

VERSLAG

Verslag tweede monitoringsmoment proefvakken ecologische vergroening van de steenbekleding

Van
Paul Broersma

Datum
28-9-2022

Documentnummer
AMMD-0013304

1. Inleiding

Op donderdag 29 september 2022 hebben we het tweede monitoringsmoment van de proefvakken gehad t.b.v. het vooronderzoek ecologische vergroening van de steenbekleding.

2. Aanwezigen

De volgende personen waren aanwezig:

- Cyril Liebrand, dijkvegetatie-expert
- Ineke Hoekman, bewoner en vertegenwoordiger van de dorpsraad Uitdam
- Richa Nanne, ecooloog HHNK
- Jasper de Groot, werkvoorbereiding Unie van Marken
- Alex Zwart, adviseur waterveiligheid Alliantie/HHNK
- Luca Caris, communicatieadviseur Alliantie Markermeerdijken
- Paul Broersma projectleider Alliantie Markermeerdijken

3. Verslag van de dag

Om 10.00 uur zijn we in de uitvoeringskeet van deelgebied Zuid gestart met koffie en thee en een korte aftrap en toelichting door Paul. Er is even kort gesproken over de samenhang tussen bloemrijke dijken, steenbekleding langs de dijk en vegetatie op de steenbekleding (wat we nu in dit vooronderzoek en pilot testen). Bloemrijke dijken zijn een heel goede ontwikkeling voor de biodiversiteit en dragen mogelijk bij aan de erosiebestendigheid van groene dijkbekleding, hier wordt volop onderzoek naar gedaan in de waterbouwsector. HHNK is hier op diverse locaties al actief mee bezig. Het is vanwege de onzekerheid nog tbv erosiebestendigheid niet toegepast op de Markermeerdijken zelf, wel langs wegbermen onderaan de dijk. Steenbekleding aan de buitenzijde van de Markermeerdijken is nodig voor de waterveiligheid van de dijk, ongeacht het toepassen van bloemrijke zaadmengsels. En het vergoenen van de steenbekleding is goed voor de natuur en het groene aangezicht van de dijk en draagt mogelijk bij aan de stevigheid van de inklemming van de stenen.

Vervolgens zijn we allemaal, met benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen, naar de drie proefvakken gereden (ten zuiden van Uitdam).

Aangekomen bij de dijk hebben Cyril en Richa de proefvakken geïnventariseerd: het in kaart brengen welke van de 27 ingezaaide soorten zijn waar te nemen, en in welke mate de vegetatie voorkomt (van af en toe tot grotendeels bedekt). De overige aanwezigen konden toekijken en de uitvoering van de dijkversterking bekijken.

Van deze tweede monitoring heeft Cyril een verslag gemaakt, hij heeft dit toegevoegd aan het verslag van de vorige keer, zodat er een tijdlijn leesbaar blijft in het verslag (er kan makkelijk teruggelezen worden wat er is waargenomen bij voorgaande meetmomenten), zie bijlage. Samengevat stelt Cyril:

Er is kieming opgetreden vanuit de ingebrachte zadenmengsels en een aantal soorten lijkt zich te hebben gevestigd. Of dit een duurzame vestiging betreft zal moeten blijken. De kiemplanten en de jonge planten zijn kwetsbaar voor uitdroging bij beperkte aanvoer van vocht en hoge temperaturen en kunnen daardoor verdwijnen. Ondanks de droge en warme zomerperiode heeft een behoorlijk aantal plantensoorten het gered. Ook vorst en sneeuw komende winter kunnen ervoor zorgen dat er soorten verdwijnen. De monitoring in juni 2023 moet hier uitsluitsel over geven.

4. Afsluiting en vervolg

Rond 12.00 uur was de monitoring afgerond, na inleveren van de persoonlijke beschermingsmiddelen bij de keet, was de bijeenkomst beëindigd.

Op 8 juni 2023 staat het derde monitoringsmoment gepland, dan heeft de vegetatie de winter doorgemaakt en is (als het goed is) in het voorjaar weer uitgelopen. Alle aanwezige personen bij het eerste monitoringsmoment zijn ook hiervoor weer uitgenodigd (zie punt 2 in het vorige verslag en in het agendaverzoek).

BIJLAGE

Notitie

Monitoring inzaai steenbekleding Markermeerdijk

Nijmegen, 03-10-2022

EURECO, ecologisch onderzoek & advies
Cyril Liebrand
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Richa Nanne

Betreft: tweede monitoringronde op 29-09-2022

Onderstaande tekst tot aan **Resultaat tweede monitoringronde op 29-09-2022** is vrijwel identiek aan de tekst in de notitie met een kort verslag van de eerste monitoringronde op 29 juni 2022.

Foto's van de aanleg van de pilot en de twee monitoringrondes zijn te zien op:

<https://www.zodenaandedijk.com/HHNK-Markermeerdijk/>

Foto's van groene steenbekledingen op andere waterkeringen in Nederland zijn te zien op:

<https://www.zodenaandedijk.com/ecologische-steenbekleding/>

Definitief ontwerp dijkversterking

Het DO voorziet voor de versterking van het buitentalud in een brede steenbekleding, bestaand uit basaltzuiltje van 25 cm hoogte, in combinatie met een kreukelzone/berm met daarop Noordse steen.

Ten behoeve van de standzekerheid van de steenbekleding zijn er vaste voorschriften m.b.t. het in te vege materiaal in de vorm van split met groottes variërend van 4 tot 32 mm. Dit split werkt als een skeletstructuur die de constructie van de steenbekleding in stand houdt. Hiertoe dient te allen tijde minimaal 50% van de ruimte tussen de basaltzuiltjes te zijn gevuld met split. Als zekerheidsmarge wordt 75% van de hoogte van de zuiltjes aangehouden.

Aan de oppervlakte bedraagt de ruimte voor een eventuele begroeiing van de steenbekleding ca. 10%. Op deze oppervlakte zullen planten zich kunnen wortelen terwijl uitlopers van de planten over de basaltzuilen zullen gaan groeien. Deze uitlopers vormen op hun beurt weer kleine uitlopers (wortels) die zich hechten aan de deklaag van de zuilen. Een eenvoudige praktijkproef heeft laten zien dat deze hechting zeer sterk kan zijn en daarmee aanvullend een extra bijdrage levert aan een sterke inklemming van de steenbekleding van de dijk. Hierdoor zal een dergelijke begroeiing naar verwachting bestand zijn tegen oppervlakkige beheermaatregelen.

Pilot

Omdat er nog geen ervaring is met het actief vergroenen van steenbekledingen werd het raadzaam geacht een pilot op te zetten waarin een aantal aspecten van deze vergroening worden uitgetoetst en met elkaar vergeleken. Het doel van deze pilot is om te komen tot de meest efficiënte en meest effectieve methode.

Groeimedium

Voor vergroening van de steenbekleding met planten is het nodig dat er een groeimedium aanwezig is in de vorm van een voedingsbodem. De steenbekleding met basaltzuilen wordt ingewassen met (basalt)split. Voor de zekerheid wordt minimaal 75% van de open ruimte tussen de zuiltjes gevuld met split. Zodra de vulling minder dan 50% is, wordt de vulling aangevuld.

Wanneer de veiligheidsmarge van 75% split wordt aangehouden kan dit worden aangevuld met maximaal 25% bodemmateriaal. Als bodemmateriaal wordt lichte zavel geadviseerd. Dit materiaal is gemakkelijk mengbaar, verwerkbaar en biedt voldoende structuur en voeding voor (schrane) plantengroei (zavel: 8-17,5% lutum (i.e. bodemdeeltjes < 2 µm); 70-90% zand; 3-5% organische stof).

Toplaag basaltzuilen

Op de basaltzuilen kunnen verschillende soorten deklaag worden aangebracht met verschillende ruwheid. In het algemeen kan worden gesteld dat hoe ruwer de deklaag is, des te gemakkelijker blijven er gronddeeltjes en organische stof op achter. En hoe meer groeimedium er aanwezig is, des te sneller zal de begroeiing van de basaltzuilen zich ontwikkelen.

In deze pilot is gekozen voor de basalt-toplaag in verruwde uitvoering. Alleen in de drie proefvakken is deze relatief ruwe toplaag toegepast.

Standplaatsomstandigheden

Eenmaal ingewassen met het mengsel van split en zavel ontstaan er voor de plantengroei relatief extreme standplaatsomstandigheden. In een warme droge zomer is het extreem heet en droog, bij storm is het extreem nat en in een koude winter is het extreem koud op de steenbekleding.

Tegen dergelijke omstandigheden zijn maar weinig plantensoorten bestand. Het betreft vooral kleine, laagblijvende, vaak rozetvormende en traag groeiende planten die in verhouding tot de bovengrondse delen een relatief uitgebreid wortelstelsel hebben of met een extra waslaag op de bladeren aan hete en droge omstandigheden zijn aangepast.

De standplaatsomstandigheden variëren van laag naar hoog van nat naar extreem droog. Naar verwachting zal de plantengroei zich aan deze gradiënt aanpassen. Om het effect van de verschillen in hoogte te kunnen monitoren is het voorstel om de drie proefvakken van 6x5 m in te delen in 3 subvakken van 2x5 m.

De verwachting is dat zich naast hogere planten spontaan algen, mossen en kostmossen zullen vestigen waardoor de steenbekleding uiteindelijk een natuurlijke uitstraling krijgt en bovendien een zekere biodiversiteit (flora en fauna). Op oudere steenbekledingen zijn hiervan vele voorbeelden te vinden.

Zie hiervoor: <https://www.zodenaandedijk.com/ecologische-steenbekleding/>

Inzaaimengsels

Voor de samenstelling van de in te zaaien zadenmengsels is in eerste instantie gekeken welke van de mengsels die momenteel worden verkocht door de bedrijven die inheems zaden materiaal leveren het meest geschikt zijn voor de standplaatsomstandigheden op de steenbekleding. Uiteindelijk is gekozen voor drie mengsels zoals de Cruydt-Hoeck ze aanbiedt: een mengsel voor het natste deel van de buitenberm en twee mengsels voor de hogere gelegen en daardoor droge delen van de buitenberm. Laatstgenoemde mengsels zijn later samengevoegd tot één mengsel. Door de lichte helling van de buitenberm is de overgang van droog naar extreem droog zeer geleidelijk en is moeilijk te bepalen waar welk mengsel moet komen. Bovendien kwam een aantal soorten al voor in beide mengsels. Het door Cruydt-Hoeck voorgestelde mengsel voor het droge deel van de buitenberm bevatte enkele laagblijvende grassoorten en grasachtigen: Gewone veldbies, Gewoon schapengras, Gewoon struisgras en Rood zwenkgras. Deze grassen blijven in de winter grotendeels zichtbaar terwijl een aantal kruiden in de winter bovengronds afwezig is. Bovendien vormen deze grassen samen met de

kruiden een stevige, droogtebestendige graskruidenbekleding. De verwachting is dat de grassen niet zullen gaan domineren wat ook blijkt uit de bestaande oudere begroeide steenbekledingen.

Het mengsel van het drogere deel van de buitenberm is later licht aangepast waarbij de zeldzame (Rode Lijst) soorten (orchideeën, Grote en Kleine ratelaar) en de hoogste en meest concurrentiekrachtige soorten (Gewoon Barbarakruid, Fluitenkruid, Gewone berenklaauw, Groot streepzaad, Pastinaak) zijn weggelaten. Voor de samenstelling van het gecombineerde mengsel, zie bijlage 2.

Doordat de nieuwe dijk waar de proefvakken komen te liggen enigszins anders van opbouw is dan de dijk bij Uitdam is het natste deel van de buitenberm dusdanig veranderd dat het geen zin heeft daar een zadenmengsel in te brengen. Hierdoor is dus het inbrengen van het zadenmengsel voor het natste deel van de buitenberm komen te vervallen.

Inrichting proefvakken

In de zone met helling 1:3 worden 3 proefvakken aangelegd met afmeting 5x6 m. Elk proefvak wordt opgedeeld in 3 subvakken van 5x2 m. Deze vakken worden gebruikt om te kunnen nagaan in welke hoogtezone de verschillende plantensoorten kiemen en zich vestigen.

Inzaaimethode

Een aantal van de in te zaaien soorten in beide zadenmengsels zijn lichtkiemers. Dat wil zeggen dat ze pas bij voldoende licht tot kieming komen. Zaden van andere soorten dienen juist te worden ingebracht op een diepte van 2 tot 3 cm. Daarom wordt voorgesteld om de inzaai in twee fases uit te voeren: een deel van het inzaaimengsel wordt gemengd door het in te wassen materiaal (bv. 30%) en een deel wordt na het inwassen oppervlakkig ingezaaid (bv. 70%).

Inzaaidichtheid

Voor de inzaaidichtheid van bloemrijke mengsels stelt Cruydt-Hoeck 1 gram per m² (10 kg/ha) voor, en voor een bloemrijk resultaat maximaal 1,5 - 2 gram per m² (15 - 20 kg/ha). Aangezien slechts 10% van de oppervlakte van de steenbekleding begroeibaar (en dus in te zaaien) is, is per m² steenbekleding maximaal slechts 0,15 - 0,20 gram nodig (1,5 - 2,0 kg/ha). Omdat een deel van de zaden niet zal opkomen omdat ze ofwel te diep ofwel te ondiep zijn gezaaid is het voorstel om de inzaaidichtheid te verhogen naar 0,3 - 0,4 gram per m² (3 - 4 kg/ha).

Samenstelling van het inwas materiaal

Voor de vereiste stabiliteit bij golfaanval worden de 25 cm hoge basaltzuilen na plaatsing ingewassen. Als inwasmateriaal wordt hoekig granulair materiaal toegepast, om te voorkomen dat dit gemakkelijk uitspoelt. Het inwassen van de voegen tussen de zuilen zorgt ervoor dat er geen losstaande basaltzuilen meer in de bekleding aanwezig zijn en levert zo een belangrijke bijdrage aan de benodigde klemming van de zuilen die benodigd is voor de waterveiligheid. Als inwasmateriaal wordt steenslag toegepast, bestaande uit basalt in de gradatie 4-32 mm.

Voor actieve vergroening van de steenbekleding wordt niet alleen inwasmateriaal tussen de basaltzuilen aangebracht, maar ook teelaarde. Deze teelaarde bestaat uit lichte zavel met organisch materiaal (gerijpte bodem) met als materiaaleisen:

- Percentage lutum (bodemdeeltjes kleiner dan 2 µm): 8-17,5%
- Percentage zand ((bodemdeeltjes groter dan 63 µm): 70-90%
- Percentage organisch materiaal: 4-5%

Twee methoden van inbrengen van zaden

Bij het vooronderzoek worden twee manieren onderzocht voor het inwassen van de basaltbekleding. Elke inwasmethode is onlosmakelijk verbonden met de wijze waarop de zaden (het inzaaimengsel: zie bijlage) worden aangebracht. Het vooronderzoek start in 2022 en loopt door tot in 2023.

Om inzicht te verkrijgen in de invloed van de inwasmethode van de steenbekleding op de mate van vergroening, worden drie proefvakken ingericht: één per inwasmethode (proefvakken 1 en 3) en daarnaast

een derde (niet ingezaaid) referentievak (proefvak 2: tussen proefvak 1 en 3 in). De drie proefvakken worden ingericht met ieder een breedte van 5 m en kennen de volgende opzet:

- Proefvak 1: Inwasmethode 1
- Proefvak 2: Inwassen zonder inzaaien (referentie/controlevak)
- Proefvak 3: Inwasmethode 2

De twee inwasmethoden (en daarmee ook de wijze van aanbrengen van de zaden) zijn:

1. Stapsgewijs aanbrengen van zaden

Hieraan zijn de volgende stappen verbonden:

- a. Inwasmateriaal 75 % (volume) en teelaarde 25% (volume) mengen;
- b. Mengsel van inwasmateriaal en teelaarde aanbrengen tot circa 75% van de hoogte van de basaltzuil. Dit is een gemiddelde waarde; verspreid over het bekledingsoppervlak zal de vulling grofweg variëren tussen 50% en 100%;
- c. Zaden toevoegen aan mengsel inwasmateriaal en teelaarde;
- d. Mengsel van inwasmateriaal, teelaarde en zaden aanbrengen tot volledige hoogte van de basaltzuil;
- e. Eventueel, na inwatering en inzakken van het inwasmateriaal:
 - i. Teelaarde en zaden mengen;
 - ii. Mengsel van teelaarde en zaden aanbrengen als extra laagje (is niet gebeurd);
 - iii. Met hand oppervlakkig inzaaien ten faveure van de in licht kiemende zaden.

2. Instant aanbrengen van zaden

Hieraan zijn de volgende stappen verbonden:

- a. Inwasmateriaal 75 % (volume), teelaarde 25% (volume) en zaden mengen;
- b. Mengsel van inwasmateriaal, teelaarde en zaden aanbrengen tot volledige hoogte van de basaltzuil;
- c. Eventueel, na inwatering en inzakken van het inwasmateriaal:
 - i. Teelaarde en zaden mengen;
 - ii. Mengsel van teelaarde en zaden aanbrengen als extra laagje (is niet gebeurd);
 - iii. Met hand oppervlakkig inzaaien ten faveure van de in licht kiemende zaden.

Het voordeel van methode 2 is dat deze praktischer uitvoerbaar is. Het nadeel is dat een deel van de zaden mogelijk te diep tussen de zuilen aanwezig is om te ontkiemen.

Bij de selectie van de locatie voor de drie proefvakken is gezocht naar vergelijkbare standplaatsomstandigheden als aanwezig bij Uitdam. Deze locatie bevindt zich ten zuiden van Uitdam ter hoogte van dijkpaal?

In dit vooronderzoek zal in de praktijk blijken hoe de natuurlijke selectie van de toe te passen inzaaimengsels binnen de verschillende dijkzones verloopt.

Beheer

Het beheer van de begroeiing van de steenbekleding dient in eerste instantie te zijn gericht op een optimale ontwikkeling via zaad, kieming en vestiging naar een min of meer gesloten begroeiing tussen de stenen en een verder overgroeien van de stenen (ontwikkelingsbeheer).

Inspectie

De waterschappen zijn wettelijk verplicht hun dijken regelmatig te inspecteren. Deze inspectie vindt normaliter plaats vroeg in het voorjaar en in het najaar, voordat het stormseizoen begint. Vooralsnog wordt de inspectie voornamelijk visueel uitgevoerd. Bij steenbekledingen is het van belang dat opbollingen, verzakkingen en het optreden van 'kammen' zo snel mogelijk worden ontdekt en benodigde herstelmaatregelen snel kunnen worden getroffen. Het is hierbij van belang dat, ondanks de aanwezige begroeiing van de steenbekleding, deze inspectie mogelijk blijft. Een toelaatbare begroeiing zal dan ook voornamelijk bestaan uit laagblijvende, deels kruipende plantensoorten die vaak een rozet vormen.

Monitoring

Om de pilot proefmatig te kunnen volgen dient er monitoring plaats te vinden. Deze monitoring kan het beste worden uitgevoerd aan de hand van proefvakken die nauwkeurig worden vastgelegd (voorkeur GPS) zodat in elke periode en elk jaar exact hetzelfde proefvak wordt opgenomen. Op deze wijze wordt het beste beeld verkregen van de ontwikkeling van de begroeiing.

De pilot bestaat uit 3 proefvakken van 5x6 m, waarbij het middelste proefvak een referentievak is waarin geen zaden zijn ingebracht (voor de proefopzet, zie bijlage 1). Elk proefvak wordt opgedeeld in 3 subvakken van 5x2 m die op verschillende hoogte op de dijk liggen. Hierdoor kan worden nagegaan welke soorten voorkeur hebben voor een bepaald hoogte (en dus droogte) op de dijk.

Bij elke monitoringronde wordt per proefvak bekeken welke plantensoorten er groeien (soortensamenstelling, soortenrijkdom) en in welke mate (abundantie). Daarnaast wordt een aantal structuurparameters onderzocht zoals bedekking van de ruimte tussen de stenen, bedekking grassen, bedekking kruiden, bedekking mossen. Ook de hoogte van de begroeiing wordt gemeten ten behoeve van de visuele inspectie die tweemaal jaarlijks dient plaats te vinden. Naast tussen de stenen wordt ook de bedekking van de stenen zelf onderzocht. Door (wortel)uitlopers en door mogelijk ophoping van organisch materiaal na maaiwerkzaamheden zal het oppervlak van de basaltzuilen ook (deels) begroeid gaan raken.

Tijdsplanning

- Duur monitoring: 1,5 jaar (4 monitoringrondes)
- Aantal monitoringrondes per jaar: 2 (juni/juli en september/oktober)
- Aantal proefvakken: 9 (in 2022 3)
- Aantal onderzoeksdagen per jaar: 2
- Aantal dagen uitwerking onderzoeksdata en rapportage per jaar: 1

Wat te monitoren?

- Ingezaaide plantensoorten
- Alle overige plantensoorten

Hoe te monitoren?

- Aanwezigheid van soorten
- Mate van aanwezigheid (schaal 1-9)

1 = 1 exemplaar
2 = 2-4 exemplaren
3 = 5-20 exemplaren
4 = > 20 exemplaren en niet bedekkend
5 = 5-12,5% bedekkend*
6 = 12,5-25% bedekkend
7 = 25-50%
8 = 50-75% bedekkend
9 = 75-100% bedekkend

* bedekking van de begroeibare ruimte tussen de basaltzuilen

Resultaat eerste monitoringronde op 29-06-2022

Op 20 april 2022 zijn in de proefvakken zadenmengsels ingebracht conform het Plan van aanpak (2 methoden van menging van split + teelaarde met zadenmengsels en referentievak zonder zaden). Het doel van deze eerste monitoringronde was op de eerste plaats om na te gaan of er sinds 20 april 2022 kieming is opgetreden en of zich al planten hebben gevestigd vanuit de kiemfase. Het tweede doel was om na te gaan om welke soorten het gaat en in welke mate deze soorten aanwezig zijn.

Bijlage 3 bevat de tabel met alle plantensoorten die op 29 juni zijn aangetroffen in de drie proefvakken.

In totaal zijn op 29 juni 13 van de 43 ingebrachte plantensoorten aangetroffen: 12 in proefvak 1, 0 in proefvak 2 (geen soorten ingebracht) en 6 in proefvak 3. Alleen Gewone reigersbek is in grotere aantallen aangetroffen, bij de overige soorten betrof het een of enkele exemplaren. Een of meerdere grassoorten waren nog niet determineerbaar. Verder bevond een aantal kiemplanten zich nog in een (voor ons) onherkenbare fase waardoor het aantal gekiemde soorten in de praktijk hoger kan zijn dan de 13 gedetermineerde soorten.

Proefvak 3 vertoonde van afstand een enigszins groenere aanblik dan proefvak 1. Desondanks zijn in proefvak 3 minder soorten aangetroffen dan in proefvak 1. Het aantal exemplaren van de aangetroffen soorten was in proefvak 3 wel hoger dan in proefvak 1, met name van Gewone reigersbek.

Omdat nog maar weinig soorten en exemplaren werden aangetroffen zijn de waarnemingen niet verder opgesplitst voor de drie afzonderlijke subvakken van de drie proefvakken. Wel werden in de onderste helft van proefvak 1 meer soorten en meer exemplaren per soort aangetroffen dan in de bovenste helft van proefvak 1. Bij proefvak 3 werd dit verschil niet waargenomen.

In de drie proefvakken zijn in totaal 6 plantensoorten aangetroffen die niet zijn ingebracht met de zadenmengsels (zie bijlage 3).

Conclusie na 29-06-2022

Er is kieming opgetreden vanuit de ingebrachte zadenmengsels en een aantal soorten lijkt zich te hebben gevestigd. Of dit een duurzame vestiging betreft zal moeten blijken. De kiemplanten zijn kwetsbaar voor uitdroging bij beperkte aanvoer van vocht en hoge temperaturen en kunnen daardoor verdwijnen.

Veel zal afhangen van de droogte en de warmte in de komende maanden tot aan september. Bevochtiging van de kiemplanten is besproken maar niet realistisch aangezien deze pilot een representatief beeld moet schetsen voor het uiteindelijke projectgebied. Uitspoeling van teelaarde tijdens hevige regenval kan goede doorworteling beperken en vormt daardoor eveneens een risico voor een goede vestiging.

Resultaat tweede monitoringronde op 29-09-2022

Op 29 september is de tweede monitoringronde van 2022 uitgevoerd. Wat op 29 juni nog kleine plukjes waren is op 29 september aardig uitgegroeid tot soms al behoorlijke plukken. Voornamelijk bestaan deze plukken voornamelijk uit kruiden en zijn er nog weinig grassoorten aangetroffen.

In bijlage 3 is de tabel met ingebrachte soorten weergegeven met de op 29 juni en 29 september aangetroffen planten-soorten in de 3 proefvakken.

In totaal zijn op 29 september 22 van de 43 ingebrachte plantensoorten aangetroffen: 19 in proefvak 1, 4 in proefvak 2 (referentie) en 16 in proefvak 3 (zie bijlage 4). In totaal zijn op 29 september 40 plantensoorten aangetroffen: 28 in proefvak 1, 7 in proefvak 2 (referentie) en 29 in proefvak 3 (zie tabel 1).

Tabel 1. Aantal aangetroffen soorten op 29 juni en 29 september 2022.

Datum	Proefvak 1	Proefvak 2 (referentie)	Proefvak 3
29 juni	14	1	10
29 sept	28	7	29

Gewone reigersbek, Peen en Glad walstro zijn in grotere aantallen aangetroffen, bij de overige soorten betref het een of enkele exemplaren. Verder bevond zich ook nu weer een aantal kiemplanten nog in een (voor ons) onherkenbare fase waardoor het aantal ingezaaide en gekiemde soorten in de praktijk hoger kan zijn dan de 22 gedetermineerde soorten.

Net als tijdens de eerste monitoringronde vertoonde proefvak 3 van afstand een enigszins groenere aanblik dan proefvak 1. Desondanks zijn in proefvak 3 vrijwel evenveel soorten aangetroffen als in proefvak 1.

Omdat nog steeds maar weinig soorten en exemplaren werden aangetroffen zijn de waarnemingen niet verder opgesplitst voor de drie afzonderlijke subvakken van de drie proefvakken. Alleen in de onderste 0,5 m van alle drie de proefvakken werden enkele moeras-/oeverplanten aangetroffen: Wolfspoot, Grote kattenstaart, Watermunt en Rietgras (zie bijlage 3). Dit deel van de proefvakken staat af en toe onder water wat de opkomst van deze soorten verklaart.

In de drie proefvakken zijn op 29 september in totaal 18 plantensoorten aangetroffen die niet zijn ingebracht met de zadenmengsels (zie bijlage 4).

Conclusie na 29-09-2022

Er is kieming opgetreden vanuit de ingebrachte zadenmengsels en een aantal soorten lijkt zich te hebben gevestigd. Of dit een duurzame vestiging betreft zal moeten blijken. De kiemplanten en de jonge planten zijn kwetsbaar voor uitdroging bij beperkte aanvoer van vocht en hoge temperaturen en kunnen daardoor verdwijnen. Ondanks de droge en warme zomerperiode heeft een behoorlijk aantal plantensoorten het gered. Ook vorst en sneeuw komende winter kunnen ervoor zorgen dat er soorten verdwijnen. De monitoring in juni 2023 moet hier uitsluitsel over geven.

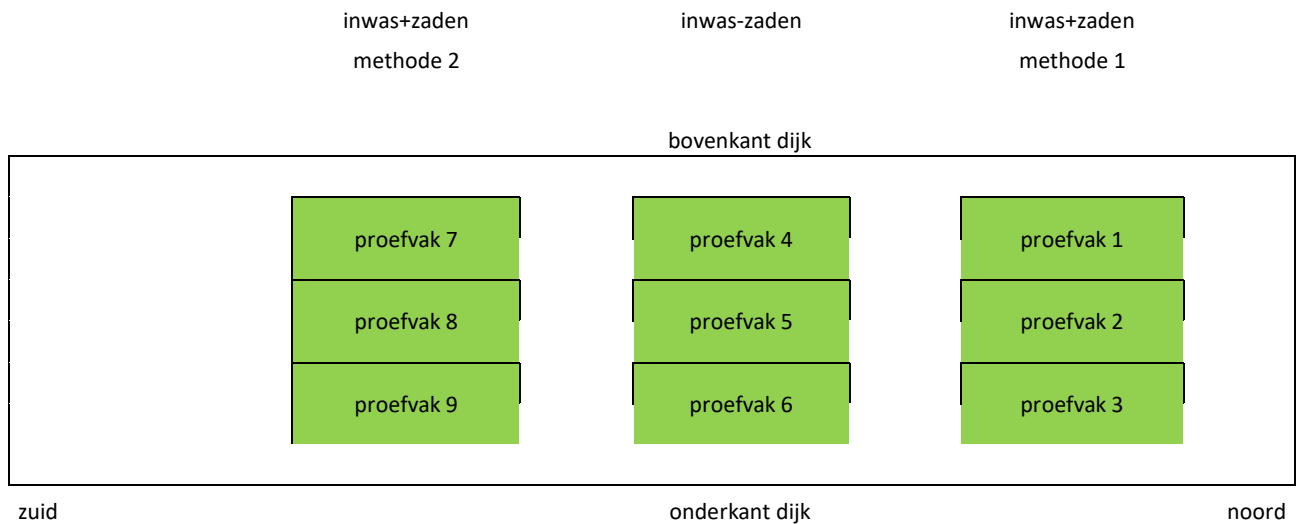
Bijlage Proefopzet: 3 proefvakken met 9 subvakken.

Monitoringplan ecologische steenbekleding

9 proefvakken:

3 proefvakken van 5 x 6 m

per proefvak 3 subvakken van 5 x 2 m



Inwas en methode	Proefvak	Ligging proefvak	Aantal soorten	Bedekking %
Inwas+zaden methode 1	1	hoog		
	2	midden		
	3	laag		
Inwas-zaden	4	hoog		
	5	midden		
	6	laag		
Inwas+zaden methode 2	7	hoog		
	8	midden		
	9	laag		

Bijlage 2. Inzaaimensel droge deel van buitenberm (43 soorten, inclus 5 grassoorten).

Buitenberm-droog		
Nederlandse naam		Wetenschappelijke naam
Echt walstro	x	Galium verum
Gele morgenster	x	Tragopogon prat ssp prat
Gevlekte rupsklaver	x	Medicago arabica
Gewone brunel	x	Prunella vulgaris
Gewone ereprijs	x	Veronica chamaedrys
Gewone reigersbek	x	Erodium cicutarium
Gewone rolklaver	x	Lotus corniculatus
Gewone veldbies	x	Luzula campestris
Gewoon duizendblad	x	Achillea millefolium
Gewoon reukgras	x	Anthoxanthum odoratum
Gewoon schapengras	x	Festuca ovina
Gewoon struisgras	x	Agrostis capillaris
Glad walstro	x	Galium mollugo
Hazenpootje	x	Trifolium arvense
Hopklaver	x	Medicago lupulina
Klein streepzaad	x	Crepis capillaris
Kleine klaver	x	Trifolium dubium
Kleine leeuwentand	x	Leontodon saxatilis
Knolboterbloem	x	Ranunculus bulbosus
Knoopkruid	x	Centaurea jacea
Kruipende boterbloem	x	Ranunculus repens
Madeliefje	x	Bellis perennis
Mannetjesereprijs	x	Veronica officinalis
Margriet	x	Leucanthemum vulgare
Muizenootje	x	Pilosella officinarum
Muurpeper	x	Sedum acre
Peen	x	Daucus carota
Rode klaver	x	Trifolium pratense
Rood zwenkgras	x	Festuca rubra
Schapenzuring	x	Rumex acetosella
Scherpe boterbloem	x	Ranunculus acris
Smalle weegbree	x	Plantago lanceolata
Smalle wikke	x	Vicia sativa ssp nigra
Veldlathyrus	x	Lathyrus pratensis
Veldzuring	x	Rumex acetosa
Vertakte leeuwentand	x	Leontodon autumnalis
Vijfvingerkruid	x	Potentilla reptans
Viltganzerik	x	Potentilla argentea
Vlasbekje	x	Linaria vulgaris
Vogelwikke	x	Vicia cracca
Wilde peen	x	Daucus carota
Wit vetkruid	x	Sedum album
Zandblauwtje	x	Jasione montana
Aantal soorten	43	

Bijlage 3. Aangetroffen ingebrachte plantensoorten (groen gearceerd) en niet-ingezaaide plantensoorten in de drie proefvakken. Proefvak 1 = inwasmethode 1 (zaden in aanvulling), proefvak 2 = referentievak zonder inbreng zaden, proefvak 3 = inwasmethode 2 (zaden gemengd met split+teelaarde). Proefvak 1 = MMD22n (noord), proefvak midden = MMD22m, proefvak 3 = MMD22z (zuid). MMD22n-1 = proefvak 1 1^e monitoringronde 2022, MMD22n-2 = proefvak 1 2^e monitoringronde 2022.

Tabel nummer	1	2	3	4	5	6		
Datum (jaar/maand/dag)	06-29	06-29	06-29	09-29	09-29	09-29		
Jaar	2022	2022	2022	2022	2022	2022		
Bedekking totaal (%)	1	1	1	3	1	3		
Bedekking struiklaag (%)	0	1	1	1	0	2		
Bedekking kruidlaag (%)	100	99	99	99	100	98		
Bedekking moslaag (%)	0	0	0	0	0	0		
Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm)	3	3	3	3	2	3		
Gem. hoogte lage kruidl. (cm)	1	1	1	1	1	1		
Maximale hoogte kruidlaag (cm)	12	12	12	16	7	14		
Proefvak	MMD22n-1	MMD22m-1	MMD22z-1	MMD22n-2	MMD22m-2	MMD22z-2		
Aantal soorten	14	1	10	28	7	29		
Wetenschappelijke naam							Nederlandse naam	
Grassen en grasachtige								
<i>Festuca rubra</i>				2			Rood zwenkgras s.l.	
<i>Holcus lanatus</i>				2			Gestreepte witbol	
<i>Lolium perenne</i>						1	Engels raaigras	
<i>Phalaris arundinacea</i>						1	Rietgras	
Kruiden: droog en intermediair								
<i>Achillea millefolium</i>	2				2			Gewoon duizendblad
<i>Achillea ptarmica</i>				1	1			Wilde bertram
<i>Brassica rapa</i>						1	Raapzaad	
<i>Cardamine hirsuta</i>						1	Kleine veldkers	
<i>Centaurea jacea</i>	2			2			2	Knoopkruid
<i>Chenopodium album</i>						1	Melganzenvoet	



<i>Daucus carota</i>	3		2	3	1	3	Peen
<i>Erodium cicutarium</i> ssp. <i>cutarium</i>	3	1		3	1	3	Gewone reigersbek s.s.
<i>Galium mollugo</i>	2			3		2	Glad walstro
<i>Gnaphalium luteo-album</i>			1				Bleekgele droogbloem
<i>Hieracium pilosella</i>	1			1			Muizenoor
<i>Lathyrus pratensis</i>			1				Veldlathyrus
<i>Leontodon autumnalis</i>				1			Vertakte leeuwentand
<i>Leontodon saxatilis</i>				1		1	Kleine leeuwentand
<i>Leucanthemum vulgare</i>				2		2	Margriet
<i>Linaria vulgaris</i>	2			2	1	2	Vlasbekje
<i>Lotus corniculatus</i> s.l.	1			1		1	Gewone rolklaver
<i>Matricaria maritima</i>						1	Reukeloze kamille
<i>Medicago lupulina</i>				1			Hopklaver
<i>Plantago lanceolata</i>	2		2	2			Smalle weegbree
<i>Polygonum persicaria</i>	1			1		1	Perzikkruid
<i>Prunella vulgaris</i>				1		1	Gewone brunel
<i>Ranunculus acris</i>	1						Scherpe boterbloem
<i>Rumex acetosa</i>						1	Veldzuring
<i>Rumex acetosella</i>				1		1	Schapenzuring
<i>Rumex obtusifolius</i>						1	Ridderzuring
<i>Silene latifolia</i> (subsp. <i>alba</i>)				1	1	1	Avondkoekoeksbloem
<i>Sonchus oleraceus</i>	1			1		1	Gewone melkdistel
<i>Symphytum officinale</i>				1		1	Gewone smeerwortel
<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>						2	Gele morgenster
<i>Trifolium dubium</i>				1		1	Kleine klaver
<i>Trifolium pratense</i>	1		1	1	1	1	Rode klaver
<i>Trifolium repens</i>				1		1	Witte klaver
<i>Vicia sativa</i> ssp. <i>nigra</i>	2		2	2		2	Smalle wikke s.s.
Kruiden: nat							
<i>Lycopus europaeus</i>				1	1	1	Wolfspoot
<i>Lythrum salicaria</i>						1	Grote kattenstaart

Mentha aquatica				1		1	Watermunt
	14	1	10	28	7	29	

Bijlage 4. Aangetroffen ingebrachte plantensoorten (groen gearceerd) en niet-ingezaaide plantensoorten in de drie proefvakken en ingebrachte soorten die niet zijn opgekomen. Proefvak 1 = inwasmethode 1 (zaden in aanvulling), proefvak 2 = referentievak zonder inbreng zaden, proefvak 3 = inwasmethode 2 (zaden gemengd met split+teelaarde). Proefvak 1 = MMD22n (noord), proefvak midden = MMD22m, proefvak 3 = MMD22z (zuid). MMD22n-1 = proefvak 1 1^e monitoringronde 2022, MMD22n-2 = proefvak 1 2^e monitoringronde 2022. MMDinzi = ingezaaide soorten.

Datum (jaar/maand/dag)	20220929	20220629	20220629	20220629	20220909	20220929	20220929	
Jaar	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	
Proefvak	MMDinzi	MMD22n-1	MMDm22-1	MMDz22-1	MMDn22-2	MMDm22-2	MMDz22-2	
Aantal soorten	42	14	1	10	28	7	29	
Wetenschappelijke naam								Nederlandse naam
Grassen en grasachtige								
Ingezaaid								
Wel opgekomen								
Festuca rubra	1				2		2	Rood zwenkgras s.l.
Niet opgekomen								
Agrostis capillaris	1							Gewoon struisgras
Anthoxanthum odoratum	1							Gewoon reukgras
Festuca ovina	1							Schapengras
Luzula campestris	1							Gewone veldbies
Niet ingezaaid								
Holcus lanatus					2		2	Gestreepte witbol



Lolium perenne			1				Engels raaigras
Phalaris arundinacea						1	Rietgras
Kruiden							
Ingezaaid							
Wel opgekomen							
Achillea millefolium	1	2		2			Gewoon duizendblad
Centaurea jacea	1	2	1	2		2	Knoopkruid
Daucus carota	1	3	2	3	1	3	Peen
Erodium cicut. ssp cic.	1	3	1	3	1	3	Gewone reigersbek s.s.
Galium mollugo	1	2		3		2	Glad walstro
Hieracium pilosella	1	1		1			Muizenoor
Lathyrus pratensis	1		1				Veldlathyrus
Leontodon autumnalis	1			1			Vertakte leeuwentand
Leontodon saxatilis	1			1		1	Kleine leeuwentand
Leucanthemum vulgare	1			2		2	Margriet
Linaria vulgaris	1	2		2	1	2	Vlasbekje
Lotus corniculatus s.l.	1	1		1		1	Gewone rolklaver
Medicago lupulina	1			1			Hopklaver
Plantago lanceolata	1	2	2	2			Smalle weegbree
Prunella vulgaris	1			1		1	Gewone brunel
Ranunculus acris	1	1					Scherpe boterbloem
Rumex acetosa	1					1	Veldzuring
Rumex acetosella	1			1		1	Schapenzuring
Tragopogon prat. ssp prat.	1					2	Gele morgenster
Trifolium dubium	1			1		1	Kleine klaver
Trifolium pratense	1	1	1	1	1	1	Rode klaver
Vicia sativa ssp. nigra	1	2	2	2		2	Smalle wikke s.s.
Niet opgekomen							
Bellis perennis	1						Madeliefje
Crepis capillaris	1						Klein streepzaad



Galium verum	1							Geel walstro
Jasione montana	1							Zandblauwtje
Medicago arabica	1							Gevlekte rupsklaver
Potentilla argentea	1							Viltganzerik
Potentilla reptans	1							Vijfvingerkruid
Ranunculus bulbosus	1							Knolboterbloem
Ranunculus repens	1							Kruipende boterbloem
Sedum acre	1							Muurpeper
Sedum album	1							Wit vetkruid
Trifolium arvense	1							Hazenpootje
Veronica chamaedrys	1							Gewone ereprijs
Veronica officinalis	1							Mannetjesereprijs
Vicia cracca	1							Vogelwikke
Niet ingezaaid								
Achillea ptarmica					1	1		Wilde bertram
Brassica rapa							1	Raapzaad
Cardamine hirsuta			1					Kleine veldkers
Chenopodium album			1					Melganzenvoet
Gnaphalium luteo-album			1					Bleekgele droogbloem
Lycopus europaeus					1	1	1	Wolfspoot
Lythrum salicaria							1	Grote kattenstaart
Matricaria maritima							1	Reukeloze kamille
Mentha aquatica					1		1	Watermunt
Polygonum persicaria		1			1		1	Perzikkruid
Rumex obtusifolius							1	Ridderzuring
Silene latifolia ssp alba					1	1	1	Avondkoekoeksbloem
Sonchus oleraceus		1			1		1	Gewone melkdistel
Symphytum officinale					1		1	Gewone smeerwortel
Trifolium repens					1		1	Witte klaver
	42	14	1	10	28	7	29	

