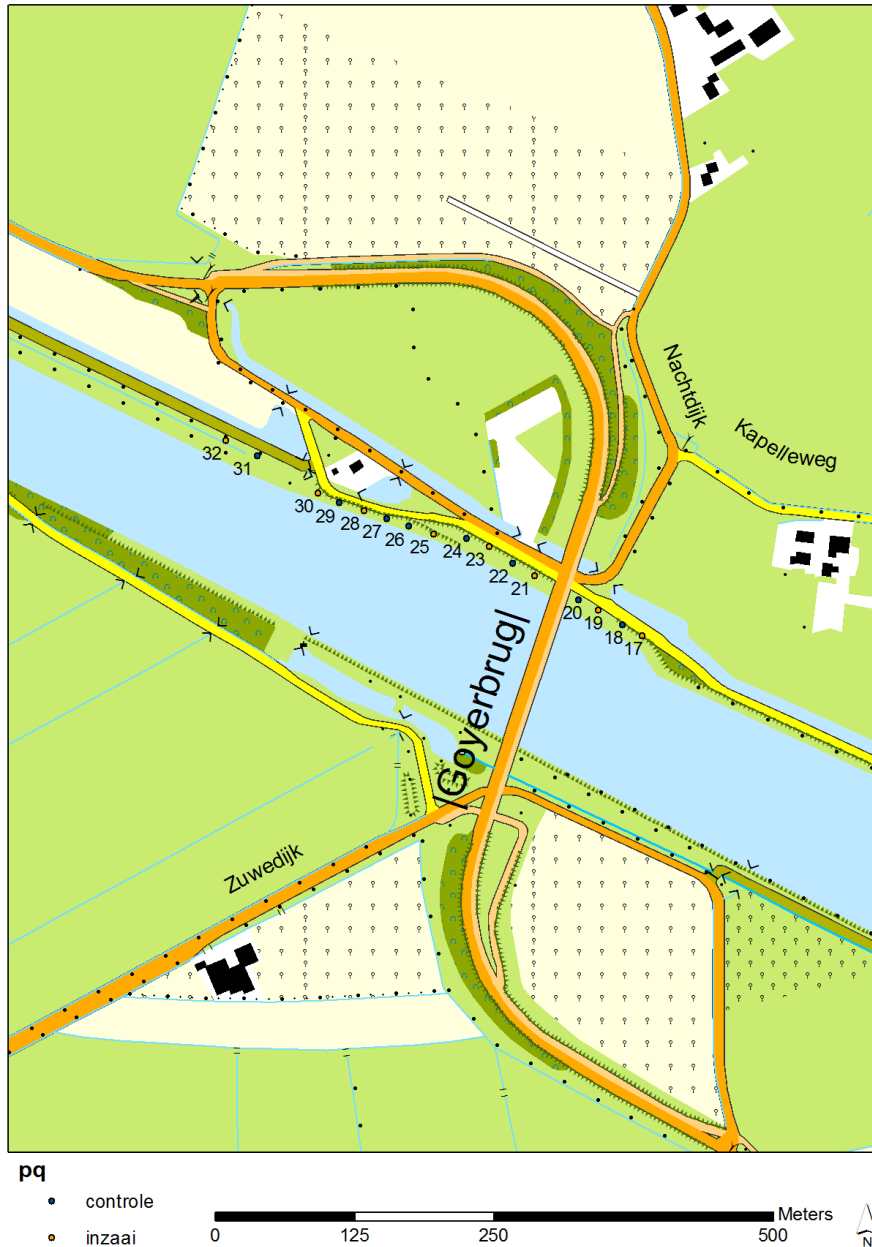
2.2 Opzet pilot



Figuur 4 Ligging pq's op locatie Nieuwegein. Pq-nrs. 1 t/m 8 hebben sinds 2018 een specialistische aannemer, pq's 9 t/m 16 blijven beheerd door de reguliere aannemer.

Op beide locaties (Nieuwegein en Schalkwijk/'t Goy) zijn twee trajecten geselecteerd. In beide gevallen betreft het stukken dijk waarlangs geen bomen staan. Afsproken is dat één deel van het traject onder beheer blijft van de huidige aannemer, het andere deel is vanaf 2018 uit het onderhoudscontract gehaald en daar is door RWS een specialistische groenaannemer voor gezocht (en gevonden). Voor het experiment is het noodzakelijk dat de huidige aannemer zijn werkwijze gedurende de looptijd niet aanpast. Op elk traject zijn in 2017 vier secties van 20 m lengte geselecteerd. In deze secties zijn kort na de tweede maaibeurt op 9 oktober 2017 zaden ingebracht. De stukken tussen deze secties zijn de controles (blanco's). Om te garanderen dat de controles niet beïnvloed worden door het inzaaien van zaden, liggen de secties ruim van elkaar en zijn de controles midden in de tussenliggende stukken gesitueerd. In Nieuwegein liggen de secties exact 100 m uit elkaar (precies bij dijkpalen). Op de locatie 't Goy was er onvoldoende ruimte zonder bomen om de secties 100 m uit elkaar te leggen, hier liggen ze wat dichterbij elkaar, gemiddeld 75 m. De coördinaten van alle locaties van de proefvakken (permanente quadraten, pq's) in secties en controles

zijn vastgelegd met gps. De secties zijn zo veel mogelijk bij vaste punten in de omgeving gelegd, zoals dijkpalen e.d. en de ligging t.o.v. dijkpalen is ingemeten. Aanvullend zijn de pq's met gele en rode verf aan de rand van de weg aangegeven. In totaal zijn er $2 \times 2 \times 4 = 16$ proefvakken per locatie, twee locaties maakt dus 32 proefvakken (16 met ingebracht zaad, 16 controles). Het aanpassen van het huidige onderhoudscontract voor de dijk en het inhuren van een aparte aannemer voor de twee trajecten is geregeld door Rijkswaterstaat (zie Van der Zee, 2018).



Figuur 5 Ligging pq's locatie pilot Schalkwijk/t Goy (Goyerdijk). Pq-nrs. 17 t/m 24 hebben sinds 2018 een specialistische aannemer, pq's 25 t/m 32 blijven beheerd door de reguliere aannemer.

2.3 Uitgangssituatie is vastgelegd in 2017

Voorafgaand aan de tweede maaibeurt, op 24 en 25 juli 2017, zijn alle 32 pq's opgenomen. Dit houdt in het maken van een vegetatieopname (4x4 m) volgens de Braun-Blanquet-methode en het meten van de bedekking en doorworteling volgens de VTV-methode (Ministerie V&W, 2007). Tevens is op elk traject een bodemonmonster gestoken, waarvan de textuur bepaald is. Het zaad is door Biodivers geleverd. De samenstelling van het mengsel (welke soorten) is opgevraagd. Deze samenstelling is vergeleken met de soorten die zijn aangetroffen tijdens het vastleggen van de uitgangssituatie (zie Bijlage 6). Sommige soorten uit het zaadmengsel waren al aanwezig op een of beide locaties, maar het grootste deel nog niet. Na de tweede maaibeurt op 9 oktober 2017 is het zaad met de hand uitgestrooid, ca. 7 gram geschoond zaad per m². Vooraf zijn restanten maaisel zorgvuldig weg geharkt.

Tabel 1 Coördinaten en ligging pq's.

pq	x-coor	y-coor	locatie	zaai/controle	dijkpaal, ligging	ligging pq t.o.v. kruin/helling	uitvoering beheer
1	135725	450933	Nieuwegein	inzaai	paal 41,5	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
2	135740	450882	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 41,5 en 41,6	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
3	135753	450836	Nieuwegein	inzaai	paal 41,6	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
4	135767	450787	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 41,6 en 41,7	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
5	135779	450740	Nieuwegein	inzaai	paal 41,7	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
6	135792	450693	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 41,7 en 41,8	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
7	135806	450644	Nieuwegein	inzaai	paal 41,8	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
8	135818	450599	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 41,8 en 41,9	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
9	135858	450453	Nieuwegein	inzaai	paal 42,0	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
10	135869	450405	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 42,0 en 42,1	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
11	135887	450359	Nieuwegein	inzaai	paal 42,1	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
12	135896	450310	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 42,1 en 42,2	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
13	135909	450263	Nieuwegein	inzaai	paal 42,2	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
14	135924	450211	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 42,2 en 42,3	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
15	135938	450164	Nieuwegein	inzaai	paal 42,3	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
16	135952	450115	Nieuwegein	controle	exact tussen paal 42,3 en 42,4	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
17	145501	444441	t Goy	inzaai	35 m ten w van paal 53,7	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
18	145483	444451	t Goy	controle	57 m ten w van paal 53,7 (22 ten w van opn 17)	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
19	145462	444464	t Goy	inzaai	20 m ten o van paal 53,6	4x4 m, tussen 5 en 9 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
20	145444	444473	t Goy	controle	paal 53,6	4x4 m, tussen 5 en 9 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
21	145405	444495	t Goy	inzaai	exact tussen paal 53,6 en 53,5	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
22	145385	444506	t Goy	controle	23,5 m ten o van paal 53,5	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
23	145364	444521	t Goy	inzaai	paal 53,5	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
24	145344	444528	t Goy	controle	22 m ten w van paal 53,5	4x4 m, tussen 3 en 7 m vanaf kruin, rand weg	nieuw
25	145314	444532	t Goy	inzaai	exact tussen paal 53,5 en 53,4	4x4 m, tussen 4 en 8 m vanaf kruin, rand weg	huidige aannemer
26	145292	444539	t Goy	controle	28 m ten o van paal 53,4	4x4 m, tussen 8 en 12 m vanaf rand weg	huidige aannemer
27	145272	444546	t Goy	controle	6 m ten o van paal 53,4	4x4 m, tussen 6 en 10 m vanaf rand weg	huidige aannemer
28	145252	444553	t Goy	inzaai	16 m ten w van paal 53,4	4x4 m, tussen 5 en 9 m vanaf rand weg	huidige aannemer
29	145230	444560	t Goy	controle	38 m ten w van paal 53,4	4x4 m, tussen 5 en 9 m vanaf rand weg	huidige aannemer
30	145211	444569	t Goy	inzaai	60 m ten w van paal 53,4	4x4 m, tussen 11 en 15 m vanaf rand weg (weg maakt bocht)	huidige aannemer
31	141156	444602	t Goy	controle	21 m ten w van paal 53,3 (22 m ten w van hek)	4x4 m, tussen 4 en 8 m vanaf 3e boom (es) ten w van hek	huidige aannemer
32	145128	444616	t Goy	inzaai	53 m ten w van paal 53,3 (32 m ten w van opn 31)	4x4 m, tussen 4 en 8 m vanaf 7e boom (es) ten w van hek	huidige aannemer



Figuur 6 De ligging van de pq's was in 2018 met gele en rode verf gemarkeerd op het wegdek. In 2023 was de verf vrijwel versleten en is deze met witte verf hersteld (aug. 2023).

2.4 Monitoring ontwikkelingen 1^e, 2^e en 3^e jaar

Voor 2018-2020 bestonden de werkzaamheden uit het monitoren van de ontwikkelingen:

- Maken van vegetatieopnamen op dezelfde locaties als in 2017;
- Meten percentage bedekking van achtergebleven (restanten) maaisel;
- Meten doorworteling in september;
- Invoeren en analyse gegevens;
- Rapportage van resultaten.

2.5 Resultaten 2017-2020

De conclusies uit de inventarisaties van 2017-2020 zijn als volgt (Van der Zee, Van Dijk & Frissel 2020):

- De dijkvakken uit de pilot zijn na drie jaar behoorlijk rijk aan soorten, gemiddeld 35 soorten per opname. In 2020 is het gemiddeld aantal soorten vergelijkbaar met 2019. Maar in 2020 is het verschil tussen de ingezaaide proefvakken en de niet ingezaaide vakken veel groter. Tussen 2018 en 2020 is het aantal soorten in de niet ingezaaide vakken licht gedaald, terwijl deze in de ingezaaide vakken juist gestegen is. Gemiddeld komen er tien soorten meer voor in de ingezaaide proefvakken. Dus de ontwikkeling van uitgezaaide kruiden vergt meerdere jaren.
- Op locatie 't Goy is het kleinschalige mozaïek beter ontwikkeld dan in Nieuwegein. In Nieuwegein overheersen de grassen en ruigere kruiden nog en is het aandeel kruiden lager dan in 't Goy. Het is de verwachting dat de dominantie van grassen geleidelijk minder zal worden indien de dijk goed beheerd wordt, d.w.z. dat het maaisel volledig en binnen enkele dagen na de maaibeurt wordt afgevoerd.
- In 2020 zijn in de ingezaaide vakken vijf nieuwe soorten waargenomen die er de jaren daarvoor nog niet stonden. Deze zijn vrijwel zeker een resultaat van het inzaaien, alhoewel niet al deze soorten op de lijst van Biodivers stonden. De vondst van Beemdkroon in 60-80% van de ingezaaide proefvakken geeft aan dat ook meer kritische soorten zich kunnen vestigen. Ook is het goed om een experiment als dit minimaal drie jaar te volgen, omdat sommige soorten kennelijk meer tijd nodig hebben om te kiemen en zich te vestigen. In totaal zijn er door het inzaaien zestien nieuwe soorten bij gekomen.
- Op de stukken die beheerd worden door de specialistische aannemer is het maaisel aanmerkelijk beter afgevoerd dan op de stukken van de reguliere aannemer. Dit is op beide locaties overduidelijk. In 2020 lijkt dit ook zijn effect te hebben op de doorworteling. Was er in 2018 nog weinig verschil in doorworteling waarneembaar tussen beide aannemers, is 2020 is er wel verschil zichtbaar en is het dijktraject van de specialistische aannemer beter doorworteld. Omdat de verschillen in doorworteling tussen ingezaaide proefvakken en controleplots gering zijn, lijkt het grotere aantal soorten hier niet direct mee te maken te hebben. Waarschijnlijk is dat door het beter afvoeren van het maaisel, de verschraling toeneemt en plantensoorten meer energie in hun wortels steken om voldoende voedsel te krijgen.
- Op de stukken die beheerd worden door de specialistische aannemer, is het aandeel kruiden in de vegetatie na drie jaar toegenomen vergeleken met het traject van de reguliere aannemer. Dit is een eerste meetbare aanwijzing in dit project dat het beter afvoeren van het maaisel effect heeft op de vegetatiesamenstelling.
- Overallconclusie is dat het inzaaien van soorten in een bestaande dijkvegetatie mogelijk is en dat daarmee de biodiversiteit verhoogd kan worden. Een goed beheer met het zorgvuldig afvoeren van het maaisel is daarbij belangrijk. Hierdoor verbeteren tevens de doorworteling en bedekking en daarmee de erosiebestendigheid. Dus ontstaat een sterkere dijk.

2.6 Werkzaamheden 2023

In 2023 bestonden de werkzaamheden uit het monitoren van de ontwikkelingen:

- Maken van vegetatieopnamen voorafgaand aan beide maaibeurten (dus 2 x 32 opnamen) op dezelfde locaties als in 2017, 2018, 2019 en 2020. Om na te gaan of het beheer door een andere aannemer een zichtbaar effect heeft, is het percentage bedekking door achtergebleven (restanten) maaisel meegenomen. De vegetatieopnamen zijn gemaakt op 26 mei 2023 voor de eerste maaibeurt. De tweede serie vegetatieopnamen, metingen bedekking & restanten maaisel, is uitgevoerd op 15 augustus 2023. Bij de opnamen van augustus 2023 is speciaal gelet op soorten die in het voorjaar niet of minder goed waarneembaar zijn, zoals vertakte leeuwentand of timotheegrass en is minder goed gelet op soorten die juist in het voorjaar bloeien, zoals beemdgrassen of pinksterbloemen. De twee vegetatieopnamen van mei en augustus zijn per pq samengevoegd tot één opname.
- De doorworteling is bepaald op 15 augustus 2023 met een bodemguts van 3 cm in doorsnede. In elk pq zijn twee bodemonsters gestoken tot een diepte van 20 cm. Van elke 2,5 cm is de hoeveelheid wortels geschat en toebedeeld aan een doorwortelingsklasse van 1-5. Methode is conform VTV 2006 (Ministerie V&W, 2007) zoals ontwikkeld door Sprangers en Arp (1999). Normaliter wordt de doorworteling in relatie tot erosiebestendigheid gemeten in de winter. Omdat in 2017 bij het vastleggen van de uitgangssituatie de doorworteling is gemeten in de zomer, is omwille van de vergelijkbaarheid besloten om in 2018, 2020 en 2023 in dezelfde periode de doorworteling te meten. De wintermaanden zijn wel afleidbaar uit de zomermaanden. Onderzoek van Schaffers et al. (2011) toonde aan dat in de zomer de gemiddelde doorworteling een 0,35 klasse hoger is dan in de winter.
- Invoeren en analyse gegevens. Alle vegetatieopnamen zijn ingevoerd in Turboveg. Om na te gaan welke ingezaaide soorten zich weten te vestigen, zijn per locatie synoptische tabellen gemaakt van de inzaai- en controleplots. Is er verschil tussen beide locaties en zien we in de inzaaiplots een aantal nieuwe soorten verschijnen die niet in de controleplots voorkomen? Sinds 2018 wordt de helft van de proefvakken gemaaid door een andere aannemer. Voor het meten van een effect op de vegetatiesamenstelling is geanalyseerd of er verschil waarneembaar was tussen beide aannemers. Dit is gedaan met het gemiddelde aantal soorten per opname en het gewogen aandeel kruiden per opname. Ook is nagegaan of er tussen beide aannemers verschil waarneembaar is in totale bedekking en het aandeel maaiselrestanten dat nog waarneembaar is. En verder is geanalyseerd of er verschillen in doorworteling aantoonbaar zijn in de dijktrajecten van de beide aannemers. Met een t-Test (Two-Sample Assuming Equal Variances) is getoetst of de verschillen tussen inzaai en controle en oude versus nieuwe aannemer significant zijn.

2.7 Uitvoeren maaibeheer

Conform opgave van de aannemers is het beheer in 2023 op de volgende data uitgevoerd:

Reguliere aannemer:

Nieuwegein:

1^e beurt maaien 26 juni

2^e beurt maaien 30 augustus

't Goy:

1^e beurt maaien 26 juni

2^e beurt maaien 4 september



Het type machine waarmee de reguliere aannemer maait: Vicon Extra 124 schijvenmaaier met een werkbreedte van 240 cm. (foto: www.vicon.nl).

Specialistische aannemer:

Nieuwegein:

1^e beurt maaien 11 juli

2^e beurt maaien 18 september

't Goy:

1^e beurt maaien 11 juli

2^e beurt maaien 18 september



Lichtgewicht maaibalk van specialistische aannemer.



Figuur 7a 't Goy, mei 2020 met Wede (*Isatis tinctoria*).



Figuur 7b Juli 2020, Nieuwegein. Beemdooievaarsbek (*Geranium pratense*).

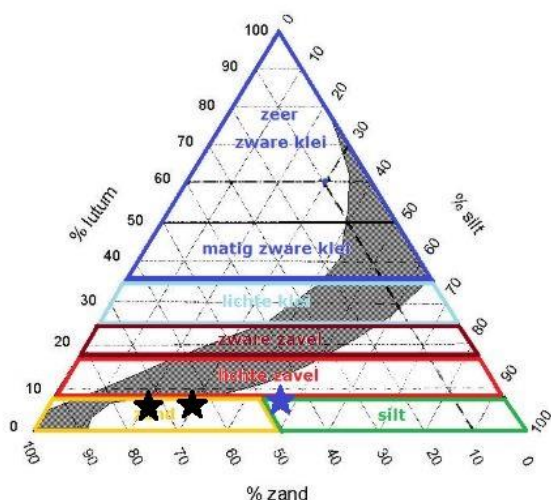
3 Resultaten

3.1 Bodem

Tabel 2 Fracties zand (> 63 µm), silt (2-63 µm) en klei (< 2 µm) van 4 bodemonsters.

	klei%	silt%	zand%
Nieuwegein pq 13 (regulier)	4.6	28.8	66.6
Nieuwegein pq 2 (specialistisch)	3.1	21.9	75.0
't Goy pq 25 (regulier)	7.1	45.1	47.8
't Goy pq 20 (specialistisch)	7.3	44.9	47.8

In 2017 zijn vier bodemonsters gestoken (2-12 cm diep) die in januari 2018 geanalyseerd zijn, zie Tabel 2. Alle monsters vallen in de categorie 'Lichte zavel' (zie figuur). Zeker in Nieuwegein is de zandfractie met 67% resp. 75% hoog. Dit betekent dat de samenstelling en natuurlijke voedselrijkdom van de bodem niet de beperkende factoren hoeven te zijn als het gaat om verhoging van de biodiversiteit. In 't Goy zijn beide monsters vrijwel identiek qua samenstelling, in Nieuwegein is de zandfractie bij de specialistische aannemer wat hoger. Toch zijn er in Nieuwegein in 2017 voor het inzaaien weinig verschillen qua vegetatie (zie Bijlage 1). Penningkruid en veenwortel staan meer op het stuk van de specialistische aannemer, ruw beemdgras, krulzuring en es staan meer op het stuk van de regulier aannemer. De essen zijn kiemplanten van de aangrenzende bomen, die staan niet langs het stuk van de specialistische aannemer.



Textuurdriehoek met de bodemonsters Nieuwegein (zwart) en 't Goy (blauw, over elkaar heen vallend).

3.2 Vegetatie

In de 32 vegetatieopnamen uit 2023 zijn in totaal 83 soorten aangetroffen (in 2018: 95, in 2019: 98, in 2020: 98), in Nieuwegein 63 soorten (in 2018: 69, in 2019: 80, in 2020: 77) en in 't Goy 72 soorten (in 2018: 72, in 2019: 73, in 2020: 81). Het aantal aangetroffen soorten in 2023 is zowel in Nieuwegein als in 't Goy lager dan in 2020. Wat opviel in 2020, was dat er in 2020 een paar nieuwe soorten stonden die er de jaren daarvoor niet voorkwamen, afkomstig uit het zaadmengsel. Dit waren met name Beemdkroon en

Beemdooievaarsbek, maar ook Wede, Rapunzelklokje en Cichorei. In 2023 zijn Wede, Rapunzelklokje en Cichorei niet meer teruggevonden.

De synoptische tabel met de opnamen uit 2017, 2018, 2019, 2020 en 2023, opgesplitst naar inzaai en controle, staat in Tabel 4, een deelset met de succesvol ingezaaide soorten staat in Tabel 3. De complete dataset is weergegeven in bijlagen 1-5. Gemiddeld zaten er in 2020 34 soorten in een opname van 4 x 4 m, voor 't Goy en Nieuwegein ongeveer evenveel. In 2023 zijn deze aantallen iets gedaald: 32 soorten voor 't Goy, 29 soorten voor Nieuwegein. Dit zijn voor dijkgraslanden redelijk hoge aantallen. In soortenrijke dijkgraslanden kunnen 35-40 soorten per opname voorkomen, zowel op klei als op zandiger bodem. 'Plantensociologisch' behoren de opnamen bijna allemaal tot de Glanshaverassociatie; subassociatie met Rietzwenkgras. De bedekking van de vegetatie varieerde tussen 75-95%. Voor hooilanden zijn dit normale waarden, kort gegraasde weilanden hebben vaak een wat hogere bedekking (90-100%).



Figuur 8 *Groot streepzaad, Nieuwegein.*

Verschillen 2018 – 2019 – 2020 – 2023

Zie Figuur 10. Qua gemiddeld soortenaantal per opname zat er in 2020 weinig verschil tussen Nieuwegein en 't Goy. Toen was er een duidelijk verschil tussen de ingezaaide proefvakken en de controles waarneembaar. De pq's waar soorten zijn ingezaaid, bevatten significant meer soorten dan de controleplots ($p < 0.01$). In 2023 is het gemiddeld aantal waargenomen soorten per opname wat lager dan in 2020, met name in Nieuwegein. Het verschil tussen ingezaaid en controle is in 2023 nog steeds significant ($P < 0.01$).

Tabel 3 Synoptische tabel van soorten die succesvol zijn ingezaaid. In groen soorten die in ingezaaide vakken staan en er de jaren daarvoor niet stonden. In lichtrood soorten die na inzaai in 2023 weer verdwenen zijn. In geel soorten die zich mogelijk hebben uitgebreid naar controleplots.

jaar	2017	2017	2017	2017	2018	2018	2018	2018	2019	2019	2019	2019	2020	2020	2020	2020	2023	2023	2023	2023
locatie	t Goy	t Goy	N'gein	N'gein	t Goy	t Goy	N'gein	N'gein	t Goy	t Goy	N'gein	N'gein	t Goy	t Goy	N'gein	N'gein	t Goy	t Goy	N'gein	N'gein
controle/inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai	cntrl	inzaai
Daucus carota	IV	IV			IV	V		V	IV	V		V	III	V		IV	V	IV		
Tragopogon pratensis s. pratensis	I	I			I	I			I	III		I	II	IV		IV		IV	I	III
Lotus corniculatus s.s.		I				II				II				V		I	II	IV		
Geranium molle					V	V		II									II		II	
Malva sylvestris						II		I		V		III		V		V		III		V
Rhinanthus angustifolius						II		I		III		II		IV				I		
Galium mollugo								II			I	I		II		II		IV		V
Allium vineale					II	II		II	II	III		II	II							
Leucanthemum vulgare						I		I	II	I		I	I	IV		II	I	II		
Anthoxanthum odoratum														IV		IV		IV		II
Malva alcea										I				V		III		IV		
Ranunculus bulbosus										I							II	II		
Geranium pratense														I		III	I	IV		V
Knautia arvensis														III		IV		III		II
Picris hieracioides														III		III		I		
Cichorium intybus																I				
Isatis tinctoria														I						
Tragopogon pratensis s. minor														I						
Campanula rapunculus														I						

In 2020 was er een aantal nieuwe soorten in de inzaaiplots bij gekomen, zoals Beemdkroon, Beemdooievaarsbek, Bitterkruid, Cichorei en Wede. Ook hadden soorten als Groot kaasjeskruid, Vijfdelig kaaskruid en Reukgras zich uitgebreid, deze stonden toen in 60-80% van de inzaaiplots. In 2023 is een aantal van de ingezaaide soorten weer verdwenen of achteruitgegaan, vooral in Nieuwegein. Dit geldt o.a. voor Wilde peen (*Daucus carota*), Kraailook (*Allium vineale*), Margriet (*Leucanthemum vulgare*) en Vijfdelig kaasjeskruid (*Malva alcea*). Ook Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) is verdwenen in Nieuwegein en staat nog maar op één plek in 't Goy. Ratelaar is een eenjarige soort die elk jaar opnieuw voldoende zaad moet produceren. Ook Bitterkruid (*Picris hieracioides*), Wede (*Isatis tinctoria*) en Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*) zijn in 2023 niet meer aangetroffen, deze stonden in 2020 slechts in enkele plots. Anderzijds breiden de ingezaaide soorten Glad walstro (*Geranium molle*) en Beemdooievaarsbek (*Geranium pratense*) zich steeds verder uit.

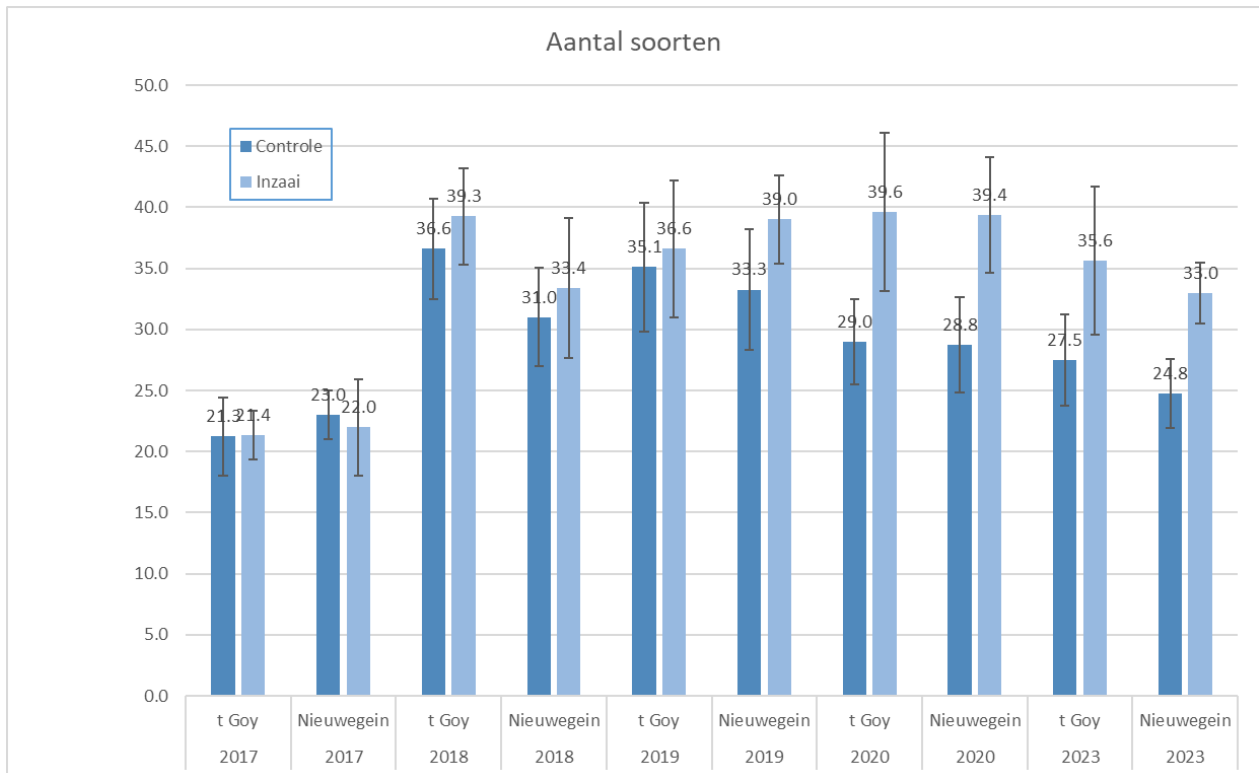
De vegetatie in 't Goy is iets 'beter' ontwikkeld dan die in Nieuwegein, oftewel heeft iets minder ruigtekruiden zoals Bereklaauw, Smeewortel en Witte dovenetel en laat een kleinschaliger mozaïek zien. Dit verschil was ook in voorgaande jaren al aanwezig.

Zoals gezegd, is in 2023 het aantal aangetroffen soorten per opname iets lager dan in 2020. Dit geldt zowel voor de ingezaaide plots als voor de controleplots. De oorzaak hiervan is niet direct duidelijk. Joop Schaminée (2023) geeft aan dat er door de klimaatverandering sprake is van een hogere productie aan biomassa. Door een verlengd groeiseizoen, hogere temperaturen en – over het jaar genomen – grotere hoeveelheden neerslag zijn planten niet alleen in staat om meer biomassa te produceren, maar doen dit ook over een langere periode. Hierdoor kan het aantal soorten van met name kruiden afnemen, dat zou hier ook kunnen spelen. Getoetst is of de afname van het aantal soorten per opname verschilde tussen de nieuwe aannemer (die het maaisel secuurder afvoert) en de reguliere aannemer. Dit bleek niet het geval.

Behalve een langer groeiseizoen kan ook stikstofdepositie een effect hebben, juist in combinatie met het langere groeiseizoen. Hierdoor zouden sneltgroeiende grassen en (lichte) verruigingssoorten als Fluitenkruid, Smeewortel en Bereklaauw kunnen toenemen ten koste van kleinere kruiden. Sterke zomerdroogte werkt in het voordeel van kleine eenjarigen, maar wellicht zijn de onderzoeklocaties niet heel erg droogtegevoelig. Zonder aanvullende gegevens over lokale stikstofdepositie en temperatuur valt dit niet met zekerheid te zeggen.

Toch pleiten deze nieuwe inzichten voor aanpassingen in het beheer: mogelijk al wat eerder maaien en eventueel een extra maaibeurt. Hierover wordt momenteel promotieonderzoek gedaan op de WUR.

Merk op dat het lage soortenaantal in 2017 mede veroorzaakt is doordat in 2017 alleen in augustus een opname gemaakt is en in de jaren daarna zowel in mei als in augustus. In 2017 is dus een aantal voorjaarssoorten gemist.



Figuur 9 Gemiddeld aantal soorten per opname in 2017, 2018, 2019, 2020 en 2023 voor locaties 't Goy en Nieuwegein, opgesplitst naar de ingezaaide proefvakken en de controleplots (inclusief standaardafwijking). In 2019 zijn in Nieuwegein de verschillen tussen inzaai en controle significant (t -test, $p < 0.05$). In 2020 en 2023 zijn de deze verschillen zowel in 't Goy als in Nieuwegein significant ($p < 0.01$). Overige verschillen zijn niet significant.



Figuur 10 Bloemrijk stuk, locatie 't Goy, 14 mei 2018.



Figuur 11 't Goy, mei 2023 met Margriet, Beemdkroon en Groot streepzaad.

Tabel 4 Synoptische tabel opnamen Nieuwegein en 't Goy in 2017, 2018, 2019, en 2020. Romeinse cijfers geven aan in hoeveel procent van de opnamen de soort voorkomt: I = 1-20%, II = 21-40%, III = 41-60%, IV = 61-80%, V = 81-100%. Elke kolom bestaat uit 8 pq's.

jaar	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	23	23	23	23
locatie (Br 't Goy, Nieuwegein)	G	G	N	N	G	G	N	N	G	G	N	N	G	G	N	N	G	G	N	N
controle/zaai	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in	ct	in
<i>Anthriscus sylvestris</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	IV	IV	V	III	III	IV	IV	II	III	I	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Convolvulus arvensis</i>	II	III	IV	IV	II	I	III	II	II	II	IV	I	II	II	II	II	I	I	II	II
<i>Dactylis glomerata</i>	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	IV	V	V	V
<i>Elytrigia repens</i>	III	II	V	V	IV	V	V	V	V	V	II	V	IV	V	V	IV	I	III	III	V
<i>Equisetum arvense</i>	III	II	III	II	IV	IV	II	II	V	IV	IV	IV	III	II	IV	IV	I	II	II	II
<i>Festuca arundinacea</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Festuca rubra</i>	V	V	V	V	IV	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	III	V	V	V
<i>Glechoma hederacea</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	II	IV	III	V	III	V	V	V
<i>Hieracium sphondylium</i>	II	II	V	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V	II	V	V	V	IV	IV	V	V
<i>Lamium album</i>					I	II	II	II		II	IV						I			I
<i>Lathyrus pratensis</i>	IV	V	III	IV	IV	V	II	IV	V	IV	II	III	IV	V	II	IV	V	IV	III	III
<i>Lolium perenne</i>					I	I			I	I			I	I			I	I		I
<i>Plantago lanceolata</i>	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	IV	V	V
<i>Potentilla reptans</i>	IV	V	IV	III	V	V	IV	III	V	IV	III	IV	V	IV	III	IV	V	IV	III	III
<i>Ranunculus acris</i>	IV	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	V	V	IV	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Rumex obtusifolius</i>	I	III	I		I	III	II	I		II	I		I	II						II
<i>Symphytum officinale</i>	IV	IV	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	V	V	IV	IV	V	V
<i>Trifolium pratense</i>	II	II	II	I	IV	IV	II	II	III	IV	III	IV	II	III	II	II	II	II	II	II
<i>Urtica dioica</i>	II	III	III	III	III	II	III	IV	III	III	II	II	IV	II	II	II	II	III	IV	
<i>Vicia sepium</i>	V	IV	V	V	V	V	V	V	IV	IV	V	V	III	V	V	V	II	III	V	V
<i>Brassica napus</i>	II	IV	IV	II	II	I	III	II	II	IV	IV	V	II	IV	IV	V	I	III	III	III
<i>Taraxacum species</i>	V	IV	IV	IV	V	IV	V	V	IV	IV	V	V	II	III	V	V	IV	IV	IV	IV
<i>Achillea millefolium</i>	II	III	IV	I	III	II	IV	III	IV	IV	IV	II	I	II	II	II	I	I	II	II
<i>Lathyrus tuberosus</i>					I	I			I	I							I	II		
<i>Rumex acetosa</i>	II	II	IV	III	IV	IV	V	III	II	IV	V	II	II	III	V	III	II	IV	V	
<i>Vicia cracca</i>	II	I	IV	II					II	II			II	II			II	II		I
<i>Cerastium fontanum</i>	I	I	I		II	II	IV	III	I	II	III	IV	II	IV	II	II	II	II	II	I
<i>Cirsium vulgare</i>	II	I	I	II	II	I	II	II	I	II	II		I	II	III	II				I
<i>Crepis biennis</i>	IV	II	II	II	IV	V	III	III	V	II	V	II	IV	III	V	IV	IV	IV	IV	IV
<i>Crepis capillaris</i>	I				I	I	I	II	II				II	II	II	II				I
<i>Lysimachia nummularia</i>				II	II	II			II	II			I				II	II		II
<i>Persicaria amphibia</i>	II	II	II	III	II	II	I	III	III	III	V	II	I	I	III	II	I	II		II
<i>Veronica chamaedrys</i>	I	II	II		III	II	I	II	II	II	II		II	I		II	I	II		II
<i>Jacobaea vulgaris</i>	I	II	II		III	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	II	IV	IV	V	II	IV	III	IV
<i>Alopecurus pratensis</i>					IV	V	V	V	II	III	V	V	III	IV	V	V	IV	IV	IV	IV
<i>Aegopodium podagraria</i>					I				I											
<i>Cirsium arvense</i>	II	I	II	I	II	II	II	II	II	I	I	II	II	II	I	II	II	II	I	I
<i>Rubus caesius</i>	II	IV	I	I	IV	IV			V	IV	I		IV	IV			III	III	I	I
<i>Cardamine pratensis</i>					III	IV	V	V	V	V	V	III	IV	V	V	IV	V	V	V	III
<i>Poa trivialis</i>			III	III	IV	V	V	V	V	V	V	III	IV	V	V	IV	V	V	V	V
<i>Bellis perennis</i>	IV	III	I	II	V	V	II	III	IV	IV	II	III	IV	IV	III	IV	IV	I	II	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	II	II	III		II	I	III	III		III	III			III	II					II
<i>Rumex crispus</i>	II				IV	II	II	III	III	I	II	IV	III	I	II	II	III	III	I	II
<i>Vicia sativa s. segetalis</i>	I	I	II	II	V	V	V	V	III	IV	V	V	IV	IV	IV	V	V	V	IV	IV
<i>Pulicaria dysenterica</i>					I				I											
<i>Rosa canina s.l.</i>									I	II	I		I	I						
<i>Prunus padus</i>																				
<i>Poa pratensis</i>	II	I	I	I	V	V	V	IV	V	V	V	IV	II	IV	V	V	IV	IV	IV	V
<i>Agrostis capillaris</i>									II	I										
<i>Potentilla anserina</i>						II			II											
<i>Daucus carota</i>	IV	IV			IV	V	V	IV	V	V	V	III	V	V	IV	V	IV			
<i>Equisetum palustre</i>	II	II			II	II			II	II			V	IV			III	II		
<i>Jacobaea erucifolia</i>	II	II			II	II	III		II	II			I	II			II	II		
<i>Tragopogon pratensis s. pratensis</i>	I	I			I	I			I	III	I	II	II	IV	IV		IV	I	III	
<i>Centaurea jacea</i>	II	III			II	II	III	I	II	III	I	III	III	II	II	I	II	II		
<i>Mentha suaveolens</i>	I	I			II	II			II	II			I	II			I	I		
<i>Pastinaca sativa s. sativa</i>	III	II			II	II			II	II			II	II			I	I		
<i>Prunella vulgaris</i>	II	II			II	II			II	I			II	I			I	II		
<i>Phleum pratense</i>	I								I				I	I						
<i>Trifolium dubium</i>	I				V	V	II	III	II	II	V	III	III	II	III	III				I
<i>Trifolium repens</i>	II	II			I				I	I							I			
<i>Phragmites australis</i>	I																			
<i>Prunus domestica</i>	I	I			I	I			I	I			II							
<i>Malva corniculata s.l.</i>					II				II	II			V	V	I	II	IV			
<i>Ranunculus repens</i>	I	I							II	II			II	II			II	II		
<i>Vicia tetrasperma s. tetrasperma</i>					III	III			I	I			IV	IV			III	IV		
<i>Geranium dissectum</i>	V	IV	II		V	V	IV	III	V	V	IV	III	V	V	II	IV	IV	III	IV	IV
<i>Geranium molle</i>					V	V											II	II	II	II
<i>Malva sylvestris</i>	II	I			II	I			V	III			V	V			III	V		
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	II	II			II	II			II	II			IV				II	V		
<i>Sorbus aucuparia</i>					I	I			II	II										
<i>Stellaria media</i>					I	I			II	II										
<i>Vicia hirsuta</i>	IV	IV	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	IV
<i>Bromus hordeaceus</i>	IV	V	III	V	IV	IV	V	V	IV	V	V	IV	V	V	V	IV	III	IV		
<i>Ficaria verna</i>					II	III			I											
<i>Anisantha sterilis</i>					II	II			II	III			II	IV						
<i>Helictotrichon pubescens</i>					I	I	II	II												
<i>Hypochaeris radicata</i>					I	I							I							
<i>Tanacetum vulgare</i>																				
<i>Hieracium aurantiacum</i>																				
<i>Holcus lanatus</i>	V	V	III	III	V	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Galium mollugo</i>					II				I	I			II	II			IV	V		
<i>Myosotis arvensis</i>	III	IV	I	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	I	II	III		
<i>Leontodon autumnalis</i>																				
<i>Allium vineale</i>	II	II			II	II			II	III			II	II						
<i>Leucanthemum vulgare</i>	I	I			II	I			I	IV	II		I	IV	II		II			
<i>Sonchus oleraceus</i>	I	I			I	I			I	I	III	I	I	III	I					
<i>Sonchus asper</i>	I	I			III	IV	II	II	II	II	II									
<i>Trifolium campestre</i>	II	II																		
<i>Cerastium glomeratum</i>	II								II	II										
<i>Crataegus monogyna</i>																				
<i>Medicago lupulina</i>	II	I			III	I							II	II			II	II		
<i>Prunus spinosa</i>	I																			
<i>Salix cinerea</i>	I																			
<i>Convolvulus sepium</i>																				
<i>Veronica persica</i>																				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>													I	IV	IV		IV	II		
<i>Carduus crispus</i>									I	I			I	I	II					
<i>Carex hirta</i>																				



Figuur 12 't Goy, mei 2023. Detail van de vegetatie met o.a. Beemdkroon, Scherpe boterbloem en Margriet.

3.3 Ingezaaide soorten

De vraag was welke van de ingezaaide soorten zich succesvol gevestigd hebben en of deze zich weten te handhaven. In Tabel 4 zijn soorten groen gearceerd. Dit zijn de soorten die op een of beide locaties in 2017 niet aanwezig waren en in 2018, 2019 of 2020 wel in de ingezaaide plots stonden, maar niet in controleplots voorkwamen. Het betrof in 2018 acht soorten: Wilde Peen, Gewone rolklaver, Zachte ooievaarsbek, Muskuskaasjeskruid, Grote ratelaar, Glad walstro, Gewone margriet en Kraailook. Deze soorten zaten allemaal in het zaadmengsel van Biodivers. Het is aannemelijk om te veronderstellen dat deze nieuw gekomen zijn als gevolg van het inzaaien. Het is echter niet zo dat deze soorten in alle ingezaaide proefvakken stonden. Sommige soorten stonden maar in één of twee proefvakken. De enige soort die op locatie Nieuwegein systematisch voorkwam in de ingezaaide proefvakken en ontbrak in de controleplots, is Wilde Peen. Op locatie 't Goy was deze soort al wel aanwezig.

In 2019 werden nog drie nieuwe ingezaaide soorten ontdekt: Reukgras, Gele morgenster en Knolboterbloem. In eerste instantie zijn het de relatief algemene, concurrentiekrachtiger en dus wat minder kritische soorten uit het zaadmengsel die succesvol zijn gevestigd. In 2020 was het opvallend dat er in de ingezaaide proefvakken een aantal nieuwe en relatief bijzondere soorten is aangetroffen. Beemdkroon is daarvan de karakteristiekste soort van goed ontwikkelde glanshaverhooilanden. In zowel Nieuwegein als 't Goy stond deze in meer dan de helft van het aantal inzaaiproefvakken. Maar ook Wede, Bitterkruid, Rapunzelklokje en Beemdooievaarsbek zijn in 2020 voor het eerst waargenomen in de inzaaiplots. Zeer waarschijnlijk zijn deze ook via het zaad geïntroduceerd, ook al was niet van al deze soorten bekend dat ze in het zaadmengsel zaten. Omdat de proef drie jaar gevolgd is, is dit geconstateerd. Het inzaaien van soorten in een bestaande vegetatie bleek daarmee succesvoller dan wellicht in eerste instantie verwacht werd.

In 2023 weten een aantal ingezaaide soorten zich goed te handhaven of gaan iets vooruit. Dit zijn Beemdkroon, Glad walstro, Reukgras, Gele morgenster, Groot kaasjeskruid, Beemdooievaarsbek. Maar er zijn ook soorten die achteruitgaan op een van beide locaties: Gewone margriet, Grote ratelaar, Gewone rolklaver, Kraailook, Wilde peen, Vijfdelig kaasjeskruid en Bitterkruid. Ook soorten die in 2020 slechts op een enkele plek stonden zijn verdwenen: Wede, Cichorei, Rapunzelklokje.

In totaal hebben zich over beide locaties in 2020 zestien ingezaaide soorten gevestigd. In 2023 zijn er daarvan nog twaalf over.

Hebben ingezaaide soorten zich al verder verspreid buiten de inzaaiplots? Dit is met enkele soorten al het geval. Gewone rolklaver, Zachte ooievaarsbek, Beemdooievaarsbek en Knolboterbloem zijn nadat ze in de ingezaaide plots voorkwamen in 2023 ook in de controleplots aangetroffen. Tussen de inzaaiplots en controleplots is de afstand 50 m. Veel soorten die niet door de wind verspreid worden, verspreiden zich vaak minder dan 1 m per jaar. De verwachting is dat de komende jaren meer ingezaaide soorten zich buiten de inzaaiplots gaan verspreiden. Het maaibeheer en opruimen van het hooi kunnen ervoor zorgen dat er grotere sprongen gemaakt worden.

Samenvattend kunnen we concluderen dat de situatie van de ingezaaide soorten in 2023 iets verslechterd is t.o.v. 2020. Dit komt overeen met het iets lagere gemiddelde aantal soorten per opname in 2023. Mogelijk dat het inzaai-effect over een langere reeks van jaren wat afneemt. Maar het aantal soorten in de inzaaiplots is nog steeds significant hoger dan in de controleplots. Ter vergelijking: alle tien soorten die in 1992 in een inzaai-experiment op vliegbasis Leeuwarden met succes zijn geïntroduceerd, staan er dertig jaar later nog steeds (Van der Zee, in prep.).

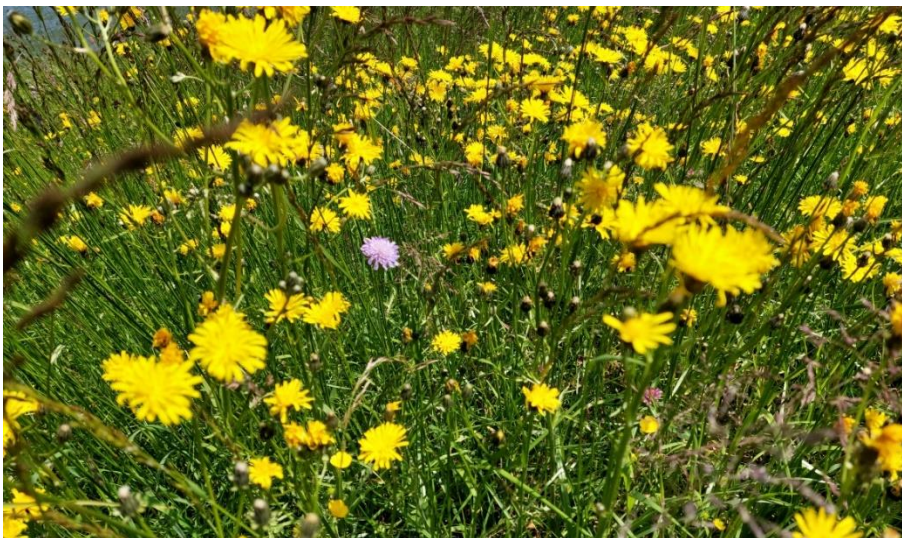
Tabel 5 Ingezaaide en daarvan teruggevonden soorten. Soorten die zich met zekerheid door het inzaaien gevestigd hebben, zijn vetgedrukt. Indien een soort in het inzaaimengsel zat maar vervolgens in zowel de controleplots als de inzaaiplots is waargenomen (bijv. pastinaak), staan er geen stippen.

Ingezaaide soorten die op een of beide locaties ontbraken in 2017 en in controles 2018	Gevonden in ingezaaide vakken in 2018 en/of 2019	Gevonden in ingezaaide vakken in 2020	Gevonden in ingezaaide vakken in 2023	Opmerking
knoopkruid				Staat zowel in ingezaaide als in controlevakken. In 2023 in de controle achteruitgegaan.
beemdkroon		*	*	In 2020 voor het eerst waargenomen in ingezaaide vakken op beide locaties. Handhaaft zich in 2023
gewone margriet	*	*	*	In 2020 Sterk uitgebreid in ingezaaide vakken. In 2023 in Nieuwegein verdwenen
kleine ratelaar				-
grote ratelaar	*	*	*	In 2020 alleen nog in 't Goy. In 2023 verder achteruitgegaan.
kruipe boterbloem				Stond er al bij aanvang experiment, in 2023 niet aangetroffen
knolboterbloem	*		*	Alleen in 2019 aangetroffen in 't Goy, idem in 2023
veldgerst				-
goudhaver				In 2019 in 't Goy gevonden zowel in inzaai als controles. In 2023 niet aangetroffen
karwijvarkenskervel				-
kleine bevernel				-
geoorde zuring				-
trotsdravik				-
glad walstro	*	*	*	In 2018 alleen in Nieuwegein, in 2020 ook in inzaai vakken 't Goy. Breidt zich uit in de inzaai vakken.
reukgras	*	*	*	In 2019 voor het eerst, in 2020 sterk uitgebreid in inzaai vakken op beide locaties. Handhaaft zich in 2023
pastinaak				Staat in 't Goy zowel in ingezaaide als in controlevakken. Idem in 2023
grasklokje				-
gele morgenster	*	*	*	Stond al in 't Goy, in 2020 nieuw in Nieuwegein in inzaai vakken. Idem in 2023
gewone rolklaver	*	*	*	Stond al in 't Goy, nieuw in Nieuwegein in inzaai vakken. In 2023 alleen in 't Goy aangetroffen
kraailook	*	*		Stond al in 't Goy, nieuw in Nieuwegein in inzaai vakken. In 2023 niet aangetroffen
groot kaasjeskruid	*	*		In 2019 voor het eerst, in 2020 sterk uitgebreid in inzaai vakken op beide locaties. Handhaaft zich in 2023
wilde peen	*	*	*	Stond al in 't Goy, In 2020 nieuw in Nieuwegein in inzaai vakken. Maar daar weer verdwenen in 2023
cichorei		*		In 't Goy 2020 op 1 plek. In 2023 niet aangetroffen
echte karwei				-
sikkelklaver				-
oosterse morgenster				-
zachte ooievaarsbek				Onregelmatig waargenomen. Breidt zich uit in 2023
vijfdelig kaasjeskruid		*	*	Beide locaties, zat officieel niet in zaadmengsel. In 2023 alleen nog in inzaai vakken 't Goy
wede		*		In 't Goy 2020 op één locatie, zat officieel niet in zaadmengsel. In 2023 niet aangetroffen
bitterkruid		*	*	In 2020 voor het eerst waargenomen in ingezaaide vakken op beide locaties. In 2023 verdwenen Nieuwegein
beemdooievaarsbek		*	*	In 2020 voor het eerst waargenomen in ingezaaide vakken op beide locaties. Breidt zich uit in 2023
rapunzelklokje		*		In 't Goy 2020 op één locatie, zat officieel niet in zaadmengsel. In 2023 niet aangetroffen



Figuur 13 *Grote ratelaar.*

Grote ratelaar is een ingezaaide soort waarvan gehoopt werd dat deze de ontwikkelingen zou kunnen versnellen. Het is een eenjarige soort die parasiteert op grassen en daarmee de weg kan vrijmaken voor andere soorten om te kiemen (open plekken). Wel moet hij als eenjarige soort elk jaar opnieuw zaad produceren om er het jaar daarop weer te staan. Dit is dus afhankelijk van het eerste maaitijdstip. Als dit ver genoeg naar achteren ligt (vaak pas na half juli), heeft het zaad van Grote ratelaar de kans om af te rijpen. Dit is lastig op graslanden die zo productief zijn dat ze twee keer per jaar gemaaid moeten worden. In 2019 stond deze soort na inzaai op beide locaties. Maar in 2020 is hij in Nieuwegein niet meer waargenomen, alleen nog in 't Goy. In 2023 is de soort in 't Goy verder achteruitgegaan. Hij is nog maar in één proefvak waargenomen. De conclusie is dat Grote ratelaar eigenlijk geen soort van het glanshaverhooiland is dat bijna per definitie twee keer per jaar moet worden gemaaid. Het is zeer twijfelachtig of deze soort het weet vol te houden langs het Amsterdam-Rijnkanaal.



Figuur 14 *Beemdkroon en Groot Streepzaad bij Nieuwegein, mei 2023.*

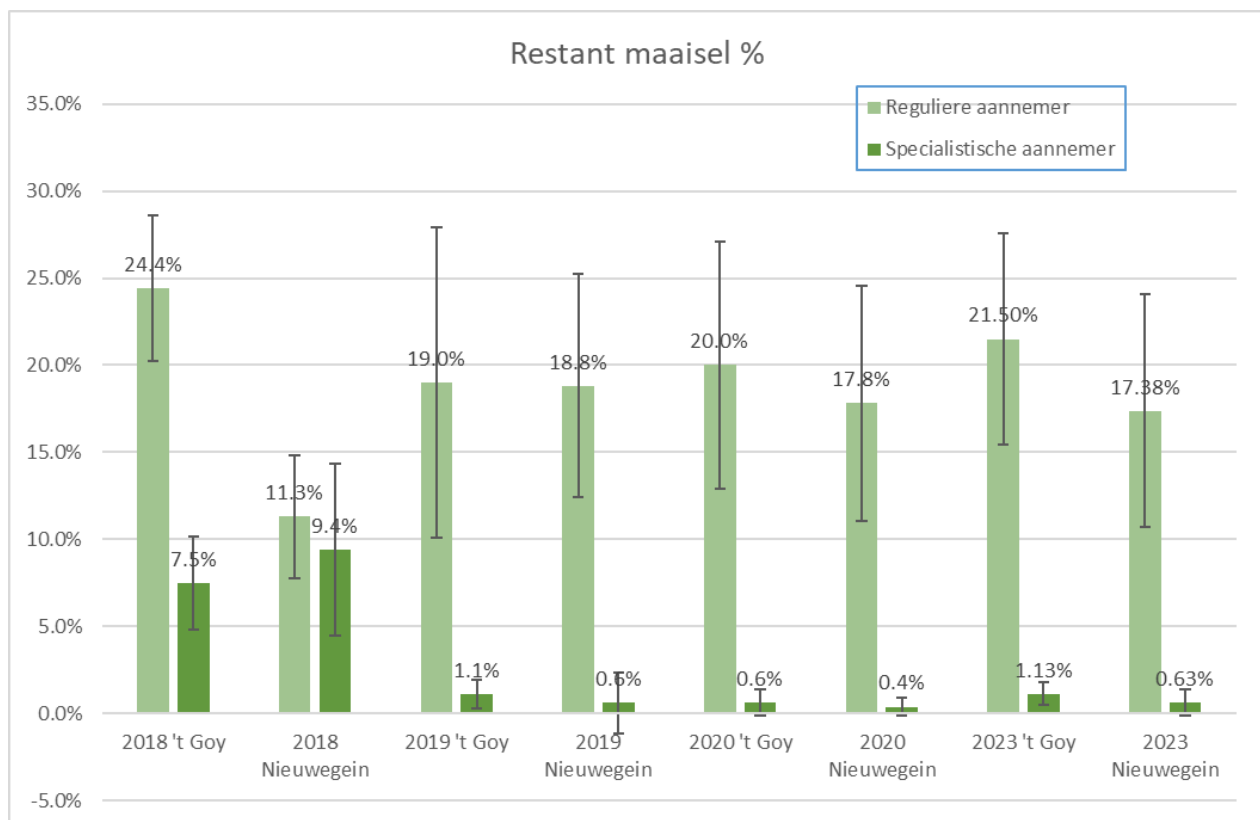


Figuur 15 Specialistische aannemer met lichte machines voor maaien, bijeenrapen en afvoeren maaisel. Nieuwegein, 20 juni 2018.

3.4 Effect specialistische aannemer

Vanaf 2018 wordt de helft van de proefvakken door een specialistische aannemer gemaaid. Deze aannemer maait met lichtere machines en heeft extra aandacht voor het afvoeren van het maaisel. Een doel van het onderzoek is om na te gaan of lichtere maaimachines en het zorgvuldiger afvoeren van het maaisel effect hebben op de vegetatiesamenstelling en erosiebestendigheid (bedekking en doorworteling). Bij het inventariseren van de proefvakken voor de 2^e maaibeurt is per proefvak de bedekking geschat van het overgebleven maaisel uit de eerste maaibeurt. Dit is weergegeven in onderstaande figuur. Elke kolom is het gemiddelde van 8 pq's, behalve 't Goy 2019, reguliere aannemer (daar 5 pq's; 3 pq's waren in dat jaar bij 1^e maaibeurt helemaal overgeslagen, die zijn buiten de berekening gelaten). Op beide locaties is de hoeveelheid overgebleven maaisel in 2019, 2020 en 2023 significant (t-test, $p < 0.01$) hoger bij de reguliere aannemer dan bij de specialistische (nieuwe) aannemer (zie ook de foto's op Figuur 25, 26 en 27). Bij de reguliere aannemer waren nog grote pakketten maaisel aanwezig.

In 2019, 2020 en 2023 had de reguliere aannemer in Nieuwegein het maaisel ongeveer even slecht afgevoerd als in 't Goy. De verschillen tussen de reguliere en de specialistische aannemer zijn in 2019, 2020 en 2023 groter dan in 2018. Dit komt vooral omdat de nieuwe specialistische aannemer vanaf 2019 buitengewoon goed al het maaisel heeft verwijderd, vrijwel alles was opgeruimd. De nieuwe aannemer was overigens op de hoogte van het experiment en had de opdracht gekregen om het maaisel goed te verwijderen. En ook de reguliere aannemer wist van het experiment. Merk op dat er enig verschil zit in de maaidata tussen beide aannemers. De reguliere aannemer maait gemiddeld twee weken eerder dan de specialistische aannemer. Ook dit kan de resultaten beïnvloeden.



Figuur 16 Percentage bedekking (met standaardafwijking) van de restanten maaisel van de eerste maaibeurt in 2018, 2019 en 2020. Met uitzondering van Nieuwegein 2018 zijn alle verschillen tussen reguliere en specialistische aannemer significant (t-test, $p < 0.01$).



Figuur 17 en 18 Gemiddeld percentage kruiden per opname (met standaardafwijking) in de pq's van de reguliere aannemer en specialistische aannemer, periode 2017-2023. De verschillen tussen de reguliere en de nieuwe aannemer zijn in 2020 significant op de inzaaiplots, zowel in 't Goy als in Nieuwegein, in 2023 alleen in 't Goy (t-test, $p < 0.01$). De overige verschillen zijn niet significant.

De verwachting is dat het effect van een ander maairegiem (beter afvoeren maaisel) op termijn ook effect zal hebben op de vegetatiesamenstelling. Dit was na drie jaar in 2020 al waarneembaar. Om dit te onderzoeken, is per opname het gewogen (dus rekening houdend met de bedekking) aandeel kruiden berekend. De hypothese is dat bij afvoer van het maaisel het aandeel kruiden in de vegetatie zal toenemen ten koste van de dominante grassen (Rietzwenkgras en Glanshaver). Bovenstaande grafieken (Figuur 17 en 18) laten zien dat in 2020 het verschil in het percentage kruiden groter geworden is tussen de reguliere en specialistische aannemer. In dat jaar zijn de verschillen tussen de beide aannemers voor het eerst significant in de inzaaiplots op beide locaties (t-test, $p < 0.01$). In 2023 is het verschil tussen de beide aannemers

groter geworden in 't Goy, maar kleiner geworden in Nieuwegein. In 't Goy is dit dus conform de verwachting, maar in Nieuwegein is het resultaat eerder omgekeerd. Hiervoor is geen duidelijke verklaring. In 2021 en 2022 is het maaibeheer met twee aannemers voortgezet, maar heeft er geen onderzoek plaatsgevonden. Of er in die jaren dus qua beheer iets anders gegaan is dan gepland, is onbekend. Wat wel zo is (zie Bijlage 5), is dat met name smeewortel en hondsdrif bij de reguliere aannemer hogere bedekkingen hebben. Dit zijn natuurlijk kruiden, maar wel ruigtekruiden. Mogelijk dat dit het beeld enigszins vertekent.

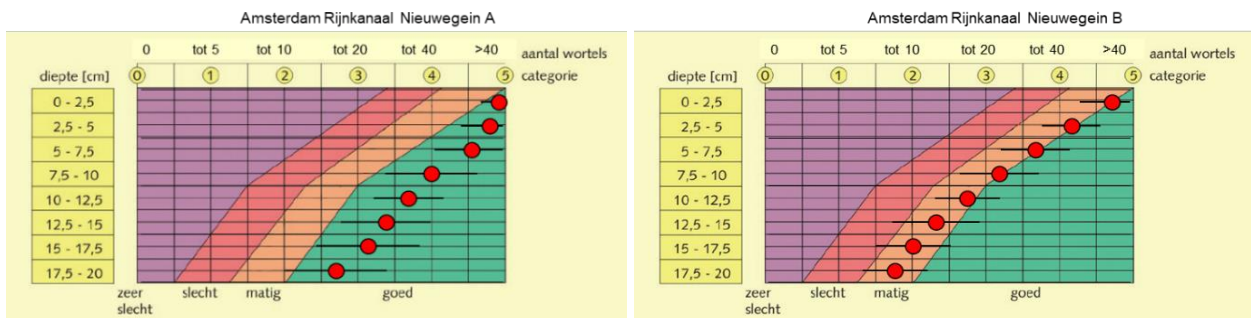
In 't Goy schommelt het aandeel kruiden in 2023 rond de 60%, in Nieuwegein is dat ca. 40%.



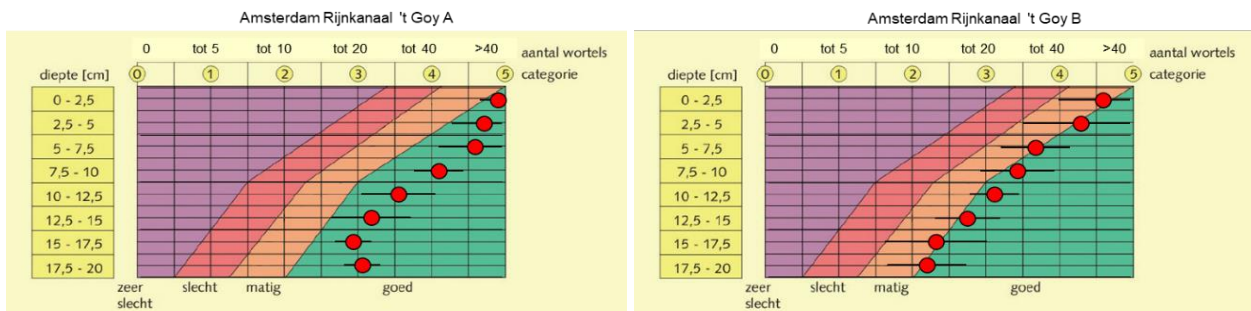
Figuur 19 't Goy, juli 2020. Het steken van een wortelmonster m.b.v. guts.

3.5 Doorworteling

De doorworteling in seizoen 2023 is bepaald op 15 augustus 2023 met een bodemguts van 3 cm in doorsnede. In elk pq zijn twee bodemonsters gestoken tot een diepte van 20 cm. Van elke 2,5 cm is de hoeveelheid wortels geschat en toebedeeld aan een doorwortelingsklasse. Methode is conform VTV 2006 (Ministerie V&W, 2007), zoals ontwikkeld door Sprangers en Arp (1999). In Figuur 20 en 21 staan de gemiddelde scores voor 't Goy en Nieuwegein weergegeven, inclusief de standaardafwijking. In dezelfde grafiek valt af te lezen of de doorwortelingsintensiteit volgens VTV-normen (2006) goed, matig of slecht is. Op beide locaties is de doorworteling in 2023 goed bij de specialistische aannemer en overwegend matig bij de reguliere aannemer.



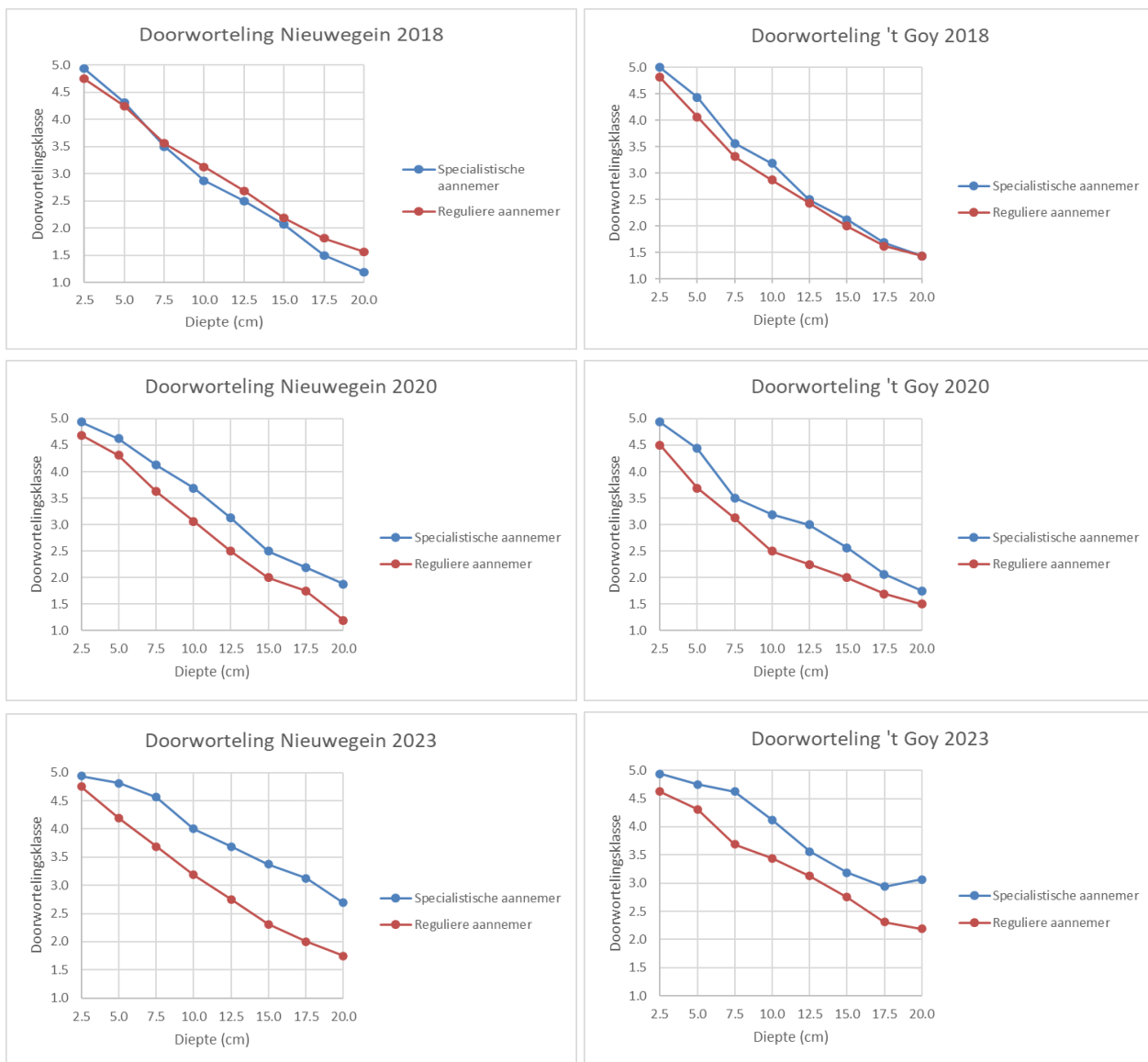
Figuur 20 Doorworteling in 2023 in Nieuwegein, incl. standaarddeviaties. Linker grafiek specialistische aannemer, rechter grafiek reguliere aannemer. Elke grafiek is het gemiddelde van 8 pq's, dus 16 wortelmonsters. Merk op dat op de x-as klassen staan, dus niet lineair het aantal wortels.



Figuur 21 Doorworteling 2023 in 't Goy, incl. standaarddeviaties. Linker grafiek specialistische aannemer, rechter grafiek reguliere aannemer. Elke grafiek is het gemiddelde van 8 pq's, dus 16 wortelmonsters. Merk op dat op de x-as klassen staan, dus niet lineair het aantal wortels.

Verschillen 2020 - 2023		Nieuwegein	Nieuwegein	Nieuwegein	Nieuwegein	t Goy	t Goy	t Goy	t Goy
		Nieuwe aannemer controle	Nieuwe aannemer inzaai	Oude aannemer controle	Oude aannemer inzaai	Nieuwe aannemer controle	Nieuwe aannemer inzaai	Oude aannemer controle	Oude aannemer inzaai
diepte									
1	0-2.5 cm	0.88	0.75	0.38	0.75	1.13	1.50	0.50	0.88
2	2.5-5.0 cm	1.25	0.63	0.25	0.25	0.75	1.00	0.88	0.38
3	5.0-7.5 cm	1.00	0.75	0.25	0.38	0.38	0.88	1.00	0.50
4	7.5-10.0 cm	0.63	0.50	0.13	0.38	0.25	0.88	1.00	0.75
5	10.0-12.5 cm	0.25	0.38	0.00	0.25	1.00	0.88	0.88	1.00
6	12.5-15.0 cm	0.38	0.50	0.25	-0.13	1.00	1.25	0.88	0.25
7	15.0-17.5 cm	0.13	0.25	-0.25	0.00	0.00	0.63	0.75	0.50
8	17.5-20.0 cm	0.00	0.00	0.25	-0.13	0.00	0.00	0.50	-0.25
totaal		4.5	3.8	1.3	1.8	4.5	7.0	6.4	4.0

Figuur 22 Verschillen in doorworteling tussen 2020 en 2023. Positieve waarden betekenen meer wortels in 2023 dan in 2020. Hoe groener, hoe groter het verschil.



Figuur 23 Verschil in doorworteling in Nieuwegein (links) en 't Goy (rechts) tussen reguliere en specialistische aannemer. Boven 2018, midden 2020, onder 2023.



Figuur 24 Het verdelen van een wortelmonster (steek met guts van 20 cm) in deelmonsters van 2,5 cm.

Normaliter wordt de doorworteling in relatie tot erosiebestendigheid gemeten in de winter. Omdat in 2017 bij het vastleggen van de uitgangssituatie de doorworteling is gemeten in de zomer, is omwille van de vergelijkbaarheid besloten om in 2018, 2020 en 2023 in dezelfde periode de doorworteling te meten. Voor de VTV is het eind van de winter (februari-maart) maatgevend, omdat dan de kans op hoge waterstanden het grootst is. Onderzoek van Schaffers et al. (2011) toonde aan dat in de zomer de gemiddelde doorworteling een 0,35 klasse hoger is dan in de winter. Om daarmee rekening te houden, zou je van de gemiddelde waarden nog 0,35 moeten aftrekken.

In 2018 verschilde de doorworteling nog weinig van de waarden uit 2017. Ook was er (nog) geen verschil te zien tussen de proefvakken die door de reguliere aannemer gemaaid worden en die van de specialistische aannemer. Op beide locaties nam de intensiteit van de doorworteling snel af in de diepere bodemlagen. In 2020 is er voor het eerst een interessant verschil zichtbaar in doorworteling tussen de vakken van de reguliere en de specialistische aannemer. Terwijl de doorworteling bij de reguliere aannemer min of meer gelijk blijft (gemiddeld 'matig'), zien we een verbetering bij de specialistische aannemer (bovenin goed, onderin matig/goed). Dit verschil is in 2023 groter geworden (zie Figuur 23). Maar in 2023 is de doorworteling verbeterd bij beide aannemers. In Figuur 22 staat het verschil in doorworteling tussen 2020 en 2023 weergegeven. Overal is de doorworteling toegenomen, alleen bij de specialistische aannemer meer dan bij de reguliere aannemer. Maar met name in 't Goy is de verbetering bij de reguliere aannemer opvallend. Waardoor dit komt, is niet duidelijk. De resultaten wijzen er in ieder geval wederom op dat de verschraling die door het beter afvoeren van het maaisel gerealiseerd wordt, resulteert in een betere doorworteling. Maar ook ontstaat onder een flink, niet opgeruimd graspakket een kale onbegroeide bodem. Daar is ook de doorworteling minder en de erosiegevoeligheid groter.

Merk op dat bovenstaande resultaten niet statistisch getoetst zijn. De VTV-methode om de wortellengte te bepalen, is een gevalideerde veldmethode (Sprangers en Arp, 1999). De hoeveelheid wortels wordt geschat in klassen (1-5). Vervolgens is, om de verschillen inzichtelijk te maken, weer gerekend met deze klassen. Maar omdat deze 'gemiddelde' klassen geen echt gemeten waarden zijn, is het niet verantwoord om hier vervolgens statistiek op los te laten.

De verschillen in doorworteling tussen de reguliere aannemer waar het maaisel slecht wordt afgevoerd en de nieuwe aannemer die wel goed het maaisel opruimt, zijn na drie en zes jaar tamelijk spectaculair. De resultaten laten verder zien dat in de ingezaaide plots in 2023 gemiddeld acht soorten meer staan (in 2020 was dit tien). Ook dit kan wellicht een verschil in doorworteling beïnvloeden. Daarom is ook de vergelijking gemaakt tussen wel en niet ingezaaide plots wat betreft de doorworteling. Net als in 2020 zijn de verschillen tussen ingezaaid vs. controle veel kleiner dan de verschillen tussen de twee aannemers. De extra soorten in de ingezaaide plots resulteren niet in een betere doorworteling. Het verschrallende effect van het goed afvoeren van maaisel lijkt dus een belangrijkere verklaring voor het verschil in doorworteling. Waarschijnlijk dat door de verschraling plantensoorten meer energie in hun wortels steken om voldoende voedsel te krijgen. Daarnaast speelt het effect van een flink, niet opgeruimd graspakket waaronder een kale onbegroeide bodem ontstaat. Daar is ook de doorworteling minder en de erosiegevoeligheid groter.



Figuur 25 Nieuwegein. Bij de reguliere aannemer is veel maaisel blijven liggen na de eerste maaibeurt (aug. 2019).



Figuur 26 't Goy. Bij specialistische aannemer wordt het maaisel goed afgevoerd (juli 2023).



Figuur 27 Beeld van de dijk vlak na het maaien juli 2023 Nieuwegein. Dit deel wordt door de specialistische aannemer gemaaid en afgevoerd.

4 Conclusies en adviezen

4.1 Conclusies

- De dijkvakken uit de pilot zijn na zes jaar behoorlijk rijk aan soorten. In 2023 is het gemiddeld aantal soorten per opname wat lager (30) dan in 2020 (34). Het aantal soorten in de ingezaaide proefvakken is in 2023 nog steeds flink groter dan in de niet ingezaaide vakken. Gemiddeld komen er in 2023 acht soorten meer voor in de ingezaaide proefvakken.
- Het lagere aantal soorten in 2023 t.o.v. 2020 heeft misschien te maken met het warmer worden van het klimaat. Hierdoor is het groeiseizoen langer en de productie aan biomassa groter.
- In 2020 zijn in de ingezaaide vakken in totaal zestien nieuwe soorten waargenomen die er bij het begin van het experiment nog niet stonden. Deze zijn vrijwel zeker een resultaat van het inzaaien, alhoewel niet al deze soorten op de lijst van Biodivers stonden. In 2023 zijn er daarvan nog twaalf over, vier hiervan zijn niet meer terug gevonden. Grote ratelaar is ook bijna verdwenen.
- De ingezaaide soorten hebben zich in 2023, zes jaar na het inzaaien, al enigszins verspreid buiten de proefvakken waarin ze gezaaid zijn. Soorten zoals Gewone rolklaver, Zachte ooievaarsbek en Beemdooievaarsbek zijn in 2023 ook in de controlevakken aangetroffen.
- Op de stukken die beheerd worden door de specialistische aannemer is het maaisel aanmerkelijk beter afgevoerd dan op de stukken van de reguliere aannemer. Dit is op beide locaties overduidelijk en al sinds 2019 het geval. Vanaf 2020 lijkt dit ook zijn effect te hebben op de doorworteling. Was er in 2018 nog weinig verschil in doorworteling waarneembaar tussen beide aannemers, in 2020 is er wel verschil zichtbaar en is het dijktraject van de specialistische aannemer beter doorworteld. Dit verschil was in 2023 nog groter. Omdat de verschillen in doorworteling tussen ingezaaide proefvakken en controleplots gering zijn, lijkt het grotere aantal soorten hier niet direct mee te maken te hebben. Waarschijnlijk is dat door het beter afvoeren van het maaisel de verschraling toeneemt en plantensoorten meer energie in hun wortels steken om voldoende voedsel te krijgen. Daarnaast speelt de verstikking van de vegetatie door pakketten maaisel mogelijk een rol in de slechtere doorworteling.
- Op de stukken die beheerd worden door de specialistische aannemer is het aandeel kruiden in de vegetatie na drie jaar toegenomen vergeleken met het traject van de reguliere aannemer. Dit is een eerste meetbare aanwijzing dat het beter afvoeren van het maaisel effect heeft op de vegetatiesamenstelling. In 2023 was dit verschil groter geworden in 't Goy, maar kleiner geworden in Nieuwegein. Dit laatste is tegengesteld aan de verwachting. Hiervoor is geen duidelijke verklaring.
- Overallconclusie in 2020 was dat het inzaaien van soorten in een bestaande dijkvegetatie mogelijk is en dat daarmee de biodiversiteit verhoogd kan worden. Een goed beheer met zorgvuldig afvoeren van het maaisel is daarbij belangrijk. Hierdoor verbeteren tevens de doorworteling en bedekking en daarmee de erosiebestendigheid. In 2023 is het totaalaantal soorten weliswaar iets lager dan in 2020 (nog wel significant hoger dan in de controle), maar de verschillen in doorworteling tussen de beide aannemers zijn groter geworden.
- Moeten we nu overal gaan inzaaien? Inzaai leidt ook tot het verschijnen van enkele soorten die er waarschijnlijk nooit van nature zouden groeien, zoals Beemdooievaarsbek en Wede. De keuze en herkomst van het zaad zijn dus zeer belangrijk. Het type Glanshaverhooiland dat we zien op beide locaties hoort bij een kanaaldijk, die al wat verder van de rivier ligt, met misschien ook een wat lager kalkgehalte. Het aspect van met name 't Goy is al behoorlijk bloemrijk. We moeten dus niet overal gaan bijzaaien. Maar het is leuk om te weten dat het tot op zekere hoogte kan.

4.2 Adviezen

Gedurende het experiment, ingezet in september 2017, zijn de ontwikkelingen nu zes jaar gevolgd. Eerst elk jaar tot 2020 en drie jaar later, in 2023 zijn opnieuw dezelfde analyses gedaan. Gebleken is dat een aantal soorten zich vestigt direct na inzaaien. In 2018 waren dat acht soorten, in 2019 waren dat er elf en in 2020 zijn dat er al zestien. In 2023 zijn er vier soorten niet meer gevonden en zijn er nog twaalf nieuwe soorten over.

Door toenemende versnippering van het landschap en isolatie van groeiplaatsen, kunnen veel soorten geschikte locaties niet meer op eigen kracht bereiken. Soorten waarvoor dit geldt, kunnen door middel van inzaaien dus 'geholpen' worden. Nu is het inzaaien met gekocht zaad een kostbare aangelegenheid. Een gangbare en goedkopere methode is het uitstrooien van maaisel van een soortenrijke berm of dijk uit de omgeving. Met de steeds verder afnemende biodiversiteit in het landelijk gebied is de functie van bermen en dijken voor planten en insecten steeds belangrijker geworden. Om deze biodiversiteit te verbeteren, zou regelmatig het hooi van soortenrijke graslanden in de omgeving gebruikt kunnen worden. Het is dus belangrijk te weten waar deze locaties in wegbermen of dijken liggen. Voor de waardevolste stukjes zou het hooi eigenlijk niet ongebruikt mogen blijven.

Niet direct onderwerp van deze studie, maar wel relevant, is de tijd tussen maaien en afvoeren. Om verschraling (afvoeren van voedingstoffen) te realiseren, dient het maaisel binnen een week na maaien verwijderd te worden. Blijft het langer liggen, dan spoelen er alweer veel nutriënten vanuit het plantmateriaal terug naar de bodem (Schaffers et al., 2004), met name als het regent. Om het zaad de tijd te geven uit het hooi te vallen, dient het maaisel 2 à 3 dagen te blijven liggen. Zowel de reguliere als de specialistische aannemer in dit project heeft het maaisel meestal op beide locaties na 5-7 dagen afgevoerd. Alleen in 2023 in het hooi door de specialistische aannemer wel weg geharkt uit de vegetatie, maar is het daarna door een misverstand ruim een maand boven aan de dijk blijven liggen. Na contact hierover met de aannemer is het hooi alsnog snel afgevoerd. Over het algemeen is het beheer uitgevoerd conform de afspraken.

4.3 Vooruitzichten na 2023

Tijdens de bijeenkomsten met Rijkswaterstaat werd benadrukt dat het belangrijk is om de pilots een aantal jaar te kunnen volgen om conclusies te kunnen trekken. Daarom is het waardevol dat het experiment tot en met 2020 jaarlijks gevolgd is en dat na 2020 het beheer met twee aannemers is voortgezet. Hierdoor was een herhaling en evaluatie van het onderzoek in 2023 over een langere periode mogelijk.

Het deels laten uitvoeren van het beheer door een andere aannemer is gestart in 2018. Het is duidelijk dat deze aannemer het werk wat betreft afvoeren van het maaisel veel beter uitvoert dan de reguliere aannemer. Het effect daarvan op de doorworteling en vegetatie is sinds 2020 waarneembaar.

Is het zinvol om het experiment voort te zetten tot na 2023? Het handhaven van twee verschillende aannemers kost extra geld. Natuurlijk kan een vervolgonderzoek over een aantal jaar weer nieuwe kennis opleveren, maar de gevonden resultaten geven ook nu al voldoende aanwijzingen om deze toe te passen. Het is verstandig om met de onderzoeksresultaten de reguliere aannemer erop te wijzen dat hij het maaisel beter moet afvoeren. Daar is hij in het contract ook toe verplicht. Een beter toezicht en handhaving op de uitvoering van het werk is belangrijk.

De beslissing om het maaibeheer door twee verschillende aannemers voort te zetten, is natuurlijk aan Rijkswaterstaat. Maar nog langer onderzoek doen, is niet per se nodig. Toepassing van de resultaten is het belangrijkste.

Literatuur

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen (VTV 2006). 476 p. ISBN 978-90-369-5762-5.
- Schaffers, A.P., M.C. Vesseur, K.V. Sykora, 2004. Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. *J. Appl. Ecol.* 35: 349-364.
- Schaffers, A.P.; J.Y. Frissel; M.H.C. van Adrichem; H.P.J. Huiskes; M.P.C.P. Paulissen, 2011. Doorworteling dijken ook buiten wintermaanden te meten. *Land-Water* 1/2: 28-29.
- Schaffers, A.P.; J.Y. Frissel; M.H.C. van Adrichem; H.P.J. Huiskes, 2010. Seizoensverloop in de doorworteling van dijkgrasland; VTV-toetsing buiten het winterseizoen nader bekeken. Alterra rapport 2014. 60p.
- Schaminée, J.H.J., 2023. Vergrassing. *Statioties* 60:3-5.
- Sprangers, H. & W. Arp, 1999. Toetsingsparameters dijkgrasland. Indicatorsoorten dijkgraslandtypes en worteldichtheidsbepaling (handmethode). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen, maart 1999.
- Zee, F.F. van der, 2018. Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam Rijnkanaal. Rapportage 2017. Rapport Wageningen Environmental Research (Alterra).
- Zee, F.F. van der & J.Y. Frissel, 2019. Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam Rijnkanaal. Rapportage 2018. Rapport Wageningen Environmental Research (Alterra).
- Zee, F.F. van der & W. van Dijk, 2019. Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam Rijnkanaal. Rapportage 2019. Rapport Wageningen Environmental Research.
- Zee, F.F. van der, W. van Dijk & J. Frissel, 2021. Pilot beheer en inzaaien bloemrijke dijken Amsterdam-Rijnkanaal. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3079.

Bijlage 1 Vegetatieopnamen 2017

[illegible]

Bijlage 2 Vegetatieopnamen 2018

Opnamennummer	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
Code Jaar Locatie Inzaai Beheer	18Nin	18Ncn	18Nin	18Ncn	18Nin	18Ncn	18Nin	18Ncn	18Nco	18Nio	18Nco	18Nio	
Bedecking totaal (%)	90	97	90	98	95	94	95	90	75	61	80	63	
Aantal B1	18Nin	18Ncn	18Nin	18Ncn	18Nin	18Ncn	18Nin	18Ncn	18Nco	18Nio	18Nco	18Nio	
Aantal soorten	41	50	56	51	52	56	50	55	54	57	53	58	
Anthriscus sylvestris	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Arrhenatherum elatius	+	2b	2b	2a	3	2b	2b	2b	3	2b	2b	2a	
Convolvulus arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Dactylis glomerata	2m	2a	1	1	1	1	2a	2a	2a	2m	2m	2m	
Elytrigia repens	1	2m	1	2m	2m	1	1	1	1	1	1	1	
Equisetum arvense	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Festuca arundinacea	1	2b	2b	2b	3	2b	2b	3	3	2b	2b	2b	
Festuca rubra	1	2a	2a	2a	2m	2a	2m	2a	2m	1	1	1	
Glechoma hederacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2m	1	2m	
Heracleum sphondylium	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1	1	
Lamium album	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Lathyrus pratensis	+	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	
Lolium perenne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Plantago lanceolata	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	
Potentilla reptans	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ranunculus acris	1	1	1	1	+	1	1	+	1	1	1	1	
Rumex obtusifolius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Symphytum officinale	2a	2a	2a	+	2a	1	2a	1	1	1	1	1	
Trifolium pratense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Urtica dioica	2a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Vicia sepium	1	1	1	2a	+	1	1	1	1	1	1	1	
Brassica rapa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Taraxacum species	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Achillea millefolium	1	+	+	1	+	1	+	+	1	+	+	+	
Lathyrus tuberosus	+	1	2m	+	+	1	+	+	1	2a	+	+	
Rumex acetosa	+	1	2m	+	+	1	+	+	1	2a	+	+	
Vicia cracca	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cerastium fontanum	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cirsium vulgare	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Crepis biennis	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Crepis capillaris	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lysimachia nummularia	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Periscaria amphibia	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Veronica chamaedrys	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Jacobaea vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Alogocurus pratensis	2b	2a	2b	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2b	2a	2b	
Aegopodium podagraria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cirsium arvense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Rubus caesius	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cardamine pratensis	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Brassica nigra	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Poa trivialis	1	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Bellis perennis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Fraxinus excelsior	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Rumex crispus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vicia sativa	1	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	
Pulicaria dysenterica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Rosa canina s.l.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Prunus padus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Poa pratensis	2m	2a	2a	2a	2m	2a	2a	2m	2m	2m	2m	2m	
Agrostis capillaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Potentilla anserina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Daucus carota	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Equisetum palustre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Tragopogon pratensis s. prat.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Centaurea jacea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Jacobaea erufolia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Mentha suaveolens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Pastinaca sativa s. sativa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Prunella vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Pheum pratense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Trifolium dubium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Trifolium repens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phragmites australis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Lotus corniculatus s.s.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ranunculus repens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vicia tetrasperma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Geranium dissectum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Geranium molle	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Malva moschata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Rhinanthus angustifolius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Sorbus aucuparia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Stellaria media	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vicia hirsuta	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bromus hordeaceus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Picaria verna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Helictotrichon pubescens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Anisantha sterilis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Hypochaeris radicata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Tanacetum vulgare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Heracleum aurantiacum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Holcus lanatus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Galium mollugo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Myosotis arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Leontodon autumnalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Allium vineale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Leucanthemum vulgare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Sonchus oleraceus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Sonchus asper	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Trifolium campestre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cerastium glomeratum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Crataegus monogyna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Medicago lupulina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vicia tetrasperma s. tetrasp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Prunus spinosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Salix cinerea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Convolvulus sepium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Bijlage 3 Vegetatieopnamen 2019

Opnamennummer	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96			
Biblio referentie	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a	1960a				
Bedecking totaal (%)	98	95	98	98	90	98	85	93	90	94	95	96	95	90	95	90	98	98	95	98	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95				
Assoc_01	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A	168801A				
Aantal soorten	45	35	40	38	35	29	41	27	41	40	39	32	37	28	34	37	41	35	43	43	43	42	36	34	37	33	28	30	30	35	36	28			
Agrostis capillaris	+	+		+																													Ned. naam		
Alopecurus pratensis	2b	2m	1	1		2m	2m	1	2a	1	2a	1	2a	2a	1	2a									1	1		1	1	1	1	1	Gewoon struisgras		
Anthriscus sylvestris	+	r	1		+	+		1	2a	+	+	+	+				+		+														Grote vossenstaart		
Arrhenatherum elatius	2m	2a	2b	2b	3	3	2b	2b	2a	2b	2b	2b	2b	2b	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	Flutenkruid		
Cardamine pratensis	1	1				+	+	+	1	+	+																						Glanthaver		
Cerastium glomeratum	+	+				+	r	1																									Pinksterbloem		
Convolvulus arvensis	+	+		+	r	+			r			+			r					1	1				1	1			1				Kluwenhoornbloem		
Crepis biennis	+	2a	+			+		+		+	1	+		+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	2a	+	+	+	+	+	+	+	Akkerwinde		
Dactylis glomerata	1	r	1		1		2m	2a	2a	1	2m	1	2a	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2m	1	2m	Kropaar		
Daucus carota	+	+	+	+							1		1				+	+	1	1	1	1	1	1	+			+	+	+	+	+	Peen		
Elytrigia repens	2m	2m	1	2m	1	2m	1	2m			1		1		2m			+	1	2m	2m	2m	2m	1	2m	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2m	2m	Kweek	
Equisetum arvense	1	1	2m	1	+	+			+	+	+	+				+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Heermoes		
Festuca arundinacea	3	2m	2a	3	2m	2a	2a	2b	3	3	2b	2b	3	3	3	3	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2a	2b	2b	3	2b	3	2b	Rietzwenigras		
Fraxinus excelsior	r						r			r	+	r		r	1	+																	Gewone es		
Galium mollugo	+	+																															Glad walstro		
Geranium dissectum	1	1				+	+			+	+	1	+		1	+		1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2m	Slipbladige ooievaarsbek		
Glechoma hederacea	1	1	1	+	+	1	1	1	+	1	1	+	1	+	1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Hondsdrif		
Heracleum sphondylium	1	1	1	+	+	1	1	+		1	1	+	1	1	+	1					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	Gewone berenklauw		
Holcus lanatus	2m				2m				2m	1	2m	1	2a	2m	1	2m	2m	2m	2a	2a	2b	2a	2a	2a	2a		2m	2m	1	2m	2m	2m	Grote rietknaal		
Lamium album	+	r	+	+	r				+						+			+									2m	2m	1	2m	2m	2m	2m	Witte dovenetel	
Malva sylvestris	r	+	+														+	+	+	+	+	+	+	+	+								Groot kaasjeskruid		
Plantago lanceolata	2a	1	2a	1	1	+	1	2m	1	1	1	1	+	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2a	1	2a	+	2m	1	1	1	Smalle weegbree	
Poa trivialis	2m	2m	2m	2m	2m	1	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	+	1	+	2m	2m	1	2m	1	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ruw beemdgras	
Persicaria amphibia	+	r	+			+	+		+	+	+	+	+																					Veenwortel	
Potentilla reptans	2m					+		1	1	1	+	1	+		1	1	1	2a	2a	2a	2a	2m	2a	2a	2b	3	3	3	3	2b	2b	1	2b	Vijfvingerkruid	
Ranunculus acris	2a	2m	2a	1	1	2m	1	1	+	1	2a	1	1	1	1	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Scherpe boterbloem	
Ranunculus repens	+	+					1	+				+					+								1	1							Kruipende boterbloem		
Rhinanthus angustifolius	1																																	Grote rietknaal	
Rumex acetosa	+	1	+						+	+	+	+	+	+	1	1	+																	Veldzuring	
Rumex obtusifolius	r			r	+																													Ridderzuring	
Sonchus asper	r	+	+	+										r	r				+	+	+	+	+	+	+	+								Gekroesde melkdistel	
Stellaria media	+			+																														Vogelmuur	
Symphyltum officinale	+	+	1	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+		+	+	+	+		Gewone sneerwortel	
Tragopogon pratensis s. pratensis s.s.	r																																	Gele morgenster s.s.	
Trifolium dubium	1	r	+	+	1	+		1	+		+	+	2m	+				+	+	+	1			1	1									Kleine klaver	
Trifolium pratense	1	+			+	1			+	+	+	+				1	+		+	1	+	1	1	1	1									Rode klaver	
Urtica dioica	1			+	1		r	1	+							r	+									1	2a	1	2a	1	1	1	1	Grote brandnetel	
Vicia hirsuta	2a	1	2b	1	1	2m	1			1	1	2a	1	1	1	1	1	2a	2a	2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	1	2m	1	2m	1	2b	2b	Ringelwikke	
Vicia sepium	+	+	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	r	1	+	+	+	+	1	+	1	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	Heggenwikke	
Brassica napus	+	2a	1		+	1	+			2a	r	+	+	+	+	+	+																	Koolzaad	
Jacobaea vulgaris	r	+	+	+					r	+	r	+	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	1	+	+	+	+							Jakobskruid s.l.	
Cerastium fontanum	+	+	1		+	+	+	1	+	+	+					1																		Gewone en Glanzende hoornbloem	
Bromus hordeaceus	2a	2b	2m	2m	2b	2a	2m	r	2a	1	1	2a	2m		1	2m	+	1	1	1	1	1	1	1	1		+			1	2m	1	1	Zachte dravik s.l.	
Vicia sativa s. sativa	2m	+	+	2m	1	+	2m	1	1	1	2a	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1										Vicia sativa subsp. sativa	
Taraxacum species	1	1	1	1	1	+	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	1										Paardenbloem (G)	
Achillea millefolium	+	+	2m	1		+	1		+	+						+	+	+	+	1	1	1	2a	1				1	1	+	+			Gewoon duizendblad	
Festuca rubra	2a	2m	2a	2m	2b		2b	1	2a	2m	2m	1	2m	1			2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	1	2m	1	1	2m	Rood zwenkgras s.s.
Lathyrus pratensis	1	1	+						+	1	+						1	2a	2a	2a	2m	2a			2a	2a	1	1	2m					Veldlathyrus	
Lathyrus tuberosus	+	1																																Aardaker	
Poa pratensis	1	2m	2m		2m	2a		+	2m	+	1	1	2a	2a	1	2m			2a	2a	1	2m	2m	1		1	2m	1	1	1	1	1	1	Veldbeemdgras	
Jacobaea erucifolia	+	+	+						+																									Viltg kruiskruid	
Vicia cracca	+					+						+	+	+	+																			Vogelwikke	
Antisantha sterilis	2m	2m	2m	2a		1		2m													+	+	+											Uile dravik	
Lysimachia nummularia				1	2m																													Penningkruid	
Myosotis sylvensis	1	+						1	+	1				r	+				+	+	1	+	+											Akkervergeet-mij-nietje	
Veronica chamaedrys		1				+								1			+	1	+	+	+	+			1									Gewone ereprijs	
Bellis perennis			+					+	+	+	1	1		+			+	+	+	1	1	1	1	+	1	1				+	+			Madeliefje	
Lolium perenne			1			+																													Engels raaigras
Rumex crispus																																			

Vegetatieopnamen 2020

namennummer	Biblio referentie	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Bedecking totaal (%)		20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Nin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin	20Gin																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Assoc_01		90	90	90	88	90	90	90	90	100	80	85	85	90	90	88	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	70	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Aantal soorten		33A050	16B001B	16B001B	33A050	33A050	16B001B	33A050	16G11	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	12G04	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	16B001B	12G04	16B001B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		44	32	45	34	38	28	43	27	41	33	36	24	37	28	31	24	45	32	45	34	49	29	40	32	40	24	29	31	26	33	26	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<i>Alopecurus pratensis</i>		2a	3	2m	2m		1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	+	2m	2m	+	2m							1	2m	2a	2m	2m	2m			Ned. naam																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		1						+	+		+	+		+	+	+			+	+		1									+	+		Grote vossenstaart																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Anthriscus sylvestris</i>		+	+	+				r	+	+	r	+	+	r	+	+	+	+	+	+		1			1									Gewoon reasgras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Arrhenatherum elatius</i>		2b	2b	2b	2b	2b	2b	3	3	3	2b	3	2b	3	2b	3	2b	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	3	2b	2b	2b	Flatskruid																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Anisantha sterilis</i>		1	1	+	+	+				+		+		+																				Glanzshaver																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Cardamine pratensis</i>		1	+		+						+																							Uile dravik																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Cirsium vulgare</i>		r	r	r	+	+	r	r						r							r							r	r		r			Pinksterbloem																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Crepis biennis</i>		+		2a	+	+	1				+	+		+	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	1	2a								Speerdistel																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Dactylis glomerata</i>		+	+	1	+	+	1	1	2m	2m	1	2m	2m	2a	1	2m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2m	2m	2m	+	1	2m	2m	Kroopar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<i>Elytrigia repens</i>		2m	2m	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	1	1		2m				2m	2m	2m		1	1	1	1	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	Kweek																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<i>Equisetum arvense</i>		1	+	+	2a	+	1	+	+		+	+					1	+	2m	+	2m		2m						+					Heermoes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Festuca arundinacea</i>		3	2a	3	2a	2b	2a	2m			2a	3	2b	2b	2b	2b	3	3	2b	3	2a	3	2a	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	3	2b	2b	Rietzwenkras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<i>Gala trivialis</i>		+		+									+					+	+															Glad walstro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Geranium dissectum</i>		+	1	r				+			r		+		+		r	+	1	1		1	r	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	Slipbladge oievaarsbek																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Geranium pratense</i>		+	+								+	+		+	+		r																	Beemdooievaarsbek																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Glechoma hederacea</i>		1	+			+	+	+	1	+	1	+						+		+		+	+	+	+	1	+							1	Hondsdruf																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Heracleum sphondylium</i>		+	+	1	+	+	+	1	+		1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			1	+	1	+	+		Gewone berkenklauw																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Horula lanatus</i>		2a	2m	2m	1	2m	1	2m	2m	2a	2a	2a	3	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2a	2b	2m	2a	2a	2a	2a	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2a	Gestrepte witbol																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Knaulia arenensis</i>		r	+						+		r	+	+					+	+	+		+											r	Beemdkroon																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>Lamium album</i>		+								+																									Witte dovenetel																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Lathyrus pratensis</i>		1	2a	1	+			+			+	1	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	1		+	1		1	+	+		Veldthiyrus																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Malva sylvestris</i>		+		+	+	+	+	+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+								+	1	Groot kaasjeskruid																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Picris hieracioides</i>		+	r		+													+				r													Echt bitterkruid																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<i>Plantago lanceolata</i>		2a	2a	2a	2a	1	1	1	1	1	2a	1	2a	1	1	+	+	1	2a	1	2a	1	+	1	1	1	1	2b	2b	2b	2a	2a	2a	1		1	Smalle weegbree																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<i>Poa pratensis</i>		+	1	2m	1	2m	1	2m	2m	1	2m	1	1	1	1	2a	1	2m	2a	2a	2m	+		1	1											Veldbeemdgras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<i>Poa trivialis</i>		2a	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2m	2a	2m	1							1			2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	Ruw beemdgras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<i>Persicaria amphibia</i>		+	+	+	+	+		+		1												+						1								Veenwortel																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<i>Potentilla reptans</i>		1				1		1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	2a	1	2a	+	1	+	1	1	1	1	2a	2b	2b	2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a

Bijlage 5 Vegetatieopnamen 2023

Plantennummer	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160				
Biblio referentie	23Nin	23Ncn	23Nin	23Ncn	23Nin	23Ncn	23Nin	23Ncn	23Nin	23Ncn	23Nio	23Nio	23Nco	23Nco	23Nio	23Nco	23Gin	23Gcn	23Gcn	23Gin	23Gcn	23Gcn	23Gin	23Gcn	23Glo	23Glo	23Gco	23Gco	23Gco	23Glo	23Glo					
Bedecking total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	100	100	100	98	98	100	100	100	100	100	100	90	100	95	100	95	100	95	95	95	95				
Assoc. Q1	23A40E	26B0B	26B0B	23A40E	23A40E	26B0B	23A40E	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B	26B0B					
Aantal soorten	57	58	56	26	53	21	54	21	51	51	25	52	26	50	28	45	54	41	51	51	27	58	29	57	27	25	26	24	53	23	50					
Alopecurus pratensis	1	1	2m	1			2m	2m	2m	2a		1		1	1	1	2m	2m	2m	2m		1			2a	2m	2a	2m	2m	1	2a	2a	Ned. naam			
Anthoxanthum odoratum			+																1			1			+	2m	2a	2m	2m			2a	Grote vossenstaart			
Arrhenatherum elatius	1	1	2m	2a	2b	2b	2b	2a	2b	2a	2b	2m	2a	2a	2b	2b	2m	2m	2a			2m	2m	2m	1	+	2m	1	2a	2a	2a	2a	2a	Gewoon reukgras		
Carmine pratensis	+	+																		r													Ganshaver			
Convolvulus avensis	+		+																															Pinksterbloem		
Crepis biennis	2a	2a	3	+							2b	+	2a	2a	1		1	2a	1	1	2a	1	1	2a	2a	+	+			+		2a	Akkerwinde			
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	2a	2m	1	1	2m	2m	1	2m	1	2a	1	2m	+	2m	1		1	2m	1		1	2a	1	2a	2a	2a	2a	2a	Groot streepzaad		
Elytrigia repens	1	2m	1	2m	1	2m	1	2m	1	2m	1	1	2m	1	2a	1	1	+	2m	+			+	+									2a	Kroopkr		
Festuca arundinacea	4	4	3	4	3	3	2b	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2b	3	2b	3	2b	2b	2a	3	3	4	4	3	4	3	2b	3	Rietwenkras		
Festuca rubra	2m	2m	2a	2a	2m	2a	2a	2a	2m	2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2m		2a	1		2m	1	2m	Rood zwenkras s.s.			
Galium mollugo	+		+			1											+			1		1											1	Glad walstro		
Geranium dissectum	+	1									2a	+	3	1	2a	2b	+	1	+	1						2a	1	1	2a	1	2a	1	2a	Slipbladge ooievaarsbek		
Geranium pratense	+	+	+	+			1	+	+	+							+	+	+			+				+	+	+	+				+	Beemdoeivaarsbek		
Glechoma hederacea	+	+	+	+	1	1	+	1	+	2m	+	1	+	+	1	1	1	1	+	+	+	+				+	1	+	+	+	+	+	+	Hondsdrif		
Heracleum sphondylium	+	r	+	+		+	1	+	1	+	1	+	+	+	1	+	+	r								+	+	+	+	+	+	r	+	Gewone berenklauw		
Holcus lanatus	2b	2m	1	2m	1	2m	2m	1	2m	2m	2a	2a	2a	2m			2a	2a	2m	2m	2a	2m	2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	Gestreepte witbol		
Lolium album																																			Witte dovenetel	
Malva sylvestris	+						r		+		+					+	+																	Groot kaasjeskruid		
Plantago lanceolata	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1	+	+		+	2a	+	2a	1	2a	1			1			+		1	+		Smalle weegbree		
Poa pratensis	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	1		1		1	+	1	+	2m	2m	1	2m	1	2m	1	2a	1	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	Veldbeemdgras	
Brassica napus	2a	2a	2m							2a	2m	2a	1	2a	2a	2m	1	2a	1	2a	1	2m	1			1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	Ruw beemdgras
Persicaria amphibia	+						+		+							+							+												Veenwortel	
Potentilla reptans	+						+	+	1	+			+	r	+	+	1	+	1	1	2a			1	+	+	+	+	2a	1	2m	2a	2a	Vijfvingerkruid		
Ranunculus acris	2a	1	+		1	2a	2a	1	2a	+	1	+	1	+	1	+	1	2b	1	2b	2a	2a	+	2a	+	2a	+	+	+	+	1	1	1	2a	Scherpe boterbloem	
Rumex acetosa	+	+	+	r	+					+	+	+	+	+	1	+	1	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Veldzuring	
Rumex obtusifolius	r									r																								+	Ridderzuring	
Symphytium officinale	+	2a	+	+	+	1	2a	+	1	1	1	+	1	+	1	1	+	+	+			+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	r	Gewone smeerwortel		
Tragopogon pratensis s. pratensis s.s.	+	+	+			+	+						r				+	+	+			+	+										+	Gede morgenster s.s.		
Trifolium pratense	+	+	+			r	1										+	+				+	+	1	2a									Rode klaver		
Urtica dioica	+	r			+	+	+		1	+	+	+				+	1	1	1	2a		1	1	2a		+	+	+	+	1	+	+	+	Grote brandnetel		
Vicia cracca	+																																		Vogelwikke	
Vicia hirsuta	+	+	+	1			1	1	1	+	1	1	1	1	+	1	+	2a	2b	2b	2b	1	2b	1	1	2a	+			1		2b	2a	Ringelwikke		
Vicia sepium	+	+	1	2a	1	1	2a	2m	1	1	1	1	1	+	1	+	+	1	+	+	+			+						1		+	+	Heggenwikke		
Brassica napus	+					+				+						1	+																	+	Koolzaad	
Bromus hordeaceus	+						1	+	1	1		2m	1				+	+	1	+	2m	1	2a	1	1					1			+	Zachte dravik s.l.		
Vicia sativa s. segetalis	+	+	+	+	1	+	+	+	+				+	+	+	2a	1	2a	2a	2a	1	1	1	1	1	+		+	+	+	+	2b	1	Vicia sativa subsp. segetalis		
Taraxacum species	+	+	+	1	+		+	r	+			+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Paardenbloem (G)		
Achillea millefolium	+																+				1													Gewoon duizendblad		
Lathyrus pratensis	2b	1	+				+			r	1	+	r				1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	Veldlathyrus		
Lathyrus tuberosus	r	+														+																		Aardark		
Jacobaea vulgaris	+	+			+		+			r	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+			+	Jakobskruid s.l.		
Cerastium fontanum	+																			+		+	+	1										Gewone en Glanzende hoornbloem		
Convolvulus sepium	+																																		Haagwinde	
Cirsium vulgare	r																																		Speerdistel	
Crepis capillaris	+																																		Klein streepzaad	
Equisetum arvense	+	2m		+	+																				+								+	Heermoes		
Lysimachia nummularia	+	2a	1	2b						+																									Penningkruid	
Veronica chamaedrys	1					1									1						+	+	+											Gewone ereprijs		
Centaurea jacea	+		+									+						+	+				+	+											Knoopkruid	
Anthriscus sylvestris			r	+					r	+							+									+	+	+	r	+				+	Flutenkruid	
Myosotis arvensis			1				+		+		+			1	1							1				+								+	Akkerveget-mij-nietje	
Rumex crispus			+			r	r										r									+				r	r	r	r	+	Kruhzuring	
Lolium perenne						+											1				2m														Engels raaigras	
Trifolium dubium						+											2a	+	2b	2a	3	2b	3	2b										Kleine klaver		
Carex hirta						+																													Reuze zegge	
Knautila arvensis								2a			r	+							+			2a	1		+										Beemdkroon	
Ficaria verna									+																											Speenkruid
Cirsium arvense											r	+	+	+	+	1							r			1	+	+		1					Akkerdistel	
Geranium molle											+	+	+	+	1								+						+	+	+	+	+	+	Zachte ooievaarsbek	
Bellis perennis											+	+	+	+	+		+	+	r																	

Bijlage 6 Samenstelling van het zaadmengsel en de aanwezigheid van soorten uit het zaadmengsel op locaties voorafgaand aan het inzaaien in 2017

Ingezaaide soorten

In rood: niet aangetroffen in 2017 in Nieuwegein of 't Goy.

In blauw onderstreept: in 2017 alleen aangetroffen in 't Goy, niet in Nieuwegein.

In blauw niet onderstreept: in 2017 al aanwezig in Nieuwegein en 't Goy.

knoopkruid

beemdkroon

smalle weegbree

gewone margriet

rode klaver

kleine ratelaar

grote ratelaar

scherpe boterbloem

kruipende boterbloem

groot streepzaad

knolboterbloem

veldgerst

goudhaver

glanshaver

kropaar

karwijvarkenskervel

kleine bevernel

geoorde zuring

veldzuring

trostravik

glad walstro

kleine klaver

reukgras

pastinaak

veldlathyrus

grasklokje

gele morgenster

gewone rolklaver

duizendblad

vogelwikke

kraailook

groot kaasjeskruid

wilde peen

cichorei

echte karwei

boerenwormkruid

fluitenkruid

sikkelklaver

zachte ooievaarsbek

oosterse morgenster

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3319
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Rapport 3319
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

