



Projectplan systeemgericht herstel van Droge heide in Natura 2000-gebied de Regte Heide, Noord-Brabant

COLOFON

Titel:	Systeemgericht herstel van Droge heide in het Natura 2000-gebied Regte Heide, Noord-Brabant.
Aanleiding:	Subsidie verzoek Provincie Noord-Brabant
Auteurs:	<i>Stichting Bargerveen</i> : Laura van Veenhuisen, MSc., Dr. Hein van Kleef & Janneke van der Loop MSc.
Contactpersoon:	Laura van Veenhuisen
Foto voorkant:	Laura van Veenhuisen

Stichting Bargerveen | Nijmegen | Herziende versie juli 2021

www.stichtingbargerveen.nl | www.linkedin.com/company/stichting-bargerveen



Samenvatting

In het Natura 2000-gebieden De Regte Heide komt in totaal ruim 106 ha van het habitatype Droge heide (H4030) voor. Bij de ontwikkeling van dit gebied is vergrassing, als gevolg van stikstofdepositie, het grootste knelpunt. Dit is op te lossen door het gebied te plaggen of chopperen. Echter, in de Regte Heide worden grote oppervlaktes van de heide na het uitvoeren van dit beheer gedomineerd door de invasieve neofiet Grijs kronkelsteeltje. Hierdoor treedt er nauwelijks kwaliteitsverbetering van de heide op. Een dominantie van de mossoort treedt voornamelijk op wanneer de bodem bestaat uit een grofzandige, zure bodem in combinatie met een hoge stikstofdepositie.

De landelijke staat van instandhouding van het betreffende habitatype is zeer ongunstig. De provincie Noord-Brabant is voornemens de vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen na te leven. Deze stellen dat het oppervlakte behouden moet blijven en dat voor de kwaliteit van het habitatype Droge heide een verbetering vereist is. Deze voornemens staan vermeld in zowel de Natura 2000-beheerplannen als de PAS-gebiedsanalyses. Het behalen van deze doelen wordt bemoeilijkt door een hoge stikstofdepositie, een stikstof- en zwavelbelasting vanuit het verleden en de aanwezigheid van de invasieve exoot Grijs kronkelsteeltje.

Dit project heeft als doel om het habitatype Droge heide te verbeteren aan de hand van een voorbereidende studie naar de gebiedseigenschappen in combinatie met een plot- en kassenonderdeel. Vervolgens wordt de beste herstelmaatregel komend uit deze onderdelen voor Droge heide op innovatieve, grote schaal (gebiedsgrootte) toegepast als maatregel welke gedurende ten minste een groeiseizoen gemonitord wordt.

Hierbij is het van belang dat de maatregel voor kwaliteitsverbetering van Droge heide en de oplossing voor de vermossing past bij het lokale ecosysteem. De voorbereidende onderdelen bevatten maatregelen als; het volledig afvoeren middels plaggen en het onvolledig afvoeren middels ondiep plaggen/chopperen van de organische bodemlaag en het toevoegen van kalk of steenmeel. Dit in combinatie met het wel of niet opbrengen van lokaal vers bodemmateriaal en heidezaad of heidemengsel. Dit om te bepalen of ingezaaide grond een hogere biodiversiteit heeft en robuster is tegen invasieve soorten zoals Grijs kronkelsteeltje.

Dit project leidt tot de noodzakelijke kennis voor het opstellen en uitvoeren van effectieve maatregelen ten behoeve van de kwaliteitsverbetering voor het habitatype Droge heide op de Regte Heide, als ook in andere natuurterreinen in Noord-Brabant en de rest van Nederland. Het uitvoeren van deze maatregelen is noodzakelijk voor het behalen van de gestelde doelen in het "besluit Natura 2000-gebied" van de Regte Heide

Inhoudsopgave

1	Inleiding herstel Droge heide in Natura 2000-gebied de Regte Heide & Riels laag	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Huidige situatie en knelpunten van de Regte Heide	4
2	Kennisleemten en Projectdoel	9
3	Plan van aanpak	10
3.1	Overzicht van het project	10
3.2	Vorstudie gebiedseigenschappen: typische soorten, vergrassing, vermossing en bodemkwaliteit	11
3.3	Plotonderdeel	12
3.4	Kweekonderdeel	12
3.5	Uitvoeren beste maatregel: ecosysteemherstel Droge heide	13
4	Projectorganisatie	14
5	Communicatie	15
6	Producten	15
7	Tijdsplanning	15
8	Begroting	16
8.1	Kostenraming	16
8.2	Eigen bijdrage	16
9	Literatuur	17
	Bijlage 1: Volledige begroting project	0

1 Inleiding herstel Droge heide in Natura 2000-gebied de Regte Heide & Riels laag

1.1 Aanleiding

De landelijke staat van instandhouding van het habitattype Droge heide (H4030) is zeer ongunstig (natura2000, 2008). De instandhoudingsdoelen stellen dat de kwaliteit van dit habitattype verbeterd moet worden. In het Natura 2000-gebieden de Regte Heide & Riels laag (hierna genoemd de Regte Heide) komt in totaal ruim 115 ha van het habitattype Droge heide (H4030) voor. Hier wordt de omvang van dit habitattype echter bedreigd door vergrassing als gevolg van hoge stikstofdepositie (Natura2000, 2021). Dit is op te lossen door in het gebied te plaggen of chopperen (R.F. van der Burg, 2019). Echter, als aanvullend probleem is er in de Regte Heide sprake van grote delen van de heide die na het uitvoeren van herstelmaatregelen worden gedomineerd door de invasieve exoot Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*). Dit leidt ertoe dat er nauwelijks kwaliteitsverbetering optreedt van de Droge heide na plagmaatregelen (Sierdsema H., 2013). Grijs kronkelsteeltje komt met name tot dominantie op grofzandige, zure bodems in combinatie met een hoge stikstofdepositie (L. B. Sparrius, & Kooijman, A. M., 2012). Dit project heeft als doel om oplossingen te bieden voor de hierboven genoemde problemen en de kwaliteit van de Droge Heide op de Regte Heide te verbeteren. Dit door op gebiedsschaal de meest belovende vernieuwende maatregel uit te voeren die middels een voorstudie naar de gebiedseigenschappen in combinatie met een plot- en veldonderdeel wordt bepaald, zoals in dit projectvoorstel zal worden verduidelijkt.

1.2 Huidige situatie en knelpunten van de Regte Heide

De Regte Heide & Riels laag is een Natura 2000-gebied dat wordt beschermd voor zeven kwalificerende habitattypen (Figuur 1, Tabel 1). Wat betreft oppervlakte is het habitattype Droge heide, met 115 Ha, veruit de belangrijkste habitattypen in het gebied. De Regte Heide is aangesloten op het beekdal van de Leij met daarin gelegen het Riels Laag, een mozaïek van onder andere akkers, graslanden en vochtig loofbos (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2019). Het Brabants Landschap is de beheerder van dit gebied.

Tabel 1: Kwalificerende habitattypen en soorten in Natura 2000-gebied Regte Heide & Riels laag (PAS-bureau, 2016)

Habitattypen	Areaal (ha)	LSvIH*	Oppervlakte	Kwaliteit
H3130 Zwakgebufferde vennen	4,6	-	=	=
H3160 Zure vennen	4,9	-	=	>
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	34,9	-	=	>
H4030 Droge heiden	114,7	--	=	>
H2310 Stui/zandheide met struikhei	<1.0	--	=	>
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	7,2	-	=	=
H91E0C *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	2,5	-	=	=

*Landelijke staat van instandhouding.



Figuur 1: Ligging plangebied (Provincie Noord-Brabant, 2015b)

De doelstelling voor habitattypen Droge heide (H4030) in het Natura 2000-gebied Regte Heide & Riels Laag is behoud van het areaal en verbetering van de kwaliteit (Tabel 1, 2 en Figuur 4) (Ministerie van Landbouw, 2019). Voor het behalen van de in het beheerplan gestelde doelen zijn aanvullende herstel- en beheermaatregelen noodzakelijk (Provincie Noord-Brabant, 2017). Door het Brabants Landschap, beheerder van de gebieden, worden hiervoor reeds maatregelen genomen die zijn opgenomen op de maatregelenkaart Biodiversiteit en Leefgebieden. Hieronder vallen begrazing, gefaseerd plaggen en chopperen (Figuur 4, Tabel 2). Bij het verbeteren van de kwaliteit van de Droge heide treden echter een aantal knelpunten en uitdagingen op.

Zo is een uitdaging de matige tot sterke overbelasting van stikstofdepositie (Aanpak Stikstof, 2021; Ministerie van Economische Zaken, 2017; Ministerie van Landbouw, 2019; Provincie Noord-Brabant, 2017). Daarnaast lijdt het gebied nog onder de zware stikstof- en zwavelbelasting vanuit het verleden, waardoor de bodem sterk is verzuurd. Goed ontwikkelde Droge heide komt voor op matig zure (pH 4,5 - 5,5), droge tot matig droge, (zeer) voedselarme bodems (PAS-bureau, 2016). Verzuring en vermesting als gevolg van te hoge stikstofdepositie vormen in het heidelandschap in veel terreinen momenteel het belangrijkste knelpunt. Dit is tevens als zodanig vermeld in de gebiedsanalyse (PAS-bureau, 2016). De invloed van stikstofdepositie op de vegetaties van de zure, arme dekzandbodems is aanzienlijk door een hogere beschikbaarheid van stikstof en door het optreden van aluminiumtoxiciteit in de minerale ondergrond. Deze verstoorde bodemchemie verhindert het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (Provincie Noord-Brabant, 2017). Effecten voor het habitattypen Droge heide zijn sterke vergrassing, snellere verbossing, vermossing en een afnemende vitaliteit van de heide (Bije *et al.* 2013a). Deze vergrassing, vermossing en verbossing dwingen de beheerders tot het uitvoeren van intensieve maatregelen, waardoor structuur en kleinschalige verschillen in heideterreinen verloren

gaan. Aanvullend komen in geplagde, droge heideterreinen de flora en fauna doelsoorten in de regel niet altijd terug (Vogels, 2011). Feitelijk verarmen deze terreinen en de omliggende habitats, door het uitvoeren van het huidige herstelbeheer (H. M. Beijer, A. Aptroot, N.A.C. Smits & L.B. Sparrius 2013; H. M. Beijer, R.W. de Waal & N.A.C. Smits, , 2013).

Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen wordt eveneens bemoeilijkt door de grootschalige aanwezigheid van de invasieve exoot Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*, Figuur 2). Dit uitheemse mos profiteert van hoge stikstofdepositie en bodemverzuring (L. B. Sparrius, & Kooijman, A. M., 2012). Daardoor groeit op de Regte Heide na plagwerk de bodem snel dicht met dit mos, wat herstel van kenmerkende soorten belemmert (Sierdsema H., 2013). Op de Regte Heide is het mos binnen korte tijd in veel delen dominant geworden en heeft daarna in enkele jaren een dikke mat gevormd (Figuur 3). Deze mat ontstaat vermoedelijk doordat stikstofrijk regenwater door het mos wordt ingevangen (L. B. Sparrius, 2011). De onderste lagen van deze 'mosmat' sterven af en vormen een dikke laag van nauwelijks afgebroken organisch materiaal. De voor de habitattypen gewenste doelvegetatie wordt zo negatief beïnvloed door Grijs kronkelsteeltje. De voor heide karakteristieke plantensoorten en korstmossen komen nauwelijks voor op plaatsen waar Grijs kronkelsteeltje overheerst. Dit is op veel plaatsen van de Regte Heide zichtbaar (Sierdsema H., 2013, pers. com de Jong). Grijs kronkelsteeltje draagt daarmee in negatieve zin bij aan de ontwikkeling en het verbeteren van de kwaliteit van het droge heide gebied. Dit brengt de doelstellingen zoals gesteld in het beheerplan in gevaar.



Figuur 2: Grijs kronkelsteeltje (Foto: Wikimedia Commons – Kristian Peters)



Figuur 3: Luchtfoto met plagpatronen op de Regte Heide en detailfoto's van Grijs kronkelsteeltje op geplagde delen (Sierdsema H., 2013)



Naast vermessing en vermossing van de bodem is er in relatie tot stikstofdepositie nog een ander probleem, namelijk de verwerking van de minerale zandige bodem van droge heiden, waarbij bufferstoffen vrijkomen. Deze bufferstoffen spoelen onder invloed van verzuring uit naar diepere bodemlagen. Hierdoor raken de bodems van de habitatype uitgeput. Door de langdurige zwaveldepositie in de tweede helft van de vorige eeuw zijn veel heidebodems uitgeput. Middels het toedienen van vermalen steen (steenmeel) is het mogelijk de natuurlijke voorraad aan verweerbare mineralen te herstellen. Daarnaast wordt de bodem minder zuur waardoor de groeiomstandigheden voor Grijs kronkelsteeltje verslechteren en die van kenmerkende soorten verbeteren. Het herstellen van de buffering middels steenmeel is voor habitatype Droge heide reeds in het beheerplan opgenomen en de eerste onderdelen zijn reeds opgestart. Hierbij wordt echter niet gekeken naar de effecten van steenmeel op de dominantie van Grijs kronkelsteeltje (Provincie Noord-Brabant, 2015a, 2015b, 2017a, 2017b). De eerste resultaten van een lopend onderzoek naar de effecten van steenmeel op grijs kronkelsteeltje in de park de Hoge Veluwe zijn echter veelbelovend (pers. Comm. J. vogels, Stichting Bargerveen, 2021).

Het herstellen van de buffering draagt daarnaast bij aan het verbeteren van de bodemchemie. Onder zeer zure omstandigheden is de activiteit van bacteriën geremd. Een deel van deze bacteriën zorgt normaal gesproken voor het omzetten van ammonium naar nitraat (nitrificatie). Stikstofdepositie bestaat voornamelijk uit ammonium. Ammonium hoopt gemakkelijk op in de bodem waarna het de groei van planten en mossen stimuleert. Dit resulteert in een snelle vergrassing van de kwetsbare habitatypes. Als ammonium wordt omgezet in nitraat spoelt dit gemakkelijk uit naar het grondwater. Eenmaal uitgespoeld is het niet meer beschikbaar voor planten, en dus ook niet voor Grijs kronkelsteeltje. Het herstellen van de natuurlijke buffering stimuleert tevens nitrificatie waardoor het ecosysteem langer voedselarm blijft. Hierdoor verloopt de vestiging en het dominant worden van Grijs kronkelsteeltje moeizamer en zijn doelstellingen van de Natura 2000-gebieden makkelijker te behalen.

Ook bekalking wordt in Droge heide regelmatig toegepast om na het plaggen gunstige omstandigheden te creëren voor de hierboven beschreven nitrificatie. Bekalking heeft ongeveer dezelfde voordelen als het toedienen van steenmeel, maar het heeft een sterker effect op het teniet doen van verzuring. Kalk is echter snelwerkend en heeft daarmee een kortere werking dan steenmeel (de Bosgroepen, 2019)

Het opbrengen van steenmeel of bekalking herstelt de groeiomstandigheden voor gewenste, typische soorten, zoals korstmossen, polvormende grassen en Struikheide. Via deze weg is vermossing met ongewenste soorten mogelijk via competitie te remmen. Dit wordt bevestigd door het feit dat uit veldobservatie is gebleken dat soortenrijke begroeiingen van korstmossen en heidevegetatie moeilijker door Grijs kronkelsteeltje zijn te overwoekeren (Sparrus en Kooijman 2012). Het stimuleren van de rekolonisatie van inheemse vegetatie, middels het opbrengen van lokaal vers bodemmateriaal en heidemaaisel of zaad, leidt mogelijk tot een hogere biodiversiteit en een lage biomassa van ongewenste soorten zoals Grijs kronkelsteeltje. Bij dit project wordt het stimuleren van het competitievoordeel van inheemse soorten in het kader van dit project toegepast om betere successen te boeken en zo de gestelde doelen te behalen. Hierbij worden verschillende maatregelen uit de maatregelenkaart Biodiversiteit en Leefgebieden van de provincie Noord-Brabant toegepast (Figuur 4 en Tabel 2)



Figuur 4: Ligging van het werkgebied (zwart omljnd) Droge Heide in de Regte Heide, Riel, op de maatregelkaart van de provincie Noord-Brabant (Noord-Brabant, 2021)

Tabel 2: Maatregelen binnen PAS-gebieden voor Droge en Natte heide op de Rechte Heide, uit de maatregelenkaart van Noord-Brabant. De groen gearceerde maatregelen worden in dit project toegepast (Noord-Brabant, 2021).

Maatregelen	
Droge en Natte heide	Uitleg maatregel (code eco_he02)
MAATR_01	Kleinschalig plaggen en bekalken
MAATR_02	Kleinschalig chopperen
MAATR_03	Kleinschalig maaien en afvoeren
MAATR_04	Kleinschalig branden
MAATR_05	Inrichten reservaaatsakkers
MAATR_06	Inrichten voor begrazing, drubbegrasing, gescheperde kudde
MAATR_07	Verwijderen opslag
MAATR_08	Inrichten bosranden
MAATR_09	Aanleggen van broedhopen van takken en plaggen

2 Kennisleemten en Projectdoel

In de PAS-gebiedsanalyse en het beheerplan de Regte Heide zijn kennisleemten voor het habitatype Droge heide (H4030) opgenomen (Provincie Noord-Brabant, 2017a, 2017b). Een aantal van deze kennisleemten worden middels dit project opgelost. Zo worden de niet complete gegevens over de aanwezigheid van typische soorten aangevuld en wordt de mate van vergrassing, vermossing, verzuring en mineraalbeschikbaarheid in het gebied in beeld gebracht.

De kennisleemtes verhinderen de optimale uitvoering van het systeemgericht herstellen van het habitatype Droge heide. Dit project heeft als doel het oplossen van deze kennisleemtes, om de beste maatregelen in kaart te brengen en aanvullend uit te voeren ter herstel van de Droge heide.

Voor het verhelderen van de kennisleemten, zijn deze in dit project vertaald in onderstaande concrete onderzoeksvragen. Het verschil in bodemtype, de mate van verwijderen van organisch materiaal (ondiep plaggen/chopperen of volledig plaggen tot mineraal zand) en het al dan niet toepassen van aanvullende maatregelen (zoals het inzaaien van typische soorten) zijn de factoren die met deze vragen verhelderd worden:

- 1) Waar in het terrein en op welk type bodem zijn momenteel typische flora soorten aanwezig?
- 2) Waar in het terrein en op welk type bodem is de mate van vergrassing en vermossing van Droge heide het hoogst?
- 3) Op welke bodemtypen wordt de vegetatie binnen korte tijd na plaggen sterk door ongewenste soorten zoals Grijs kronkelsteeltje gedomineerd (vermossing)?
- 4) Is vermossing op deze bodems tegen te gaan?
- 5) Is de ontwikkeling van soortenrijke Droge heide te faciliteren door een groot deel van de organische bodem niet af te voeren (zeer ondiep plaggen of chopperen)? Wellicht in combinatie met het verbeteren van de bodemkwaliteit (met kalk of steenmeel) en het inbrengen van heidezaad en -strooisel?
- 6) Afgaande op vraag 1 t/m 4: waar liggen op de Regte Heide de beste kansen om de kwaliteit van Droge heide met plaggen/chopperen en systeemgericht herstel te verbeteren? En welke, eventuele combinatie van, maatregel(en) is hier het meest efficiënt?
- 7) Is er daadwerkelijk sprake van herstel van de Droge Heide na het op gebiedsschaal uitvoeren van de meest belovende maatregel?

De resultaten worden uitgewerkt tot gerichte adviezen voor herstelmaatregelen in de projectgebieden (meest geschikte locaties en manier van uitvoeren) en worden vertaald in vuistregels voor het optimaliseren van Droge heide en het tegengaan van Grijs kronkelsteeltje in andere natuurgebieden in Noord-Brabant. Ook wordt de meest belovende maatregel komend uit de voorbereidende onderdelen toegepast op gebiedsschaal waarna het hier opvolgende herstel van de Droge heide gevolgd wordt.

3 Plan van aanpak

3.1 Overzicht van het project

In dit project worden de beoogde herstelmaatregelen eerst beoordeeld op kleine schaal en daarna opgeschaald naar gebiedsniveau. Hiervoor is gekozen aangezien er veel onduidelijkheid is over wanneer de negatieve effecten van plaggen, zoals het verlies van soorten en de dominantie van Grijs kronkelsteeltje, groter zijn dan de positieve effecten, zoals het tegengaan van vergrassing en het bieden van ruimte voor soorten van open bodem. De methode die als meest belovend uit de kleinschalige voorbereidende onderdelen komt, wordt als herstelmaatregelen opgeschaald zodat het habitatype op gebiedsschaal wordt verbeterd.

Dit project is opgebouwd uit vier onderdelen welke in paragraaf 3.2 t/m 3.5 uitgebreid worden beschreven:

- 1) Voorstudie gebiedseigenschappen: Hierin worden de volgende onderdelen uitgewerkt:
 - a. uitzoeken wat de verspreiding van doelsoorten voor Droge heide is;
 - b. Bepalen van de mate van vergrassing en vermossing in relatie tot bodemtype en – kwaliteit.
- 2) Vorbereidende plagplots: Op de Regte Heide worden regelmatig PAS-maatregelen uitgevoerd. In dit deel van het project worden er in het gebied 60 plots van 4*4 meter uitgezet waarbij PAS-maatregelen worden gesimuleerd. Hierbij worden alle 60 plots geplagd, worden er 20 plots behandeld met steenmeel en 20 plots behandeld met kalk. De overige 20 plots dienen als controle en worden niet behandeld. Per behandeling en de controle worden 10 plots ingezaaid met gebiedseigen soorten en 10 plots niet. In alle plots wordt vervolgens de vegetatieontwikkeling en bodemkwaliteit gevolgd.
- 3) Vorbereidende kweekonderdeel: Parallel aan het plotonderdeel wordt er buiten bij het kassencomplex van de Radboud Universiteit, het kweekonderdeel in potten uitgevoerd. Dit leidt tot het verhelderen van de verschillende factoren die de vegetatieontwikkeling na plaggen sturen. In het kweekonderdeel kunnen op zeer kleine schaal veel meer (combinaties van) behandelingen worden uitgevoerd in vergelijking met het plotonderdeel. Hierdoor is het mogelijk om de effecten van de verschillende, maatregelen, bodem typen en systeemgerichte aanpak te verkennen. Aan de hand hiervan is te bepalen is welke maatregel het meest belovend is op gebiedsschaal.
- 4) Uitvoeren beste maatregel: Op basis van de resultaten van het plot- en kweekonderdeel wordt bepaald wat de meest belovende maatregel is voor herstel van Droge heide en het tegengaan van vermossing. Deze maatregel wordt vervolgens op grotere schaal (10 tot 20 hectares afhankelijk van de resultaten van de eerdere onderdelen) uitgevoerd. Het herstel van het habitatype Droge heide wordt vervolgens gedurende een jaar tweemaal gevolgd.

Bij de onderdelen vindt een effectmeting plaats van de mate van vermossing en de vestiging van typische soorten van Droge heide in relatie tot de bodemchemie.

De totale projecttijd betreft 3.5 jaar, waarbij vanaf juli 2021 de veldstudie gepland is (deel 1) en in het voorjaar van 2022 de plot- en kweekonderdelen worden gestart (deel 2 en 3). Ieder jaar worden de voortgang en resultaten gecommuniceerd middels een tussenrapportage. Aan de hand van de resultaten van het veld, kweek en plot onderdelen wordt bepaald wat de beste maatregel is ter herstel van de Droge heide en het tegengaan van de dominantie door ongewenste soorten zoals Grijs kronkelsteeltje. Deze maatregel zal tussen eind 2023 en begin 2024 op gebiedsschaal worden toegepast (deel 4) waarna monitoring gedurende het groeiseizoen van 2024 de resultaten hiervan in kaart zal brengen. De resultaten van alle onderdelen worden gepubliceerd in een Nederlandstalig tijdschrift (bijv. De Levende Natuur of Vakblad voor Natuurbeheer).

In de volgende paragrafen worden de verschillende project onderdelen toegelicht.

3.2 Voorstudie gebiedseigenschappen: typische soorten, vergrassing, vermossing en bodemkwaliteit

Om te bepalen waar de meest kwetsbare Droge Heide gebieden liggen in de Regte Heide, en waar daarmee de meeste winst te behalen is bij het herstel van dit habitatype, is het noodzakelijk om een voorstudie naar de gebiedseigenschappen uit te voeren. In het gebied zijn zowel de aanwezigheid van typische soorten van Droge heide als de mate van vergrassing onvoldoende bekend. Deze zijn daarom als belangrijke kennisleemtes opgenomen in het beheerplan en de PAS-gebiedsanalyses (Provincie Noord-Brabant, 2017a, 2017b). Deze ontbrekende gegevens worden in dit projectonderdeel verzameld en gekoppeld aan bodemfactoren (type, profielen en chemie). Hierdoor ontstaat er een beter begrip van het lokale heidesysteem. Op basis van deze gegevens is 1) een betere inschatting te maken van de meest potentiële locaties voor kwaliteitsverbetering van Droge heide 2) en de meest geschikte soorten voor systeemgericht herstel van de vegetatie.

Aanvullend wordt voor het gebied alle aanwezige data over bodem, vegetatie, habitatypen, fauna en beheergeschiedenis (plaggen, begrazen, etc.) in GIS gekoppeld. Op basis van de combinatiekaarten die uit deze analyse ontstaan, is het mogelijk in het veld typische soorten en mate van vergrassing en vermossing te karteren (zie Tabel 3).

De verworven gegevens worden in de reeds bestaande GIS-kaarten verwerkt. Zowel de verspreiding van (negatieve) indicatorsoorten, zoals Grijs kronkelsteeltje, Bochtig Smele (*Deschampsia flexuosa*) en Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), als van typische soorten worden gekoppeld aan bodemgegevens om meer grip op het lokale systeem te krijgen.

De gegevens worden vanaf juli 2021 verzameld en geanalyseerd en maken duidelijk waar de grootste kansen liggen voor herstel van het habitatype Droge heide met een inschatting van de meest belovende (combinatie van) maatregelen. Op basis hiervan zijn in 2022 de plot- en kweekonderdelen in te zetten.

Tabel 3: Basislijst van te karteren indicatorsoorten en typische flora soorten Droge heide. Indien er tijdens het veldwerk andere bijzondere heide-gebonden soorten worden aangetroffen dan worden deze mee gekarteerd

	Indicatorsoorten	Typische soorten Droge heide
Flora	Bochtige Smele (<i>Deschampsia flexuosa</i>)	Klein warkruid (<i>Cuscuta epithymum</i>)
	Pijpenstrootje (<i>Molinia caerulea</i>)	Kruipbrem (<i>Genista pilosa</i>)
	Grijs kronkelsteeltje (<i>Campylopus introflexus</i>)	Stekelbrem (<i>Genista anglica</i>)
		Kronkelheidestaartje (<i>Cladonia subulata</i>)
		Open rendiermos (<i>Cladonia portentosa</i>)
		Rode heidelucifer (<i>Cladonia floerkeana</i>)

3.3 Plotonderdeel

In dit onderdeel wordt bepaald of het gebruik van steenmeel of bekalken ten aanvulling op alleen plaggen zorgt voor een verbetering van het habitattypen Droge Heide op de Regte Heide.

Tijdens dit deel van het project wordt een oppervlakte van 0.1 hectare geplagd op de Regte Heide en worden hierin zestig plots van 4*4 meter uitgezet. Hierbij worden twintig van deze plots behandeld met steenmeel, twintig plots met kalk en twintig plots worden naast het plaggen niet verder behandeld. Aanvullend worden er tien plots per behandeling ingezaaid met gebiedseigen soorten en tien plots niet (figuur 5). In alle plots wordt vervolgens de vegetatieontwikkeling en bodemkwaliteit gevolgd.

De looptijd van het plotonderdeel is twee jaar, waarbij er elk half jaar een meting is aan de bedekking en biodiversiteit van planten en mossen en aan het einde naast de bedekking ook de totale biomassa van Grijs kronkelsteeltje, grassen, heide en andere (korst)mossen wordt bepaald. Om te bepalen wat het effect is van de verschillende behandelingen op de verzuringsgevoeligheid en nutriëntenstatus van de bodem in relatie met de vegetatieontwikkeling worden aan het begin en einde van het onderdeel metingen verricht aan bodemchemie (organische stof gehalte, zuurgraad, buffercapaciteit en stikstofconcentraties).

Tabel 4: overzicht van het aantal plots per behandeling.

Aantal plots	Behandeling	Inzaaien met gebiedseigen soorten?
10	Plaggen	Ja
10	Plaggen	Nee
10	Plaggen + bekalken	Ja
10	Plaggen + bekalken	Nee
10	Plaggen + Steenmeel	Ja
10	Plaggen + Steenmeel	Nee

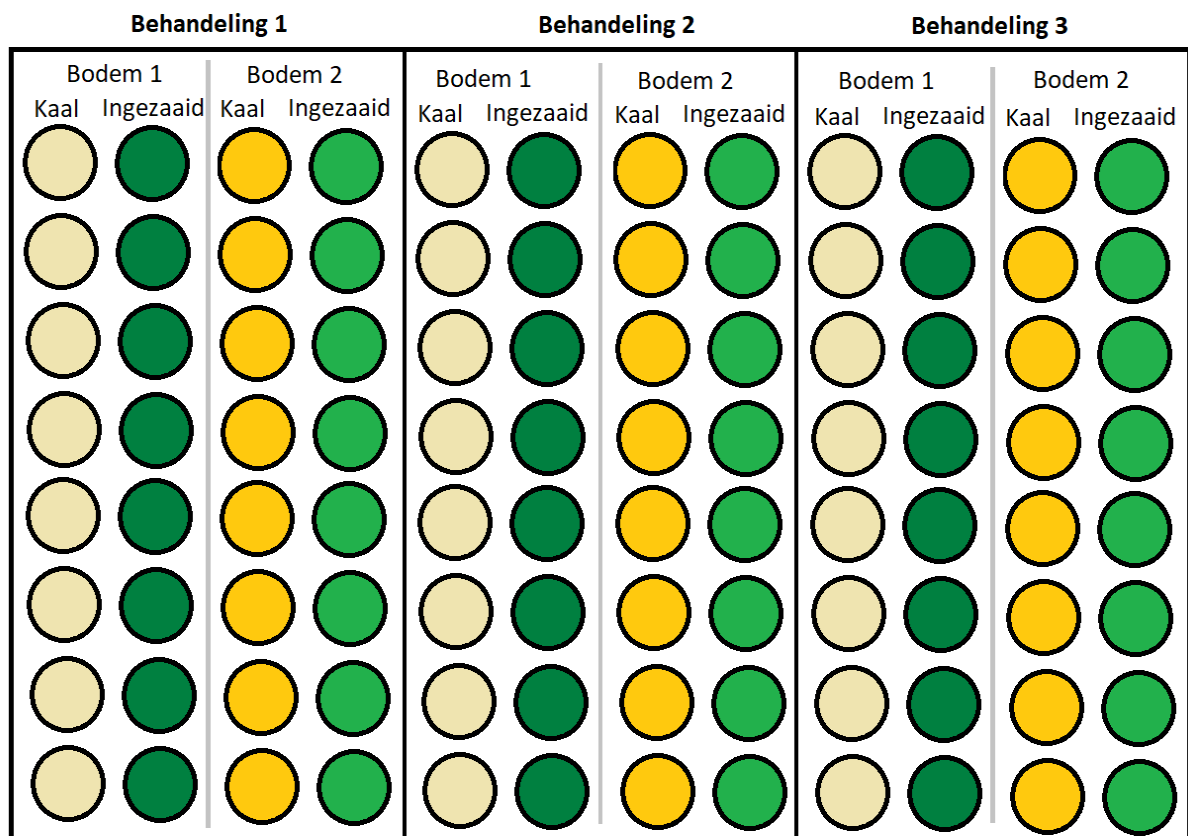
3.4 Kweekonderdeel

Het doel van dit onderdeel is om te achterhalen met welke (combinatie van) maatregelen de kwaliteit van de habitattypen Droge heide binnen het projectgebied het beste te verbeteren is. Het gaat om de volgende (combinaties van) behandelingen:

- 1) Volledig plaggen tot mineraal zand
- 2) Oppervlakkig plaggen met behoud deel organische bodem
- 3) Zeer kort afmaaien, zonder aantasting van organische bodem maar hetzelfde effect optreedt voor het microklimaat als bij plaggen of chopperen
- 4) Herstel buffercapaciteit en mineralen met steenmeel
- 5) Herstel pH en deel van mineralen met bekalken

In de kweekproef worden bodems van de Regte Heide onderzocht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van twee soorten bodem: bodem waarop Grijs kronkelsteeltje aanwezig was en bodem waarop dit niet het geval was. Voor beide bodemtypes worden vijf behandelingen en een controle toegepast, met een steekproefgrootte van zestien potten per behandeling (in totaal 192 potten) hierbij worden acht van de potten per behandeling ingezaaid met heide en typische soorten, waarbij zaden en/of maaisel lokaal zijn verzameld (Figuur 5). Ook worden alle potten ingezaaid met een gelijke hoeveelheid vitale delen van Grijs kronkelsteeltje om de invasiviteit van deze soort te bepalen op de verschillende bodemtypes en in combinatie met de genoemde maatregelen.

Het kweekonderdeel wordt buiten op het terrein van het kassencomplex van de Radboud Universiteit uitgevoerd. De stikstofdepositie in Nijmegen is vergelijkbaar met de stikstofdepositie van de Regte Heide (1200-1300 mol/ha/jaar). Hierdoor ontvangen de potten dezelfde hoeveelheid atmosferische stikstof als het natuurgebied. De looptijd van het kweekonderdeel is twee jaar, waarbij er elk half jaar een meting is aan de bedekking van soorten en aan het einde naast de bedekking ook de totale biomassa van Grijs kronkelsteeltje, grassen, heide en andere (korst)mossen wordt bepaald. Om te bepalen wat het effect is van de verschillende behandelingen op de verzuringsgevoeligheid en nutriëntenstatus van de bodem in relatie met de vegetatieontwikkeling wordt aan het begin en einde van het onderdeel metingen verricht aan bodemchemie (organische stof gehalte, zuurgraad, buffercapaciteit en stikstofconcentraties).



Figuur 5: Opzet van het voorbereidende kweekonderdeel. Voor elk bodemtype worden 5 (in de slechts afbeelding 3 ter voorbeeld) verschillende behandelingen en een controle getest. Dit alles wordt 16 keer gerepliceerd (waarbij de helft wordt ingezaaid met lokale soorten) om toeval uit te sluiten.

3.5 Uitvoeren beste maatregel: ecosysteemherstel Droge heide

Voor de Droge heide van de Regte Heide wordt op basis van de voorstudie gebiedseigenschappen, het plot- en kweekonderdeel bepaald wat de meest kansrijke maatregel is voor kwaliteitsverbetering van het habitatype. Om te bepalen of deze maatregel in de praktijk effectief is, en of de effecten van het kweekonderdeel overeenkomen wanneer deze op grote schaal worden uitgevoerd, is het van belang om op gebiedsniveau de maatregel uit te voeren en te monitoren.

Afhankelijk van de kwaliteit van de resultaten uit de eerste drie onderdelen zal de meest belovende maatregel komend uit deze onderdelen worden uitgevoerd op een oppervlakte van 10 tot 20 hectare. Hierbij wordt uitgegaan van de noodzaak tot het (oppervlakkig of diep) plaggen van dit gebied. Het uitvoeren van deze maatregel wordt uitbesteed aan Bosgroep-Zuid Nederland.

De vegetatieontwikkeling van grassen, heide, korstmossen en Grijs kronkelsteeltje wordt driemaal gemonitord gedurende het groeiseizoen na het uitvoeren van de maatregel. Hierbij worden alle soorten en de mate van bedekking bepaald langs vijf transecten van 100 meter lengte om een zo compleet mogelijk beeld te geven van het herstel van het habitatype Droge heide.

4 Projectorganisatie

Het project wordt uitgevoerd door Stichting Bargerveen te Nijmegen in nauwe samenwerking met de beheerders van het Brabants Landschap. Stichting Bargerveen treedt op als aanvrager en projectleider van het project en fungeert tevens als penvoerder. Laura van Veenhuisen, MSc is algemeen projectleider, de interne kwaliteitsborging is in handen van Dr. Hein van Kleef.

De beheerder van Brabants landschap, dhr. Wim de Jong, vervult de rol als gebiedexpert. Zo bepaalt hij mee op welke locaties de maatregelen en de effectmetingen worden uitgevoerd. Tevens levert hij de aanwezige gebiedskennis en aanwezige informatie (onderzoeksrapporten, uitvoeringsplannen, vastlegging reeds uitgevoerde herstelmaatregelen, etc.). De maatregel ter herstel van de Droge heide die voortvloeit uit het veldstudie en plot en kweekonderdelen worden uitbesteed aan een derde partij, de aanbesteding zal uitgevoerd worden door de Bosgroep Zuid Nederland.

Contactgegevens Project organisatie

Laura van Veenhuisen (Stichting Bargerveen)

Rol in het project: projectleider, uitvoering voorstudie gebiedseigenschappen, kweek- en plotonderdeel en rapportages

Email: L.vanveenhuizen@science.ru.nl

Telefoon: 06-29211710

Dr. Hein van Kleef (Stichting Bargerveen):

Rol in het project: kwaliteitsborger, uitvoerder voorstudie gebiedseigenschappen, kweek- en plotonderdeel en rapportages

Email: H.vanKleef@science.ru.nl

Telefoon: 06-42092383

Janneke van der Loop (Stichting Bargerveen):

Rol in het project: uitvoerder voorstudie gebiedseigenschappen, kweek- en plotonderdeel en rapportages

Email: J.vanderLoop@science.ru.nl

Telefoon: 06-26048088

Wim de Jong (Brabants Landschap):

Expertise: Beheerder

Rol in het project: terreinbeheerder, ondersteuning met beheerkennis en overleg veldonderdelen

Email: wdejong@brabantslandschap.nl

Telefoon: 06-52318820

5 Communicatie

De voortgang van het project wordt via schriftelijke rapportages met de subsidieverlener gecommuniceerd. Dit gebeurt in de vorm van korte bondige jaarlijkse tussenrapportages en in voorjaar van 2023 in de vorm van een eindrapportage van de verschillende onderdelen. Adviezen voor het uitvoeren van beheermaatregelen in de het Natura 2000-gebieden worden daarnaast ook direct met de terreinbeheerders van Brabants Landschap gecommuniceerd.

Indien gedurende het project blijkt dat er veranderingen nodig zijn in de aanpak of planning wordt tijdig contact opgenomen met de provincie.

Bevindingen van dit project worden breder landelijk kenbaar gemaakt middels een publicatie in een Nederlandstalig vakblad.

6 Producten

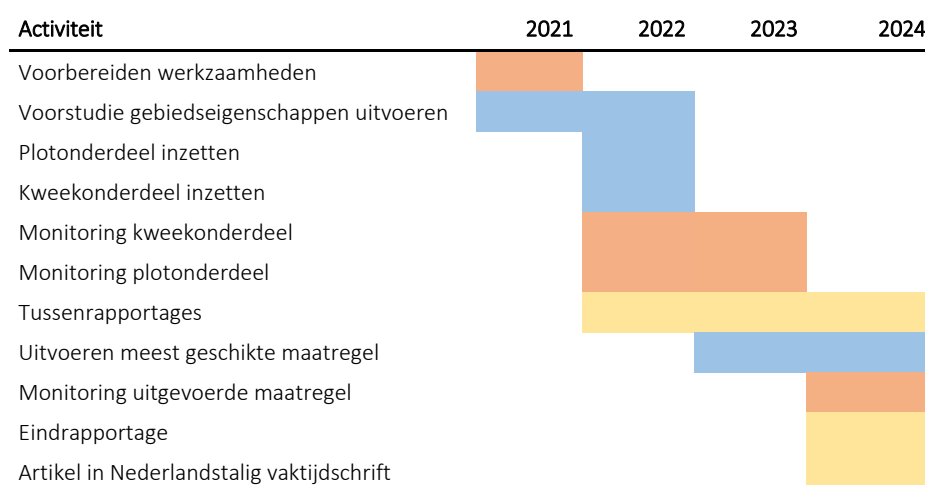
Het project levert de volgende producten:

- Jaarlijkse tussenrapportages stand van zaken (in December)
- Eindrapportage met concrete adviezen voor kwaliteitsverbetering van Droge heide op de Regte Heide (December 2024)
- Digitale GIS-kaarten met alle verspreidingsgegevens van soorten en bodemmetingen
- Artikel in Nederlandstalig vaktijdschrift (bijv. De Levende Natuur / Vakblad Natuur, Bos en Landschap) (2024-2025)

7 Tijdsplanning

Het project start na gunning in 2021 en loopt tot en met December 2024. De totale looptijd is 3.5 jaar (42 maanden). In tabel 5 is het verloop van de verschillende onderdelen weergegeven in de loop van de projecttijd.

Tabel 5: Globale planning van alle uit te voeren onderdelen in de tijdsperiode 2021 t/m 2024



8 Begroting

8.1 Kostenraming

In Tabel 6 staat een samenvatting van de kosten voor de vier delen van het project weergegeven. Een uitgebreide gespecificeerde begroting is te vinden in bijlage 1

Tabel 6: Begroting herstel Droge heide op de Regte heide per gepland onderdeel

Onderdeel	Kosten excl. btw
1) Voorstudie gebiedseigenschappen	€ 18.240,-
2) Voorbereidende kweekplots	€ 18.480,-
3) Voorbereidende plagplots	€ 23.280,-
4) Uitvoering maatregel op gebiedsschaal	€ 389.820,-
Producten	€ 14.960,-
Overige kosten	€ 9.800,-
Totaal excl. BTW	€ 474.580,-
Totaal incl. niet-verrekenbare BTW	€ 557406,40

Het totale project is begroot op € 557406,40 inclusief niet-verrekenbare btw op uitbestedingen en onkosten).

Hiervan wordt € 553.006,40 (inclusief btw) aangevraagd als subsidie bij de provincie Noord-Brabant. De overige € 4.400 betreft een eigen bijdrage van Stichting Bargerveen (in de vorm van korting en inzet uren voor kennisverspreiding).

8.2 Eigen bijdrage

Stichting Bargerveen heeft als beleidsdoel gesteld nieuwe kennis te ontwikkelen ten behoeve van natuurbeheer en herstel. Projecten zoals deze dragen daar in belangrijke mate aan bij. Tevens worden de resultaten van dergelijke projecten door Stichting Bargerveen gebruikt voor onderwijs en wetenschappelijke publicaties om toepassing van de verworven kennis te bevorderen. Daarom is Stichting Bargerveen bereid om een eigen bijdrage van € 4.400 te leveren.

9 Literatuur

- Aanpak Stikstof (2021). Aanpak stikstof. <https://www.aanpakstikstof.nl/> (geraadpleegd op 26-01-2021)
- Beije, H. M., A. Aptroot, N.A.C. Smits & L.B. Sparrius (2013). Herstelstrategie H2310: Stuifzandheiden met struikhei. PAS-documenten, Ministerie van Economische Zaken.
- Beije, H. M., R.W. de Waal & N.A.C. Smits, . (2013). Herstelstrategie H4030: Droge heiden. PAS-documenten, Ministerie van Economische Zaken.
- De Bosgroepen (2019). Heeft u vragen over het verspreiden van steenmeel? <https://bosgroepen.nl/bosgroep-zuid-nederland/veelgestelde-vragen-over-steenmeel/#:~:text=Waarom%20de%20keuze%20voor%20voor,bij%20kalk%20het%20geval%20is> geraadpleegd op 26-02-2021
- Ministerie van Landbouw, N. e. V. (2019). Gebieden database: Noord Brabant, Regte Heide & Riels Laag. *Natura 2000 gebieden*.
- Natura 2000. (2008). Droge Europese heide (H4030). https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitattype_4030.pdf geraadpleegd op 24-02-2021
- Natura 2000 (2021). Regte Heide & Riels Laag. <https://www.natura2000.nl/gebieden/noord-brabant/regte-heide-riels-laag/regte-heide-riels-laag-gebiedsanalyse> (Geraadpleegd op 26-01-2021)
- NDFP & BLWG Verspreidingsatlas Mossen (2020). *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. Grijs kronkelsteeltje. <https://www.verspreidingsatlas.nl/2636#> (geraadpleegd op: 27-01-2021)
- Noord-Brabant, P. (2019). Maatregelenkaart Biodiversiteit en Leefgebieden, Noord-Brabant.
- PAS-bureau. (2016). Gebiedsrapportage 2016, Regte Heide & Riels Laag.
- Provincie Noord-Brabant. (2015a). Ontwerpbeheerplan PAS-analyse Herstelstrategieën voor Regte Heide & Riels Laag.
- Provincie Noord-Brabant. (2015b). PAS-analyse Herstelstrategieën voor Kempenland-West.
- Provincie Noord-Brabant. (2017a). Ontwerpbeheerplan Regte Heide & Riels Laag, provincie Noord-Brabant
- Provincie Noord-Brabant (2017b) Gebiedsanalyse voor Regte Heide & Riels Laag, Programma Aanpak Stikstof (PAS)
- R.F. van der Burg, L. J. L. v. d. B., A.A.M. Kieskamp, J.H. Bouwman, A.T.M. Eysink, M.A.P. Horsthuis, F. Meijer, M. Nijssen, D. Thomassen. (2019). Toelichting op de Maatregelenkaarten voor biodiversiteit en leefgebieden in Noord-Brabant. *Bosgroep Zuid Nederland*.
- Sierdsema H., V. J., Bobbink R. & L. van den Bremer. (2013). Advies beheer Regte Heide. Sovon-rapport 2013/33. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sparrius, L. B. (2011). Inland dunes in The Netherlands: soil, vegetation, nitrogen deposition and invasive species. PhD-thesis University of Amsterdam.

Sparrus, L. B., & Kooijman, A. M. (2012). Lange-termijneffecten van een invasie van Grijs kronkelsteeltje: in kustduinen en stuifzanden. *dare.uva.nl*.

Vogels, J. J. V. d. B., A. Remke, E. & H. Siepel (2011). Effectgerichte maatregelen voor het herstel en beheer van faunagemeenschappen van heideterreinen Evaluatie en ontwerp van bestaande en nieuwe herstelmaatregelen (2006-2010) *Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag. Rapport nr. 2011/OBN152-DZ*.

Bijlage 1: Volledige begroting project

Onderdeel	Werkzaamheid	Gefinancierd door	Aantal/uren/ monsters/stuks/ha	Tarief: uur/ analyse/maatregel	Kosten excl. btw	Niet ver- rekenbare btw	Incl. verrekenbare btw
Voorstudie gebiedseigenschappen	Vorbereiding	Provincie Brabant	8	110	€ 880,00	€ 0,00	€ 880,00
	Verzamelen bodems	Provincie Brabant	16	110	€ 1.760,00	€ 0,00	€ 1.760,00
	Metingen bodemchemie (pH, alk, N)	Provincie Brabant	40	60	€ 2.400,00	€ 0,00	€ 2.400,00
	Inventarisatie mate typische soorten, vergrassing en vermosing	Provincie Brabant	80	110	€ 8.800,00	€ 0,00	€ 8.800,00
	Verwerken resultaten	Provincie Brabant	24	110	€ 2.640,00	€ 0,00	€ 2.640,00
	Analyse in GIS	Provincie Brabant	16	110	€ 1.760,00	€ 0,00	€ 1.760,00
Voorstudie kweekpotten	Vorbereiding	Provincie Brabant	16	90	€ 1.440,00	€ 0,00	€ 1.440,00
	Vorbereiding	Provincie Brabant	8	90	€ 720,00	€ 0,00	€ 720,00
	Inzetten potten	Provincie Brabant	24	90	€ 2.160,00	€ 0,00	€ 2.160,00
	Onderhouden potten	Provincie Brabant	24	90	€ 2.160,00	€ 0,00	€ 2.160,00
	Metingen bodemchemie (pH, alk, N)	Provincie Brabant	45	60	€ 2.700,00	€ 0,00	€ 2.700,00
	Monitoren bedekking en vegetatieopnames	Provincie Brabant	40	110	€ 4.400,00	€ 0,00	€ 4.400,00
	Verwerken resultaten	Provincie Brabant	40	110	€ 4.400,00	€ 0,00	€ 4.400,00
	Materiaalkosten	Provincie Brabant			€ 500,00	€ 0,00	€ 605,00
Voorstudie plagplots	Vorbereiding	Provincie Brabant	8	90	€ 720,00	€ 0,00	€ 720,00
	Inzetten plots	Provincie Brabant	24	90	€ 2.160,00	€ 0,00	€ 2.160,00
	Plaggen en afvoeren materiaal 0.1 ha	Provincie Brabant			€ 500,00	€ 0,00	€ 500,00
	Onderhoud plots	Provincie Brabant	24	90	€ 2.160,00	€ 0,00	€ 2.160,00
	Monstername	Provincie Brabant	24	110	€ 2.640,00	€ 0,00	€ 2.640,00
	Metingen bodemchemie (pH, alk, N)	Provincie Brabant	60	60	€ 3.600,00	€ 0,00	€ 3.600,00
	Monitoren bedekking en vegetatieopnames	Provincie Brabant	60	110	€ 6.600,00	€ 0,00	€ 6.600,00
	Materiaalkosten	Provincie Brabant			€ 500,00	€ 105,00	€ 605,00
	Verwerken resultaten	Provincie Brabant	40	110	€ 4.400,00	€ 0,00	€ 4.400,00

Onderdeel	Werkzaamheid	Gefinancierd door	Aantal/uren/ monsters/stuks/ha	Tarief: uur/ analyse/maatregel	Kosten excl. btw	Niet ver- rekenbare btw	Incl. verrekenbare btw
Uitvoering maatregel op gebiedsschaal	Vorbereiding	Provincie Brabant	16	90	€ 1.440,00	€ 0,00	€ 1.440,00
	Algemene projectkosten: Uitbesteding/vergunningen/overige kosten	Provincie Brabant	265	90	€ 23.850,00	€ 5.008,50	€ 28.858,50
	Vooronderzoeken: bodemonderzoek, archeologisch onderzoek, QuickScan WNb	Provincie Brabant			€ 5.790,00	€ 1.215,90	€ 7.005,90
	Plaggen	Provincie Brabant	20	5000	€ 100.000,00	€ 21.000,00	€ 121.000,00
	Afvoer en verwerken plagsel	Provincie Brabant	20	8260	€ 165.200,00	€ 34.692,00	€ 199.892,00
	Materiaalkosten (bijvoorbeeld steenmeel of kalk)	Provincie Brabant	20	1500	€ 30.000,00	€ 6.300,00	€ 36.300,00
	Afzettingen/rijplaten voor tijdens werkzaamheden	Provincie Brabant			€ 10.000,00	€ 2100,00	€ 12.100,00
	Opbrengen materiaal (bijvoorbeeld steenmeel of kalk)	Provincie Brabant	20	2325	€ 46.500,00	€ 9.765,00	€ 56.265,00
	Monitoren bedekking en vegetatieopnames	Provincie Brabant	40	110	€ 4.400,00	€ 0,00	€ 4.400,00
Verwerken resultaten	Provincie Brabant	24	110	€ 2.640,00	€ 0,00	€ 2.640,00	
Producten	Tussenrapportages	Provincie Brabant	48	110	€ 5.280,00	€ 0,00	€ 5.280,00
	Eindrapportage	Provincie Brabant	48	110	€ 5.280,00	€ 0,00	€ 5.280,00
	Artikel Nederlands vakblad	Stichting Bargerveen	40	110	€ 4.400,00	€ 0,00	€ 4.400,00
Overige kosten	Reiskosten	Provincie Brabant			€ 2000,00	€ 420,00	€ 2420,00
	Administratie	Provincie Brabant	24	60	€ 1.440,00	€ 0,00	€ 1.440,00
	Projectleiding en overleg	Provincie Brabant	56	110	€ 6.160,00	€ 0,00	€ 6.160,00
	Kosten accountantscontrole aanbesteding	Provincie Brabant			€ 2.000,00	€ 420,00	€ 2.420,00
Totaal exclusief btw					€ 476.380,00		
Totaal inclusief btw					€ 557.511,40		
Cofinanciering Stichting Bargerveen					€ 4.400,00		
Financiering door Provincie Noord-Brabant (incl. btw)					€ 553.111,40		