



---

# Effect bestrijding trosbosbes in de Pelen

---

Resultaten van de monitoring in de periode 2015-2017

---



---

Joyce Penninkhof, Martijn Boosten & Casper de Groot

---

Wageningen, februari 2018





---

# **Effect bestrijding trosbosbes in de Pelen**

---

Resultaten van de monitoring in de periode 2015-2017

---

---

Joyce Penninkhof, Martijn Boosten & Casper de Groot

---

Wageningen, februari 2018



# Colofon

© Stichting Probos, Wageningen, februari 2018

**Auteurs:** Joyce Penninkhof, Martijn Boosten & Casper de Groot

**Titel:** Effect bestrijding trosbosbes in de Pelen  
Resultaten van de monitoring in de periode 2015-2017

**Uitgever:** Stichting Probos  
Postbus 253, 6700 AG Wageningen  
tel. 0317-46 65 55  
[mail@probos.nl](mailto:mail@probos.nl)  
[www.probos.nl](http://www.probos.nl)

**Opdrachtgever(s):**  
Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit



## Voorwoord

Trosbosbes (*Vaccinium corymbosum*) wordt in Nederland geteeld voor de commerciële handel in bessen. In het verleden heeft deze struiksoort zich uitgezaaid in de natuurgebieden de Mariapeel en de Deurnsche Peel. Staatsbosbeheer heeft in de periode 2015 t/m 2017 de trosbosbes in deze gebieden mechanisch bestreden door struiken uit te trekken met rupskranen. In opdracht van de NVWA heeft Probos een monitoring uitgevoerd naar de effecten van deze bestrijding. In dit rapport worden de resultaten van deze monitoring beschreven.

De auteurs willen graag Wiebe Lammers en Johan van Valkenburg van het Team Invasieve Exoten van de NVWA bedanken voor hun input bij het bepalen van de monitoringsopzet. Ook gaat veel dank uit naar Hein Dielissen van Staatsbosbeheer voor de waardevolle informatie die nodig was voor het monitoringsplan. Henk Sesink van Staatsbosbeheer was heel behulpzaam tijdens de monitoring in het verschaffen van informatie over de voortgang van de werkzaamheden en het verlenen van de noodzakelijke toegang tot de terreinen. Tevens willen we Lizette Koekkoek, Piet van den Munckhof en Henk Sesink van Staatsbosbeheer bedanken voor hun een kritische blik op de conceptversie van het rapport.

Tot slot gaat veel dank uit naar Thomas van Bart en onze oud-stagiaires Kevin Geurts, Victor van Dijk, Ziwen Song en Daphne van Laar voor hun hulp bij het veldwerk.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- 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.
- Stichting Probos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.





# Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	9
1.3 Aanpak en leeswijzer	9
<b>2 Variabelen</b>	<b>11</b>
2.1 Bestrijdingswijze	11
2.2 Dichtheid en afmetingen trosbosbes	12
2.3 Groeiplaats	13
2.4 Landgebruik	14
2.5 Overige variabelen	14
<b>3 Monitoringslocaties en -momenten</b>	<b>15</b>
3.1 Percelen en plots monitoring	15
3.2 Meetmomenten	16
3.2.1 Nulmeting	16
3.2.2 Meting direct na uitvoering werkzaamheden	17
3.2.3 Metingen na eerste groeiseizoen	17
<b>4 Resultaten</b>	<b>19</b>
4.1 Nulmeting	19
4.2 Na werkzaamheden	20
4.3 Na een groeiseizoen	23
4.4 Invloed bestrijdingsmethode op hergroei trosbosbes	24
<b>5 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>27</b>
5.1 Conclusies	27
5.2 Aanbevelingen	27
<b>Bronnen</b>	<b>29</b>
<b>Bijlage I – Quickscan variabelen voor monitoring</b>	<b>31</b>
<b>Bijlage II – Deelgebieden uitvoering verwijderen trosbosbes</b>	<b>35</b>



# 1 Inleiding

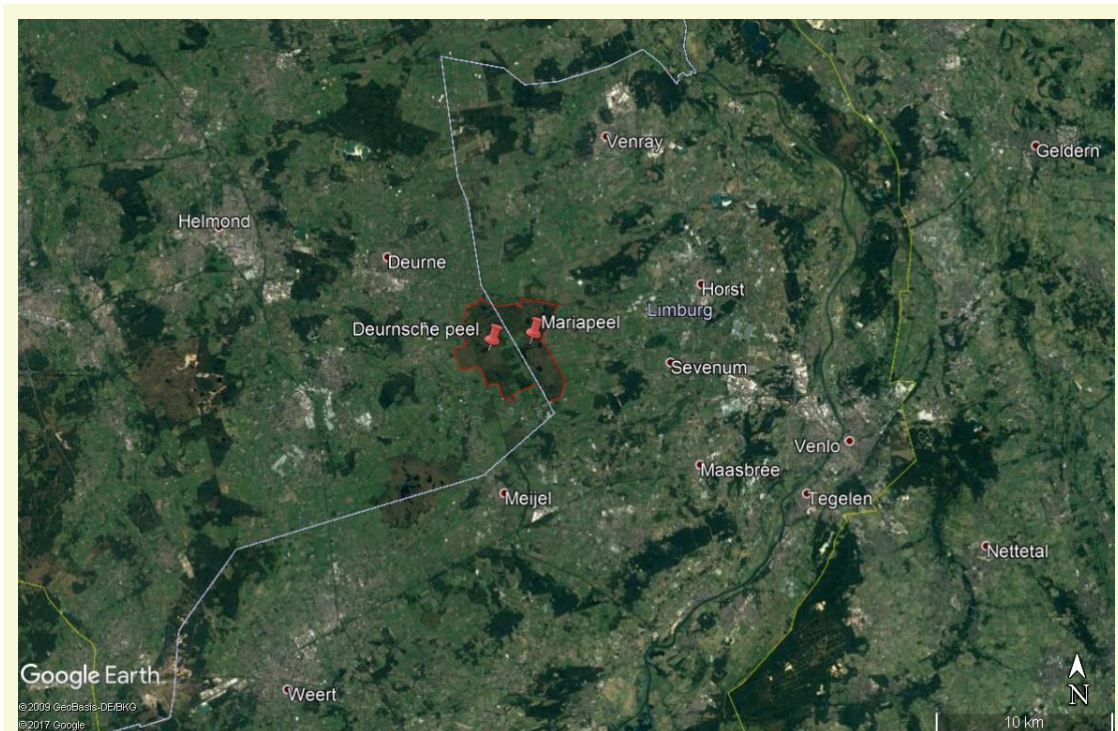
## 1.1 Aanleiding

Trosbosbes (*Vaccinium corymbosum*) (figuur 1.1) wordt in Nederland geteeld voor de commerciële handel in bessen. In het verleden heeft deze struiksoort zich uitgezaaid in natuurgebieden. Zo ook in de Natura2000-gebieden Mariapeel in Limburg en de Deurnsche Peel in Noord-Brabant (figuur 1.2), die in beheer zijn bij Staatsbosbeheer. De trosbosbes blijkt zich in toenemende mate te verspreiden in de Peel en vormt een bedreiging voor de ontwikkeling van hoogveenvegetatie in de Natura2000-gebieden. Trosbosbes kan ook een risico gaan vormen voor andere hoogveengebieden in Nederland, maar ook bijvoorbeeld voor vennen. Effectieve en duurzame bestrijding van de trosbosbes blijkt lastig omdat scheuten en wortelstokken na bestrijding (deels) weer uitlopen. Om effectieve bestrijding te bereiken is daarom een methode nodig waarmee de volledige plant inclusief alle worteldelen wordt verwijderd.



**Figuur 1.1**

*Trosbosbes* (Foto: Willem Braam, FLORON Verspreidingsatlas)

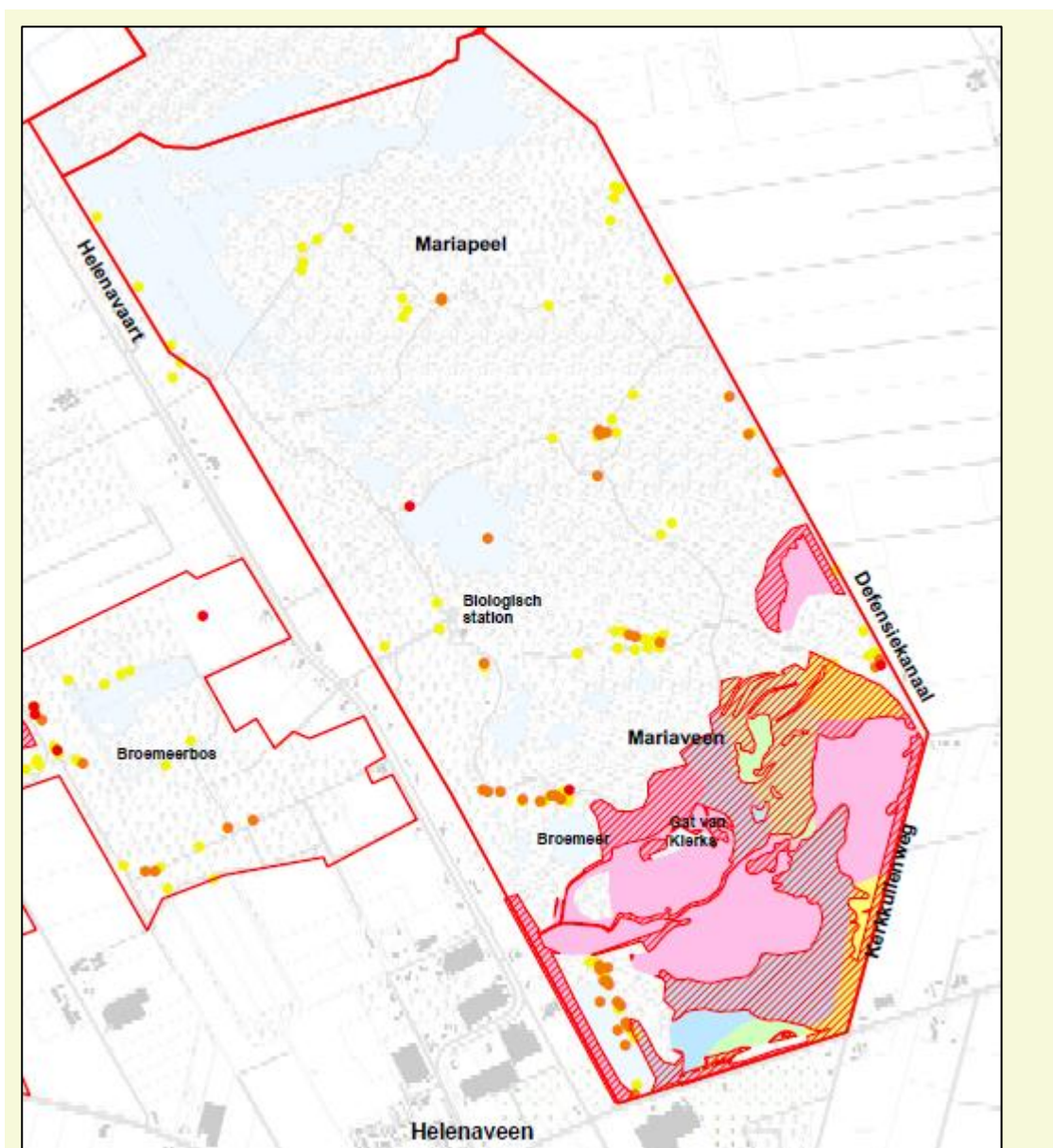


**Figuur 1.2**

*Ligging Deurnsche Peel en Mariapeel*

Staatsbosbeheer heeft via een initiële proef in 2014 een mechanische bestrijdingsmethode geselecteerd waarmee de trosbosbes middels een kraan met een sorteerknijper wordt uitgetrokken. Deze methode is vervolgens in het zuidelijke deel van de Mariapeel en bij de Deurnsche Peel uitgevoerd (zie figuur 1.3).

Staatsbosbeheer en het Team Invasieve Exoten van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) willen de resultaten en effecten van de bestrijdingsmethode vastleggen, zodat de opgedane ervaringen ook voor andere beheerders toegankelijk worden. Probos heeft daarom van de NVWA opdracht gekregen om de effecten van de bestrijdingsmethode te monitoren. In de Deurnsche Peel groeide de trosbosbes alleen pluksgewijs. In de Mariapeel groeide de trosbosbes naast pluksgewijs ook vlaktegewijs. Vlaktegewijze begroeiing kwam het meeste voor en daarom is gekozen alleen bij de vlaktegewijze groeiplaatsen, en daarmee alleen in de Mariapeel, de effecten van bestrijding te monitoren.



**Figuur 1.3**

*Locatie (gearceerde deel) in de Mariapeel waar de trossbosbes vlaktegewijs groeit. De stippen zijn plukgewijze groeiplaatsen. De monitoring van de bestrijding is in het gearceerde deel uitgevoerd.*

## 1.2 Doel

Het doel van de monitoring is om de effectiviteit van de bestrijding te beoordelen en daarmee inzicht te creëren in de toepassing van de bestrijdingsmethode in andere gebieden.

## 1.3 Aanpak en leeswijzer

Voor aanvang van de daadwerkelijke monitoring (veldmetingen) is door Probos een plan van aanpak opgesteld en ter goedkeuring voorgelegd aan de NVWA en Staatsbosbeheer. In het plan van aanpak is een analyse gemaakt van de variabelen die van invloed kunnen zijn op de effectiviteit van de bestrijding. Aangezien het beschikbare budget voor de monitoring beperkt

was, zijn er bij het opstellen van het monitoringsplan scherpe keuzes gemaakt welke variabelen wel en welke niet zijn meegenomen in de monitoring. In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de variabelen die zijn meegenomen in de monitoring.

Op basis van de variabelen die zijn meegenomen in de monitoring is in het plan van aanpak een selectie gemaakt van de monitoringslocaties en het aantal plots. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat grote delen van het terrein moeilijk toegankelijk zijn. Dit betekent dat het verplaatsen van plot naar plot relatief veel tijd kost. Dit beperkte het aantal plots waar metingen konden worden verricht. De monitoring kende drie meetmomenten: (1) Nulmeting, (2) Meting direct na de bestrijding en (3) Meting na een groeiseizoen. In hoofdstuk 3 wordt een toelichting gegeven op de monitoringslocaties, de meetplots en de meetmomenten. Hierin wordt toegelicht welke metingen en waarnemingen er per meetmoment zijn uitgevoerd.

In hoofdstuk 4 worden monitoringsresultaten behandeld. Hoofdstuk 5 bevat een korte discussie en conclusie.

## 2 Variabelen

Er is een groot aantal variabelen dat mogelijk van invloed is op het succes van de bestrijding van de trosbosbes. De belangrijkste variabelen worden hieronder besproken. Bijlage I bevat een uitgebreider overzicht van de variabelen en hun (mogelijke) invloed op het succes van de bestrijding.

### 2.1 Bestrijdingswijze

De trosbosbes werd machinaal verwijderd door twee aannemers. Beide aannemers gebruikten een rupskraan met een sorteerknijper waarmee de struiken werden uitgetrokken. In theorie is dit dezelfde methode, maar het type rupskraan verschilde (zie figuur 2.1). Ook het soort knijper kan onder andere van invloed zijn op de hoeveelheid wortels die achterblijven in de grond. Bij aanvang van de bestrijding hanteerden de aannemers een verschillende soort grijper (knijper), maar naar aanleiding van de test en eerste ervaringen bij de bestrijding heeft aannemer A zijn grijper aangepast aan het model van aannemer B (zie figuur 2.2). Omdat beide aannemers hetzelfde type grijper gebruiken, is dit niet meegenomen als variabele. Het type rupskraan heeft effect op de bodemdruk en trekkracht. Ook kan per kraan de insporing verschillen. Dit kan van invloed zijn op eventuele hervestiging van trosbosbes. Om deze reden is het type rupskraan als variabele meegenomen in de monitoring. Op alle locaties heeft door de aannemers nog een nacontrole plaatsgevonden en zijn achtergebleven worteldelen handmatig uitgetrokken.



**Figuur 2.1**

*Rupskraan aannemer A (links) en aannemer B (rechts)*



**Figuur 2.2**

*Detail grijper aannemer A (links) en aannemer B (rechts)*

## 2.2 Dichtheid en afmetingen trosbosbes

In het monitoringsgebied kwam de trosbosbes in verschillende dichtheden voor: van puntlocaties met één exemplaar tot en met plekken waar de soort abundant (met meer dan 1000 exemplaren) voorkwam. Op het grootste deel van de oppervlakte kwam de soort 'frequent', 'locally abundant' of 'abundant' voor (zie kaarten in bijlage II). De monitoring heeft zich geconcentreerd op deze plekken omdat deze uitgangssituatie het meest voorkwam. Plekken met puntwaarnemingen zijn buiten beschouwing gelaten bij het kiezen van de monitoringslocaties.

De afmetingen en vitaliteit van de aanwezige trosbosbesstruiken kunnen van invloed zijn op het succes van de bestrijding. Tijdens de nulmeting (voorafgaand aan de bestrijding) zijn de hoogte van de struiken en kroonprojectie (breedte struik) gemeten. Het aantal scheuten en de gemiddelde scheutdiameter van de aanwezige trosbosbesstruiken zijn tijdens de nulmeting niet bepaald, omdat dit in het veld vanwege de toegankelijkheid en de dichtheid van de begroeiing praktisch onhaalbaar is. Ook de worteldiepte is uit praktische overwegingen niet meegenomen.



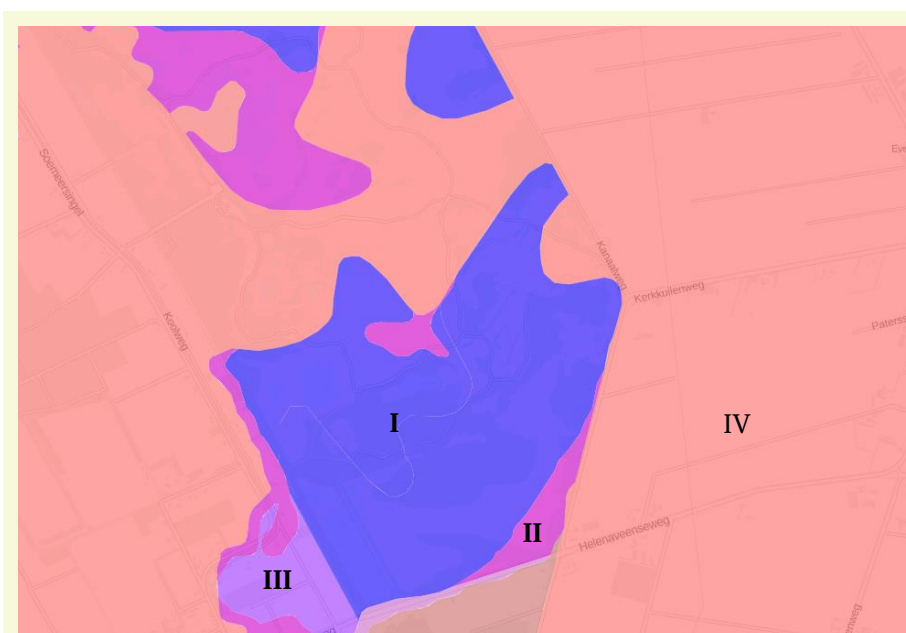
## 2.3 Groeiplaats

Er zijn diverse groeiplaatsfactoren die van invloed kunnen zijn op het succes van de bestrijding. De grondwaterstand lijkt van belang voor de ontwikkeling van de trosbosbes. In het gebied waar de bestrijding plaatsvond (zuidelijk deel Mariapeel) is de grondwaterstand niet overal gelijk. Een aantal locaties inundeert iedere winter en andere locaties alleen in zeer natte perioden. Op de Peelbanen zijn groeiplaatsen die nooit geïnundeerd raken. Bovendien wordt het gebied vernat, waardoor de effecten van de grondwaterstand niet te bepalen zijn. Ook grondwaterfluctuaties gedurende het jaar lijken van belang voor de ontwikkeling van de trosbosbes. Er was echter geen tijd binnen de monitoring om de grondwaterstand gedurende het gehele jaar te volgen en daarom is de grondwaterstand niet als aparte variabele meegenomen. Wel is bij het selecteren van de monitoringslocaties zoveel mogelijk getracht locaties met een gelijke grondwatertrap te kiezen.

Het bodemtype heeft een relatie met de verspreiding en mogelijk ook met de ontwikkeling van de trosbosbes. In de gebied waar de monitoring van de bestrijding van trosbosbes plaatsvond, komen drie bodemtypen voor (zie figuur 2.3):

- veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- vlierveengronden op veenmosveen
- vlierveengronden op zand met humuspodzol

In het gebied komt op de vlaktegewijze groeiplaatsen van trosbosbes het bodemtype vlierveengrond op zand met humuspodzol het meeste voor. Daarom is gekozen de monitoring alleen op dit bodemtype uit te voeren.



**Figuur 2.3**

*Bodemtypen in het monitoringsgebied: vlierveengronden op zand met humuspodzol (I, donkerpaars); moerige podzolgronden met een moerige bovengrond (II, roze); madeveengronden op zand met humuspodzol (III, lichtpaars); veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand (IV, oranjerose). (Bron: uitsnede bodemkaart 1:50.000, verkregen via <http://pdokviewer.pdok.nl/>).*

Overige groeiplaatsfactoren, zoals dikte veenpakket, pH, en beschikbaarheid N en NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, zijn om praktische redenen niet meegenomen in de monitoring.

## 2.4 Landgebruik

Het gebied bestaat uit open terrein (natte heide en veen) en bos. Het landgebruik kan van invloed kan zijn op het succes van de bestrijding van de trosbosbes. De aanwezigheid van boomwortels kan bijvoorbeeld het verwijderen van trosbosbesstruiken met wortel en al bemoeilijken, waardoor er relatief meer wortels achterblijven. Daarnaast heeft trosbosbes een beperkte schaduwtolerantie. Trosbosbesstruiken die zijn opgegroeid in bos kunnen daardoor minder vitaal zijn dan trosbosbesstruiken die zijn opgegroeid in open veld. Na de bestrijding kan dit leiden tot minder worteluitlopers bij trosbosbes onder bos ten opzichte van bestrijding in open terrein en dus succesvollere bestrijding. Bij de plotkeuze is daarom onderscheid gemaakt tussen open terrein en bos.

## 2.5 Overige variabelen

De periode van bestrijding is genoteerd, maar is niet als aparte variabele meegenomen, omdat het om praktische redenen lastig was om in meerdere periode bestrijding uit te voeren. De afstand tot commerciële plantages is genoteerd, maar is niet als aparte variabele meegenomen in de monitoring. Daarnaast bestaat het overgrote deel van de trosbosbesstruiken bij telers uit niet-fertiele (onder)soorten. De consument wenst namelijk zaadloze bessen. In het veld is bovendien niet of zeer moeilijk vast te stellen om welke cultivar (variëteit) van de trosbosbes het gaat, zeker in de periode van uitvoering van de nulmeting. Deze variabele is daarom buiten beschouwing gelaten.

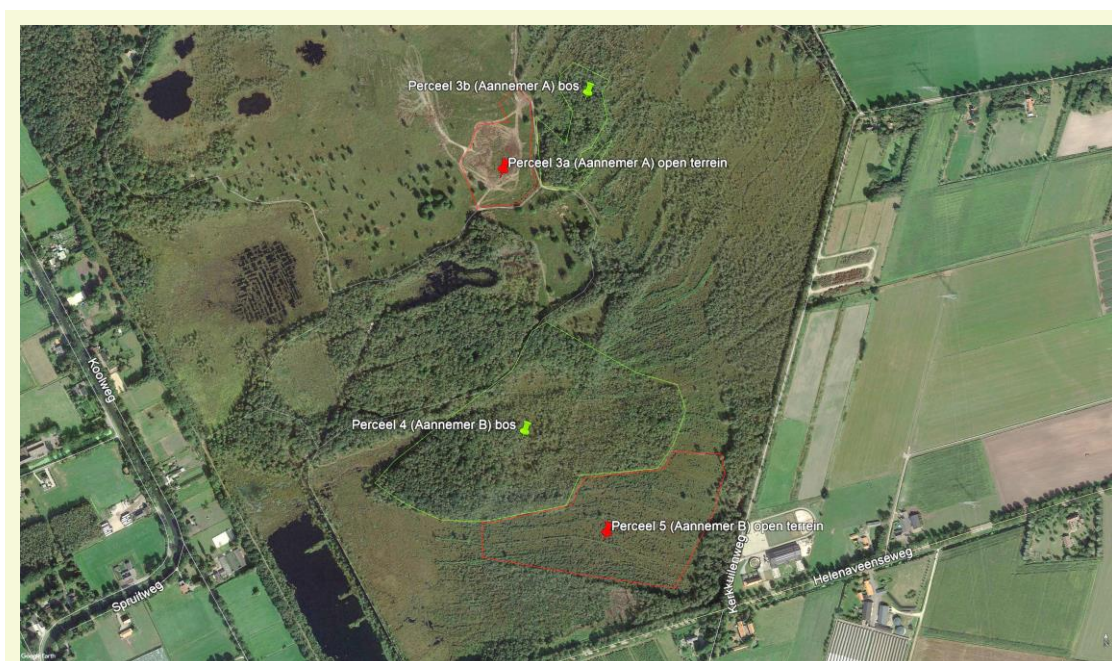
Delen van de Mariapeel worden begraasd met koeien en geiten. De plots zijn zo gekozen dat ze buiten het begrazingsgebied vielen om te voorkomen dat begrazing effect had op de slagingskans van de bestrijding.

## 3 Monitoringslocaties en -momenten

### 3.1 Percelen en plots monitoring

De monitoring is uitgevoerd in vier percelen (deelgebieden). De percelen zijn zo gekozen dat de variabelen bestrijdingswijze (aannemer) en het landgebruik (open terrein of bos) verschillen, terwijl de variabele groeiplaats zoveel mogelijk constant is. De percelen zijn<sup>1</sup>:

- Perceel 3a: rupskraan A, open terrein
- Perceel 3b: rupskraan A, bos
- Perceel 4: rupskraan B, bos
- Perceel 5: rupskraan B, open terrein



**Figuur 3.1**

*Percelen monitoring*

In elk perceel zijn drie plots gelegd waarin de metingen en waarnemingen zijn verricht. Per variabele zijn er daarmee drie herhalingen. In totaal zijn er dus 12 plots gemonitord.

De plotlocaties zijn in principe willekeurig gekozen binnen de 4 bovengenoemde percelen. Daarnaast was de locatiekeuze afhankelijk van de bereikbaarheid van delen van het terrein. Verder zijn plekken waar nauwelijks tot geen trosbosbes stond voorafgaand aan de werkzaamheden buiten beschouwing gelaten bij het selecteren van de plotlocaties.

Iedere plotlocatie bestond uit twee delen, namelijk een plot van 100 m<sup>2</sup> met daarbinnen een kleiner plot van 4 m<sup>2</sup>. De plotlocaties zijn gemarkeerd met een gekleurde piketpaal in het midden van de plot. Daarnaast zijn de GPS-coördinaten van de locaties vastgelegd.

<sup>1</sup> Voor de nummering van de percelen is de nummering die Staatsbosbeheer hanteert gevolgd. Percelen 1 en 2 zijn niet in de monitoring meegenomen.

## 3.2 Meetmomenten

De monitoring kende drie meetmomenten:

1. Nulmeting (voorafgaand aan de bestrijding).
2. Meting direct na de bestrijding.
3. Meting aan het einde van het eerste groeiseizoen volgend op de werkzaamheden.

De snelheid waarmee de aannemers de werkzaamheden in het veld konden uitvoeren werd in grote mate bepaald door de weers- en terreinomstandigheden. Met name bij de percelen 4 en 5 waren de omstandigheden deels zo nat dat de bestrijding later plaatsvond dan gepland. Dit betekende dat niet alle werkzaamheden in één seizoen zijn uitgevoerd. Daarmee vonden ook de metingen verspreid over verschillende seizoenen plaats. In het broedseizoen (15 maart-15 juli) vonden geen werkzaamheden plaats.

In tabel 3.1 wordt per plot een overzicht gegeven van de bestrijdingsperiode en de monitoringsmomenten. Zoals vermeld vonden de meetmomenten niet allemaal in dezelfde periode plaats, omdat met name de metingen na de werkzaamheden gekoppeld waren aan de periode van uitvoering van de werkzaamheden.

<b>Tabel 3.1</b>				
<i>Momenten van bestrijding en monitoring</i>				
<b>Plot</b>	<b>Bestrijdingsperiode</b>	<b>Nulmeting</b>	<b>Meting na werkzaamheden</b>	<b>Meting na één groeiseizoen</b>
3a-A	dec 2015 – mrt 2016	dec 2015	mrt 2016	sept 2016
3a-B	dec 2015 – sept 2016	dec 2015	sept 2016	okt 2017
3a-C	dec 2015 – nov 2016	dec 2015	dec 2016	okt 2017
3b-A	sept 2016 – mrt 2017	dec 2015	apr 2017	okt 2017
3b-B	sept 2016 – mrt 2017	dec 2015	apr 2017	okt 2017
3b-C	sept 2016 – mrt 2017	dec 2015	apr 2017	okt 2017
4A	nov 2016 – dec 2016	dec 2015	dec 2016	okt 2017
4B	nov 2016 – dec 2016	dec 2015	dec 2016	okt 2017
4C	nov 2016 – dec 2016	dec 2015	dec 2016	okt 2017
5A	sept 2016 – mrt 2017	mrt 2016	apr 2017	okt 2017
5B	sept 2016 – mrt 2017	mrt 2016	apr 2017	okt 2017
5C	sept 2016 – mrt 2017	mrt 2016	apr 2017	okt 2017

### 3.2.1 Nulmeting

De nulmeting diende om de uitgangssituatie vast te leggen. Bij de nulmeting is uitsluitend gebruik gemaakt van de plot van 100 m<sup>2</sup>. Binnen dit plot is de bedekking van de trosbosbes bepaald volgens de Braun-Blanquet-methode. Daarnaast is van 10 struiken de hoogte en kroon diameter gemeten. Ook zijn de karakteristieken van de overige vegetatie (bos) genoteerd. In de plots die in het bos lagen, zijn de karakteristieken van het bos genoteerd: boomsoortensamenstelling, stamtal, kroonprojectie en (gemiddelde) diameter.

### 3.2.2 Meting direct na uitvoering werkzaamheden

Deze meting diende om een aantal variabelen vast te leggen die mogelijk van invloed waren op nieuwe vestiging van trosbosbes uit worteluitlopers of door zaad, maar die aan het eind van het eerste groeiseizoen niet meer zichtbaar zouden zijn. Er is gekeken naar de achtergebleven wortels en verstoring van de grond. Ook de aanwezigheid van een kiembed (minerale grond) kan van belang zijn. Daarom is tijdens de meting direct na de uitvoering van de werkzaamheden vastgelegd hoe het kiembed voor eventuele zaden eruit (minerale grond). Bij de monitoring is tevens genoteerd welke overige vegetatie er in de plots aanwezig was.

De meting heeft plaatsgevonden kort (1 week tot 1 maand) nadat de bestrijdingswerkzaamheden waren uitgevoerd. In de plot van 4 m<sup>2</sup> is het aantal achtergebleven wortelrestanten geteld. Van achtergebleven wortelstokken zijn van maximaal 10 stukken de lengte en diameter gemeten. Indien zichtbaar is het aantal achtergebleven bessen (zaden) geschat. Binnen de plot van 100 m<sup>2</sup> is geschat welk percentage van de grond is geroerd en hoe diep de gemiddelde insporing was.

In de plots die in het bos lagen worden wederom de karakteristieken van het bos genoteerd: boomsoortensamenstelling, stamtal, kroonprojectie en (gemiddelde) diameter.

### 3.2.3 Metingen na eerste groeiseizoen

Deze meting diende om vast te leggen of de trosbosbes zich opnieuw had gevestigd door middel van worteluitlopers of uit zaailingen. Ten eerste werd binnen het plot van 100 m<sup>2</sup> de bedekking van de totale vegetatie en trosbosbes bepaald volgens de Braun-Blanquet-methode. Ook werd binnen het plot van 100m<sup>2</sup> het aantal worteluitlopers en zaailingen van trosbosbes geteld.

Vervolgens werd binnen het plot van 4 m<sup>2</sup> meter de bedekking van de totale vegetatie en trosbosbes bepaald volgens de Braun-Blanquet-methode en werd het aantal zaailingen en worteluitlopers van trosbosbes geteld. Hierbij is elke uitloper op een wortel apart geteld. Van de zaailingen en uitlopers werd van maximaal 10 individuen de wortelengte, worteldiameter, lengte van de langste scheut en diameter van de langste scheut gemeten.

In de plots die in het bos liggen zijn wederom de karakteristieken van het bos genoteerd: boomsoortensamenstelling, stamtal, kroonprojectie en (gemiddelde) diameter. Indien van toepassing zijn opvallende zaken ten aanzien van de vitaliteit van de trosbosbesuitlopers en -zaailingen genoteerd.

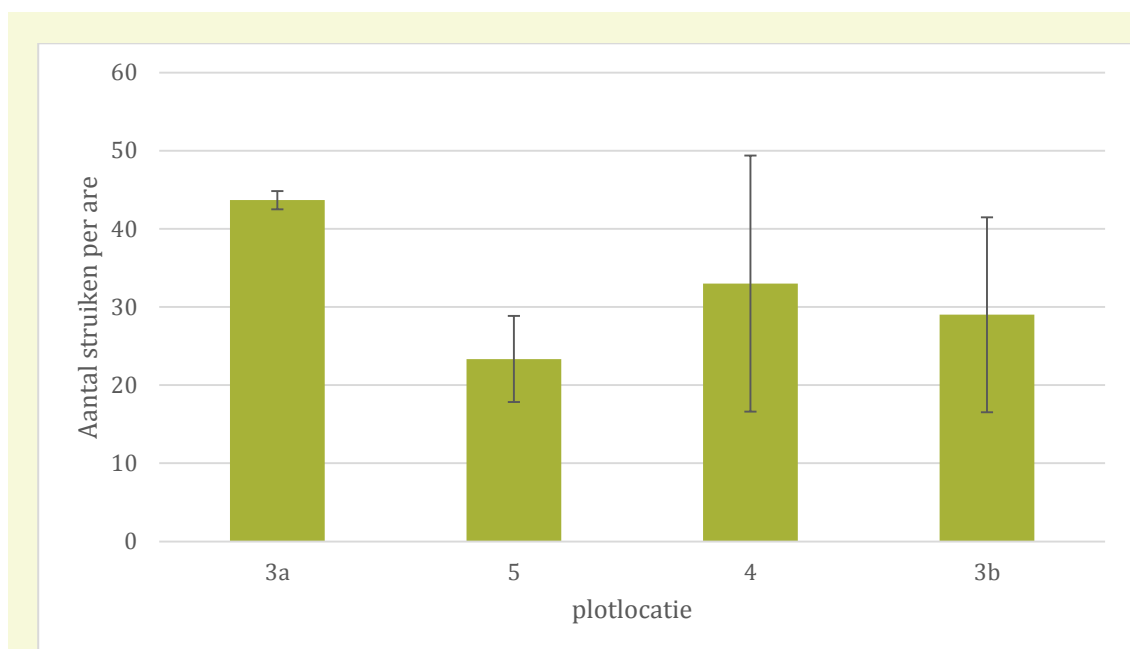


## 4 Resultaten

### 4.1 Nulmeting

Bij de nulmeting zijn de karakteristieken van de plots voorafgaand aan de bestrijding in kaart gebracht.

Het gemiddelde aantal trosbosbesstruiken per plot varieerde tussen de 23 en 44 struiken per are (figuur 4.1). Er is geen significant verschil in het aantal struiken per are tussen de open locaties en de boslocaties (resp. gemiddeld 34 en 31 struiken). De hoge standaarddeviatie bij met name de boslocaties (14 struiken per are) laat zien dat het aantal struiken sterk varieerde tussen de plots.



**Figuur 4.1**

*Aantal trosbosbesstruiken per are per plotlocatie voorafgaand aan de bestrijding. Plots 3a en 5: open terrein. Plots 4 en 3b: bos*

Tabel 4.1 toont de afmetingen van de struiken op de verschillende percelen. De gemiddelde hoogte van de struiken varieerde tussen de 166 en 260 cm. De gemiddelde kroon diameter (doorsnede van de struiken) varieerde tussen de 159 en 250 cm. Er zijn geen significante verschillen gevonden in struikhoogte tussen de locaties. De struiken in het bos lijken wel een grotere kroon omvang te hebben dan de struiken in open terrein. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat er in het bos meer schaduw is en de trosbosbesstruiken hier een bredere kroon ontwikkelen om voldoende licht te vangen voor fotosynthese.

**Tabel 4.1**  
*Karakteristieken trosbosbesstruiken voorafgaand aan bestrijding*

perceel	type terrein	gemiddelde hoogte in cm (st dev)	gemiddelde kroon diameter in cm (st dev)
3a	open	260 (+/-47)	180 (+/-46)
5	open	166 (+/-44)	159 (+/-45)
3b	bos	229 (+/-30)	250 (+/-40)
4	bos	238 (+/-9)	233 (+/-15)

De vegetatie in de kruidlaag werd gedomineerd door pijpenstrootje (*Molinia caerulea*). In het open terrein groeide daarnaast dophei (*Erica tetralix*) en struikhei (*Calluna vulgaris*). In de bosplots stonden gemiddeld 12 bomen per are met een gemiddelde DBH (diameter op borsthoogte) van 15,8 cm en een gemiddelde kroonbedekking van 48%. De dominante boomsoort was berk (*Betula spp.*).

## 4.2 Na werkzaamheden

Een week tot maximaal een maand na de uitvoering van de trosbosbesbestrijding zijn metingen uitgevoerd om situatie na bestrijding vast te leggen en onder meer de effecten van bestrijding op de bodem te bepalen.

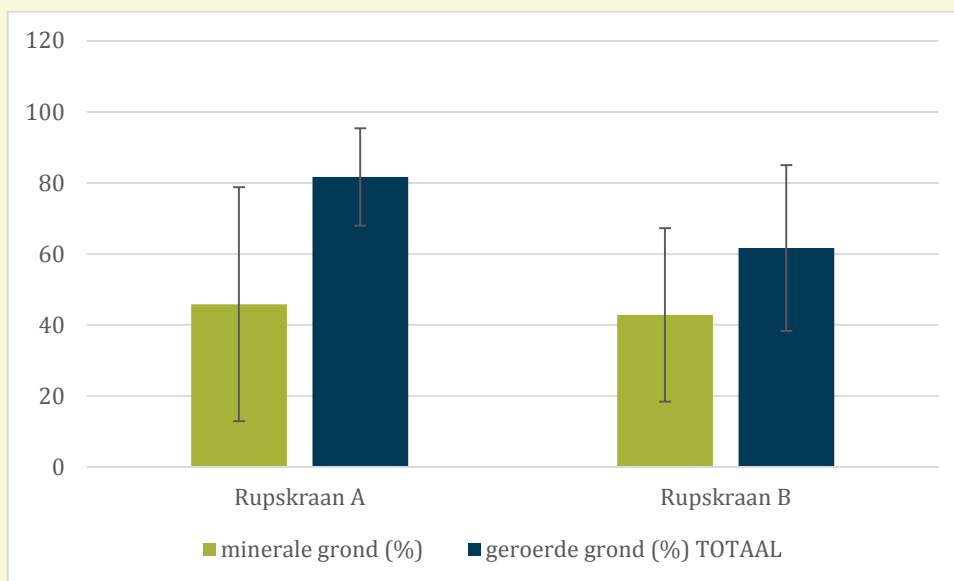
In de plots zijn de percentages geroerde grond en zichtbare minerale grond bepaald. Daarnaast is het aantal insporingsporen geteld en de gemiddelde diepte van de insporing gemeten. In tabel 4.2 zijn de gemiddelde waarden per plot weergegeven. De percentages minerale grond verschillen niet tussen de open locaties en boslocaties. Het aandeel geroerde grond was in de open locaties iets hoger dan in de boslocaties: respectievelijk 77% en 67%. Het verschil was echter niet significant.

**Tabel 4.2**  
*Bodemverstoring na werkzaamheden*

perceel	type terrein	Gemiddeld percentage geroerde grond (st dev)	Gemiddeld percentage minerale grond (st dev)	Gemiddeld aantal insporingsporen (st dev)	Gemiddelde insporingsdiepte in cm (st dev)
3a	open	87 (+/-13)	43 (+/-51)	3 (+/-2)	3 (+/-3)
5	open	67 (+/-6)	43 (+/-10)	5 (+/-4)	4 (+/-1)
3b	bos	77 (+/-15)	48 (+/-8)	3 (+/-1)	2 (+/-1)
4	bos	57 (+/-35)	42 (+/-37)	1 (+/-1)	1 (+/-1)

In figuur 4.2 worden respectievelijk de gemiddelde percentages minerale grond en geroerde grond vergeleken tussen de twee typen rupskranen. Alleen het percentage geroerde grond verschilde significant tussen beide rupskranen (Mann-Whitney U Test,  $p=0,09$ ). Op de locaties van rupskraan type A was de grond 82% geroerd en op de locaties van rupskraan type B was de grond 62% geroerd.

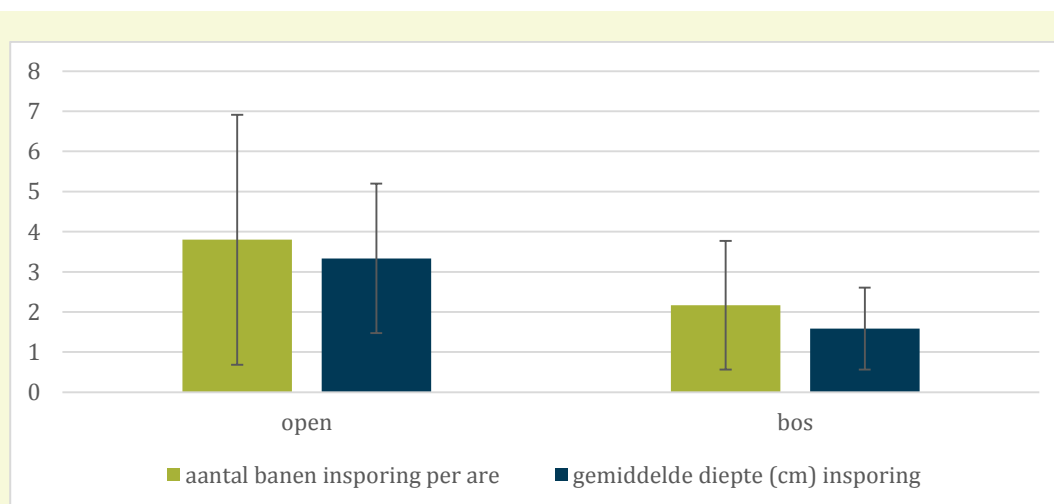




**Figuur 4.2**

*Gemiddelde percentage zichtbare minerale grond en geroerde grond per type rupskraan*

Figuur 4.3 toont het gemiddelde aantal insporingsbanen per are en de gemiddelde diepte van de insporing in respectievelijk het open terrein en het bos na de werkzaamheden. De insporing in het open terrein is gemiddeld hoger dan in het bos. Echter, er is een grote spreiding in resultaten waardoor er geen significant verschil in insporing tussen open terrein en bos kon worden vastgesteld. Er is geen verschil in insporing tussen de twee typen rupskranen waargenomen.



**Figuur 4.3**

*Mate van insporing na de werkzaamheden. De figuur toont het gemiddelde aantal insporingsporen per are en de gemiddelde diepte van de insporing in respectievelijk het open terrein en het bos.*

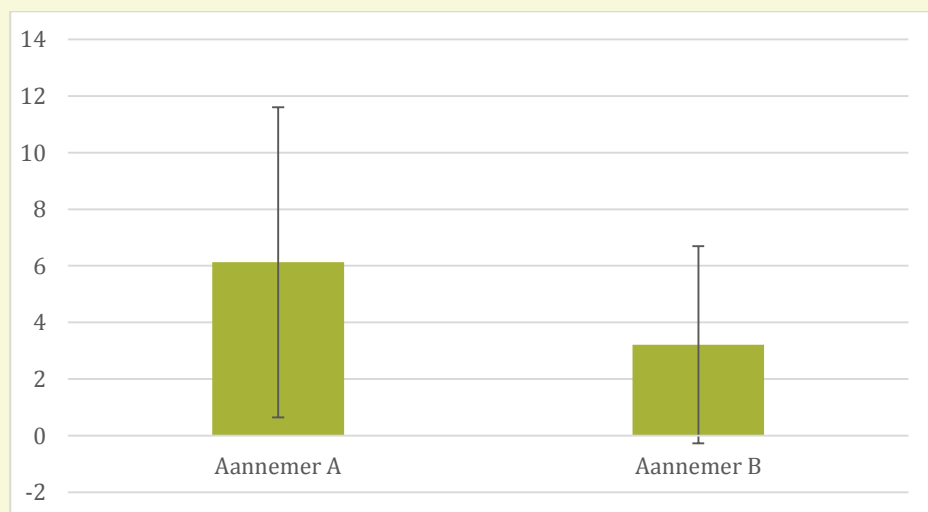
Tabel 4.3 toont het gemiddelde aantal achtergebleven wortelstukken en de afmetingen van de wortelstukken van trosbosbes in de percelen na de werkzaamheden. Het aantal achtergebleven wortelstukken en de afmetingen van de wortelresten verschillen niet sterk per perceel. Tussen de open percelen en de bospercelen zijn geen significante verschillen te zien. Het gemiddelde aantal achtergebleven wortelstukken verschilt wel per aannemer (figuur 4.4), maar dit verschil is niet significant.

In het uitvoeringsbestek is opgenomen dat wortels met een diameter groter of gelijk aan 15 mm verwijderd dienen te worden. Het bleek in de praktijk niet eenvoudig om alle wortels in één werkgang te verwijderen. Daarom heeft op alle locaties nog een nacontrole door de aannemer plaatsgevonden en zijn achtergebleven worteldelen dikker dan 15 mm handmatig uitgetrokken. In de monitoring zijn er slechts twee wortelstukken aangetroffen die net boven deze grens uitkwamen (respectievelijk 15,2 en 15,4 mm dik). Alle andere gemeten achtergebleven wortelstukken waren dunner dan 15 mm. De gemiddelde worteldiameter was 4,5 mm. De gemiddelde lengte van de achtergebleven worteldelen was 22,2 cm. De langst aangetroffen wortel was 74 cm lang.

In de plots zijn geen achtergebleven bessen aangetroffen. Het aantal kiemplanten was verwaarloosbaar: in alle plots samen stonden in totaal 3 kiemplanten.

**Tabel 4.3**  
*Gemiddeld aantal achtergebleven wortelstukken van trosbosbes na werkzaamheden en gemiddelde afmetingen wortelstukken*

Perceel	type terrein	Gemiddeld aantal achtergebleven wortelstukken per m <sup>2</sup> (st dev)	Gemiddelde worteldiameter in mm (st dev)	Gemiddelde wortellengte in cm (st dev)
3a	open	9 (+/-7)	3,9 (+/-3,3)	19,1 (+/-8,4)
5	open	1 (+/-1)	4,2 (+/-2,6)	16,7 (+/-11,0)
3b	bos	4 (+/-2)	5,4 (+/-4,3)	26,0 (+/-17,1)
4	bos	5 (+/-4)	4,3 (+/-2,9)	24,2 (+/-16,6)



**Figuur 4.4**

*Gemiddeld aantal achtergebleven wortelstukken van trosbosbes per aannemer.*

### 4.3 Na een groeiseizoen

Tabel 4.4 laat de bedekking van de vegetatie in de percelen na een groeiseizoen zien. De tabel laat zien dat een groeiseizoen na bestrijding de percelen al een behoorlijke vegetatiebedekking hebben. De vegetatie bestond voornamelijk uit pijpenstrootje (*Molinia caerulea*). De bedekking met trosbosbes was in alle percelen laag (lager dan 5%). Er is significant verschil in trosbosbesbedekking tussen de open percelen en de bospercelen.

**Tabel 4.4**  
*Bedekking totale vegetatie en trosbosbes in de percelen waar bestrijding heeft plaatsgevonden één groeiseizoen na bestrijding*

Perceel	type terrein	Bedekking totale vegetatie Braun-Blanquet	Bedekking totale vegetatie (%)	Bedekking trosbosbes Braun-Blanquet	Bedekking trosbosbes (%)
3a	open	2a	5-15	1	≤5
5	open	4	51-75	1	≤5
3b	bos	2b	16-25	+	≤1
4	bos	3	26-50	1	≤5

Tabel 4.5 toont het gemiddeld aantal zaailingen en het gemiddeld aantal worteluitlopers van trosbosbes per m<sup>2</sup> dat per locatie in de plots is gemeten, één groeiseizoen na de bestrijding. Het gemiddelde aantal zaailingen is zeer klein en varieert van 0 tot 1 per m<sup>2</sup> per perceel. Het gemiddelde aantal worteluitlopers varieert van 1 tot 6 per m<sup>2</sup> per perceel. Er zit wel een grote spreiding in de resultaten per plot, waarbij er plots zijn zonder worteluitlopers en plots met gemiddeld 15 worteluitlopers per m<sup>2</sup>.

Naast het aantal worteluitlopers per plot is ook gekeken naar het aantal scheuten (uitlopers) dat een wortel produceert. Een achtergebleven (levende) wortel heeft gemiddeld 3 uitlopers. Het hoogste aantal gevonden uitlopers bij een achtergebleven wortel is 9. De worteluitlopers worden gevormd uit scheuten die gemiddeld 3,8 mm dik zijn. De dunste aangetroffen scheut die nog worteluitlopers vormde was 1,3 mm dik.

Van de trosbosbesuitlopers zijn de langste scheuten gemeten als een maat voor de ontwikkeling (hergroei). De langste scheuten zijn gemiddeld 11,7 cm lang en 1,9 mm dik. De langste aangetroffen scheut was na één groeiseizoen 30,0 cm lang en 4,1 mm dik.

**Tabel 4.5**  
*Gemiddeld aantal zaailingen en worteluitlopers van trosbosbes per m<sup>2</sup> en de gemiddelde afmetingen van de langste scheut van de aanwezige trosbosbes in de percelen waar bestrijding heeft plaatsgevonden één groeiseizoen na bestrijding*

Perceel	type terrein	Gemiddeld aantal zaailingen per m <sup>2</sup> (st dev)	Gemiddeld aantal worteluitlopers per m <sup>2</sup> (st dev)	Gemiddelde lengte langste scheut trosbosbes in cm (st dev)	Gemiddelde diameter langste scheut trosbosbes in mm (st dev)
3a	open	1 (+/-1)	5 (+/-8)	13,8 (+/-7,4)	1,8 (+/-0,8)
5	open	0 (+/-0)	1 (+/-1)	11,9 (+/-6,1)	2,3 (+/-0,8)
3b	bos	1 (+/-1)	1 (+/-1)	5,9 (+/-2,6)	1,3 (+/-0,5)
4	bos	1 (+/-1)	6 (+/-8)	13,2 (+/-4,2)	2,0 (+/-0,5)

In tabel 4.6 wordt het gemiddelde aantal worteluitlopers per m<sup>2</sup> en de gemiddelde afmeting van de worteluitlopers vergeleken tussen open terrein en bos. Daarnaast worden de

resultaten vergeleken tussen beide aannemers. Er zijn geen significante verschillen gevonden in het aantal uitlopers tussen de boslocaties en locaties in open terrein. De worteluitlopers op de open locaties lijken gemiddeld wel iets langer en dikker dan de uitlopers in de boslocaties. Deze verschillen zijn echter niet significant.

Tussen de twee typen rupskranen zijn er geen verschillen in het gemiddeld aantal worteluitlopers per m<sup>2</sup> na bestrijding gevonden. De uitlopers op de percelen waar met rupskraan A is gewerkt lijken gemiddeld iets kleiner dan de uitlopers op de percelen waar met rupskraan B is gewerkt. Echter, ook dit verschil is niet significant.

**Tabel 4.6**

*Vergelijking aantal en afmetingen worteluitlopers trossbosbes in de percelen waar bestrijding heeft plaatsgevonden één groeiseizoen na bestrijding tussen (1) open plekken en boslocaties en (2) type rupskraan A en B*

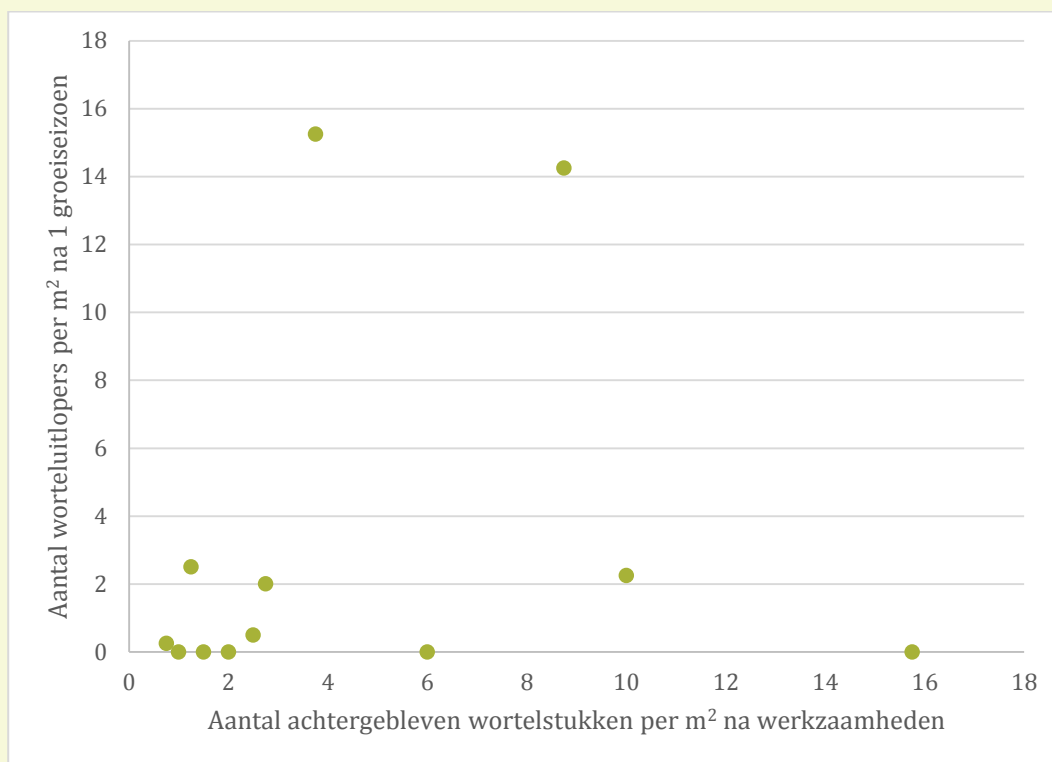
Type terrein	Gemiddeld aantal worteluitlopers per m <sup>2</sup> (st dev)	Gemiddelde lengte langste scheut trossbosbes in cm (st dev)	Gemiddelde diameter langste scheut trossbosbes in mm (st dev)
Open	3 (+/-6)	12,8 (+/-6,8)	2,1 (+/-0,9)
Bos	3 (+/-6)	10,3 (+/-5,1)	1,7 (+/-0,6)
Type rupskraan/aannemer			
A	3 (+/-6)	10,7 (+/-7,1)	1,6 (+/-0,8)
B	3 (+/-6)	12,6 (+/-5,3)	2,2 (+/-0,7)

#### 4.4 Invloed bestrijdingsmethode op hergroei trossbosbes

Om nader te onderzoeken of de wijze van bestrijding van invloed is op de hergroei (vormen van worteluitlopers), is er gezocht naar correlaties tussen de meetresultaten direct na werkzaamheden en de hergroei van trossbosbes na één groeiseizoen.

Ten eerste is gekeken of de bodemverstoring tijdens de werkzaamheden van invloed is. Er is geen relatie gevonden tussen het percentage geroerde grond of de insporing na de werkzaamheden enerzijds en het aantal worteluitlopers na één groeiseizoen anderzijds. De mate van bodembeschadiging lijkt daarmee geen invloed te hebben.

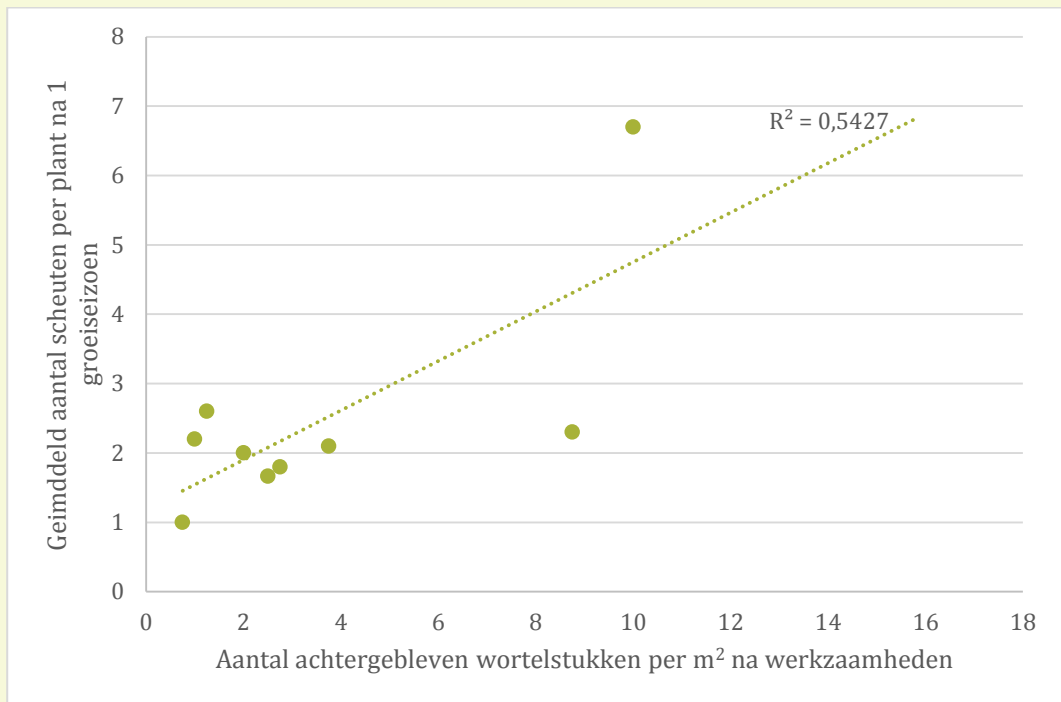
Figuur 4.5 geeft het verband weer tussen het aantal na één groeiseizoen gevormde worteluitlopers van trossbosbes en het aantal wortels dat na de werkzaamheden in de plots is achtergebleven. Er blijkt geen relatie te zijn tussen deze meetresultaten.



**Figuur 4.5**

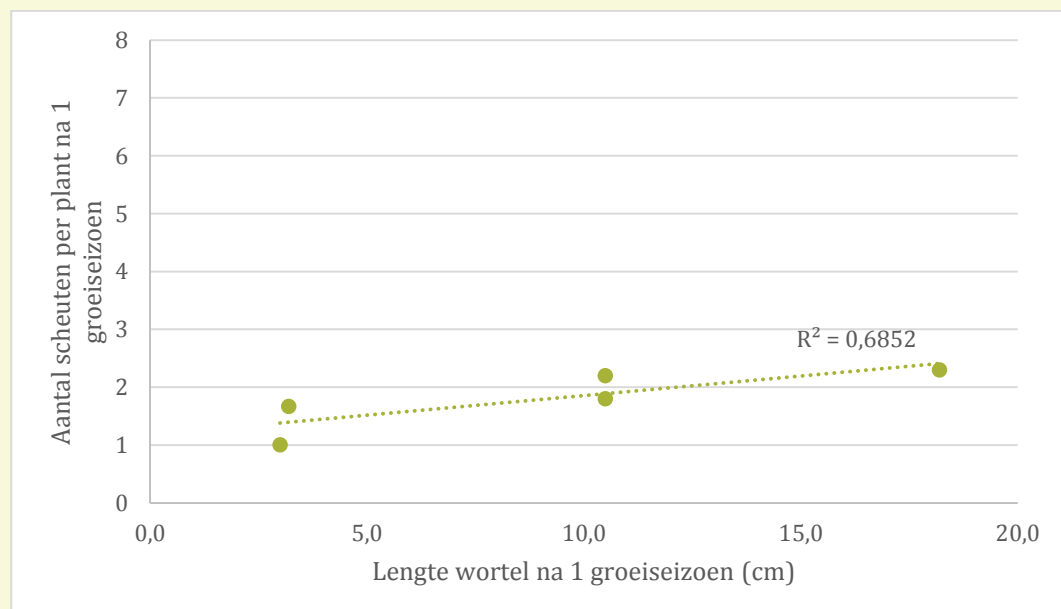
*Relatie tussen het aantal achtergebleven wortelstukken na werkzaamheden en het aantal worteluitlopers na één groeiseizoen.*

Er lijkt een positieve relatie te zijn tussen de diameter van de achtergebleven wortels en het aantal worteluitlopers, maar deze relatie is niet significant. Het aantal achtergebleven wortelstukken na werkzaamheden en het aantal scheuten dat een levende achtergebleven wortel na één groeiseizoen vormt levert wel een significante positieve correlatie op (figuur 4.6). Ook is er een positieve relatie tussen het aantal scheuten per plant en de lengte van de achtergebleven wortelstukken (figuur 4.7).



**Figuur 4.6**

*Relatie tussen het aantal achtergebleven wortelstukken na werkzaamheden en het gemiddelde aantal scheuten per plant na één groeiseizoen.*



**Figuur 4.7**

*Relatie tussen de gemiddelde lengte van de achtergebleven wortelstukken en het gemiddeld aantal scheuten per plant na één groeiseizoen.*

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

In de periode 2015-2017 is gemonitord wat het effect is van de bestrijding van trosbosbes in de Mariapeel. Uit de monitoringsresultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De bestrijding is redelijk succesvol gebleken. Na een groeiseizoen is de bedekking van trosbosbes in de gemonitorde plots nog steeds minder dan 5%.
- De trosbosbes is echter niet geheel verdwenen uit de gemonitorde percelen. Er heeft nieuwe vestiging plaatsgevonden doordat achtergebleven wortelresten uitlopers (nieuwe scheuten) hebben gevormd. Dit varieert sterk per plot, maar kan oplopen tot 15 uitlopers per m<sup>2</sup>. De monitoring laat zien dat er een direct verband is tussen het aantal wortels (wortelstukken) dat na de werkzaamheden achterblijft en het aantal worteluitlopers na één groeiseizoen. Ook de lengte van de achtergebleven wortelstukken lijkt bepalend voor het aantal scheuten. Hoe langer de wortel, hoe meer scheuten er worden gevormd.
- In de plots hebben zich na één groeiseizoen ook nieuwe zaailingen van trosbosbes gevestigd (gemiddeld 1 per m<sup>2</sup>), ondanks dat er na de werkzaamheden niet of nauwelijks bessen werden aangetroffen.
- Conform de bestekken zijn er vrijwel geen wortelresten dikker dan 15 mm achtergebleven na bestrijding. Echter, de monitoring toont aan dat de achtergebleven dunnere wortels behoorlijk wat uitlopers kunnen vormen. De aangetroffen worteluitlopers zijn gevormd uit scheuten die gemiddeld 3,8 mm dik zijn. De dunste aangetroffen scheut die nog worteluitlopers vormde was 1,3 mm dik.
- Uit de monitoring blijkt dat een achtergebleven (levende) wortel gemiddeld 3 uitlopers vormt. Het hoogste aantal gevonden uitlopers bij een achtergebleven wortel is 9. Dit betekent dat één achtergebleven wortel al kan leiden tot gemiddeld 3 en in extreme gevallen zelfs 9 nieuwe trosbosbesplanten.
- Van de trosbosbes uitlopers zijn de langste scheuten gemeten als een maat voor de ontwikkeling (hergroei). De langste scheuten zijn gemiddeld 11,7 cm lang en 1,9 mm dik. De langst aangetroffen scheut was na een groeiseizoen 30,0 cm lang en 4,1 mm dik.
- De resultaten laten geen (significante) verschillen zien tussen de twee typen rupskraan. Ook tussen de terreintypen open terrein en bos zijn geen significante verschillen gevonden in het effect van bestrijding. Het effect van groeiplaats (bodemtype en grondwaterstand) is niet meegenomen in de monitoring.

### 5.2 Aanbevelingen

- Eenmalige bestrijding blijkt niet voldoende om de trosbosbes volledig te verwijderen. Nazorg blijft nodig. Naast uittrekken zou deze nazorg op de lagere delen kunnen bestaan uit het onder water zetten van de groeilocaties in het vroege voorjaar. Trosbosbes is hier gevoelig voor en zal waarschijnlijk afsterven.
- De monitoring is gestopt na één groeiseizoen. Het is nuttig om de monitoring nog minimaal een jaar voort te zetten, zodat er een beeld ontstaat hoe snel de plots waar trosbosbes is bestreden weer worden gekoloniseerd door worteluitlopers en zaailingen van trosbosbes.





## Bronnen

Duinen, G.J. van, A. Klimkowska, M. Oonk & H. Dielissen. 2013. Trosbosbes: een lekker lastige exoot in hoogveen. *Vakblad Natuur Bos Landschap*. 10; 8, 18-23.

Ecologica. 2012. *Nulmeting Trosbosbes. Intern rapport Staatsbosbeheer*. Maarheeze, Ecologica.

Klimkowska, A., R. Versluijs & G.J. van Duinen. 2013. *Effecten van Trosbosbes op het hoogveensysteem van Natura 2000-gebied Mariapeel en Deurnsche Peel en mogelijkheden voor bestrijding van deze invasieve exoot*. Nijmegen, Stichting Bargerveen.

Soortenbank. 2014. Geraadpleegd op 27 januari 2014 via [www.soortenbank.nl](http://www.soortenbank.nl).

Staatsbosbeheer, 2017. Intern verslag bezoek Staatsbosbeheer en Provincies aan Blauwe bessenkwekerij, d.d. 5 december 2017



## Bijlage I – Quickscan variabelen voor monitoring

Op basis van een beknopte literatuurstudie is een overzicht gemaakt van variabelen die invloed kunnen hebben op de effecten van de bestrijding van trosbosbes. De gegevens zijn hoofdzakelijk afkomstig uit Klimkowska *et al.* (2013), tenzij anders vermeld.

De variabelen die invloed kunnen hebben op de effecten van de bestrijding van trosbosbes worden hieronder puntsgewijs behandeld.

- 1) Uitvoering bestrijding
  - a) Wijze van bestrijding: machinaal of handmatig.  
*Bij machinale bestrijding is o.a. het type machine van belang (i.v.m. trekkracht, insporing etc). Ook het effect van bodemverwonding door machines moet worden meegenomen, omdat de achterblijvende blootliggende minerale bodem mogelijk een goede kiemplaats vormt voor trosbosbes.*
  - b) Periode van bloei en vruchtzetting  
*De bloei komt in het vroege voorjaar en de vruchten rijpen in 40-60 dagen na de bloei, afhankelijk van de cultivar en omgevingsomstandigheden. Bloeitijd is mei tot juli (Soortenbank, 2014). In Nederland zijn verschillende cultivars bekend waarvan de bessen rijpen van eind juni tot half september. In zachte winters kan de soort zelfs tot in december bloeien. Zo werden in de Mariapeel nog op 8 december 2015 bloeiende struiken gezien (Van den Munckhof, 2015). Het is dus lastig de ideale bestrijdingsperiode te bepalen.*
- 2) Verschil in uitgangssituatie: trosbosbes vlakdekkend aanwezig, in kleine groepen of individueel (puntwaarneming)  
*Bij grotere aaneengesloten vegetaties van trosbosbes of grotere groepen kan de kans groter zijn dat er wortels in de grond achterblijven, omdat het lastiger is om nauwgezet te werken dan bij een individuele struiken of kleine groepjes.*
- 3) Kenmerken aanwezige struiken
  - a) Variëteit  
*Er kunnen verschillen bestaan tussen variëteiten van trosbosbes, bijvoorbeeld in diepte van beworteling en reactie op de bestrijding. In de praktijk zal het echter heel lastig zijn variëteiten te onderscheiden.*
  - b) Afmeting en vitaliteit struiken voor de bestrijding
  - c) Worteldiepte struiken  
*Trosbosbes maakt doorgaans 2-5 stammen van een enkele wortelstam. Dit aantal kan oplopen tot maximaal 12 stammen. De plant heeft een ondiep wortelstelsel, tot maximaal 50-60 cm diep. In Nederland wortelen de struiken op vochtige veengrond oppervlakkig in de bovenste 20-40 cm van de bodem.*
- 4) Groeiplaats
  - a) Grondwatertrap  
*Trosbosbes kan zowel onder natte als drogere omstandigheden groeien, maar de optimale groeiomstandigheden lijken te liggen bij grondwatertrap III. Een stabiele hoge grondwaterstand werkt remmend op de ontwikkeling van trosbosbes.*
  - b) Fluctuaties in grondwaterstand  
*De plant kan regelmatige tijdelijke hoge waterstanden of overstromingen verdragen. De soort groeit in Nederland vooral goed op gronden waar de waterstand in de winter hoog is en in de zomer wegzakt tot een diepte van meer dan 60 cm. Dit geeft aan dat trosbosbes*

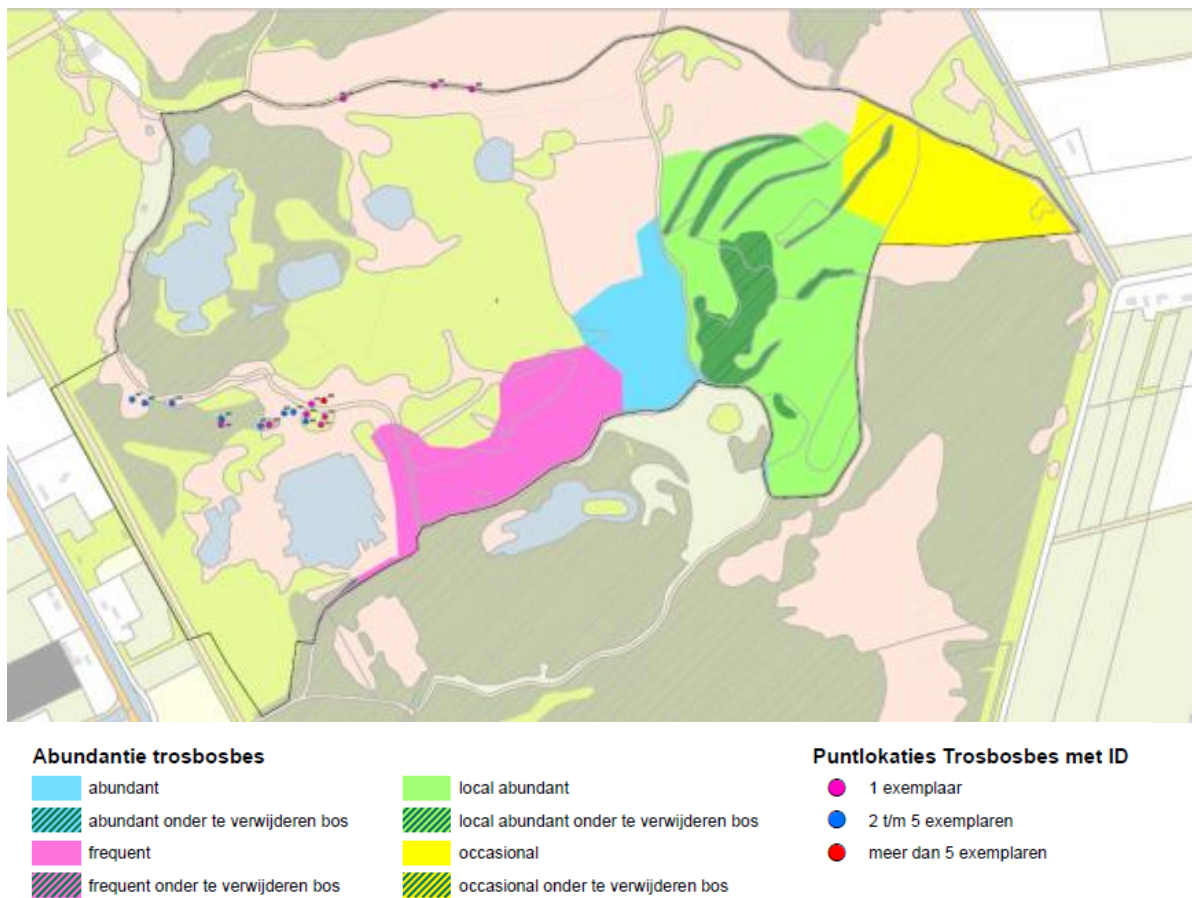
*mogelijk bij stabiele hoge grondwaterstanden minder voorkomt of zich minder sterk uitbreidt. Vooral de stabiliteit van de waterstanden en de lengte van de periode met waterstanden van minder dan 50 cm beneden maaiveld zijn van belang.*

- c) Bodemtype  
*Vlakdekkende trosbosbes komt in de Mariapeel en de Deurnsche peel voor 70% op vlierveengronden op veenmosveen of op humusrijke zandgronden voor en in mindere mate op veldpodzolen (15%) of verschillende moerige gronden. Ook individuele struiken komen vaker op vlierveengronden op zand voor en relatief vaker op veldpodzolen (35%) dan vlakdekkende trosbosbes. Opvallend is dat vlakdekkende trosbosbes relatief veel voorkomt op vlierveengronden op veenmosveen, maar individuele struiken of kleine groepjes veel minder. Trosbosbes heeft mogelijk een voorkeur voor dit bodemtype, maar lang niet het hele gebied met dit bodemtype is bedekt met trosbosbes. Waarschijnlijk zijn andere factoren van sterkere invloed op het voorkomen.*
- d) Variatie in dikte veenpakket  
*In het onderzoeksgebied komt grote variatie voor in de dikte van het veenpakket. Het is niet bekend of de dikte van het veenpakket invloed heeft op de groei, maar door de voorkeur die de soort heeft voor veengrond lijkt het een positief effect te hebben.*
- e) pH  
*Een pH > 5,2 werkt beperkend voor trosbosbes en de optimale pH voor groei en biomassa-productie is 4,2 tot 4,8.*
- f) Beschikbaarheid N en NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- i) Via atmosferische depositie
- ii) In bodem  
*Trosbosbes kan in natuurlijke omstandigheden groeien onder voedselarme (en mineraalarme) condities, maar kan vermoedelijk profiteren van een hogere ammoniumbeschikbaarheid. Een hoge N-depositie (meestal in de vorm van ammonium) zal waarschijnlijk de groei van trosbosbes stimuleren. Lokaal zullen er in het onderzoeksgebied verschillen zijn in atmosferische depositie. De depositie in het hele gebied is nog steeds te hoog.*
- g) Schaduwdruk/lichtbeschikbaarheid  
*Trosbosbes groeit goed in zowel volle zon als in halfschaduw, maar heeft een beperkte tolerantie voor schaduw. Met name voor jonge planten is schaduw een van de belangrijkste beperkende groeifactoren.*
- h) Voormalig grondgebruik.  
*Het historische landgebruik kan van invloed zijn op de groei van de trosbosbes en kan daarmee verschillen tot gevolg hebben in de effecten van de bestrijding. Zo kan het voormalig landgebruik bijvoorbeeld de mate van bodemverdichting hebben beïnvloed. Op voormalige landbouwgronden komt de soort volgens Ecologica (2012) niet voor.*
- 5) Terreinomstandigheden en verspreidingsmogelijkheden na bestrijding
- a) Aanwezigheid kiemkrachtige zaden  
*In het natuurlijke verspreidingsgebied reproduceert trosbosbes voornamelijk via zaad dat zich in de bessen bevindt. Eén bes kan 1 tot 50 zaden bevatten. Er vindt zelfbestuiving plaats, maar kruisbestuiving verbetert de levensvatbaarheid van het zaad en leidt tot meer vruchtproductie, grotere vruchten en meer zaden per vrucht.*
- b) Aanwezigheid geschikt kiembed zaden na bestrijding  
*Een blootliggende minerale bodem met weinig schaduw vormt vermoedelijk een goede kiemplaats voor de vestiging van trosbosbes. Verder ontkiemt de soort goed op vochtige of natte veengrond.*
- c) Vegetatietype (omringende vegetatie)  
*Met name de aanwezigheid van bomen in de omgeving lijkt de verspreiding van trosbosbes te bevorderen (waarschijnlijk doordat in deze bomen vogels zitten die de zaden verspreiden).*

- d) Omstandigheden voor ontwikkeling zaailingen  
*Ontwikkeling zaailingen wordt geremd door vraat, droogte en concurrentie met andere (vaat)planten, maar vooral door (grote) schaduwdruk.*
- e) Nabijheid commerciële plantages
  - i) Afstand waarop de plantages liggen  
*De uitbreiding van trosbosbes en de kolonisatie in natuurgebieden is vrijwel altijd vanuit de nabijgelegen plantages begonnen die als zaadbronnen dienen. De afstand tussen struiken die in een natuurgebied staan en de zaadbronnen (aangenomen dat dit besdragende struiken zijn) kan desondanks relatief groot zijn: ten minste 5 km.*
  - ii) Variëteiten die op deze plantages worden gekweekt.  
*Van Duinen et al. (2013) geven aan dat kwekerijen momenteel geen variëteiten meer gebruiken die levensvatbare zaden produceren. Dit is bevestigd tijdens een bedrijfsbezoek in december 2017 van Staatsbosbeheer (Staatsbosbeheer, 2017).*
- 6) Uitlopen wortels na bestrijding
  - a) Achterblijven ondergrondse wortelknoppen  
*Vegetatieve vermeerdering d.m.v. worteluitlopers komt voor bij verschillende Vaccinium soorten. Bij trosbosbes is een krachtig teruggroeien en uitloop uit de stam of wortelkroon na een verstoring waargenomen. Een verstoorde of verbrande plant kan in het oorspronkelijke verspreidingsgebied op 1 tot 2 meter afstand van de moederplant worteluitlopers vormen. In Nederland is na beschadiging uitloop vanuit de wortels op 15-20 cm van de moederplant waargenomen, maar vermoedelijk kunnen ook op grotere afstand (tot 50 cm) worteluitlopers worden gevormd.*
- 7) Vraat  
*Op basis van de onderzoeken van Ecologica (2012) en Klimkowska et al. (2013) kan niet eenduidig worden vastgesteld of vraat effect heeft op de ontwikkeling van trosbosbes.*



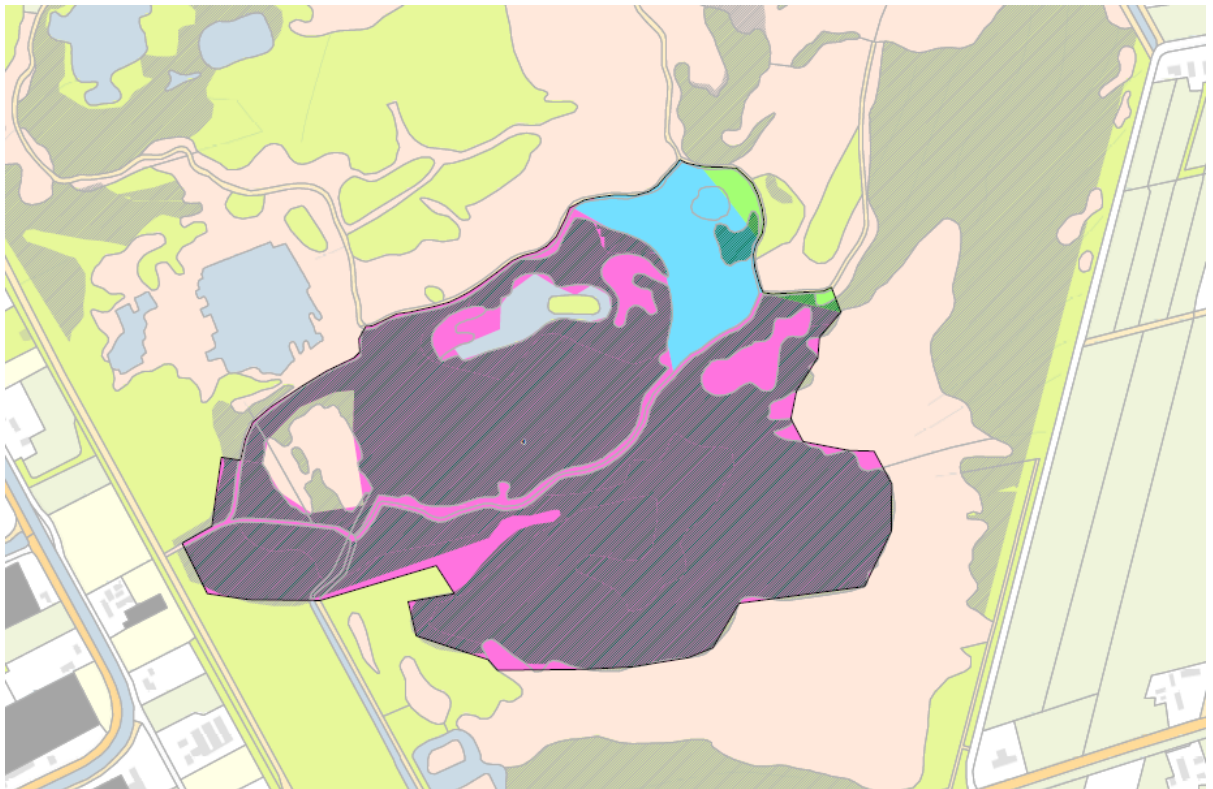
## Bijlage II – Deelgebieden uitvoering verwijderen trosbosbes




### Afb. II.1

Perceel 3 werkzaamheden verwijderen trosbosbes met abundantie van de trosbosbes (werkgebied aannemer A).




(Uitsnede uit kaart 'Deelproject C3 / Verwijderen Trosbosbes Life peelvenen LIFE 11/NAT/NL/777. Perceel 3 Mariaveen (Staatsbosbeheer, 2014)).



#### Abundantie trosbosbes

 abundant	 local abundant
 abundant onder te verwijderen bos	 local abundant onder te verwijderen bos
 frequent	 occasional
 frequent onder te verwijderen bos	 occasional onder te verwijderen bos

#### Puntlokaties Trosbosbes met ID

 1 exemplaar
 2 t/m 5 exemplaren
 meer dan 5 exemplaren

#### Afb. II.II


Perceel 4 werkzaamheden verwijderen trosbosbes met abundantie van de trosbosbes (werkgebied aannemer B).

(Uitsnede uit kaart 'Deelproject C3 / Verwijderen Trosbosbes Life peelvenen LIFE 11/NAT/NL/777. Perceel 4 Gat van Klerks (Staatsbosbeheer, 2014)).








#### Abundantie trosbosbes

 abundant	 local abundant
 abundant onder te verwijderen bos	 local abundant onder te verwijderen bos
 frequent	 occasional
 frequent onder te verwijderen bos	 occasional onder te verwijderen bos

#### Puntlokaties Trosbosbes met ID

 1 exemplaar
 2 t/m 5 exemplaren
 meer dan 5 exemplaren

#### Afb. II.III

Perceel 5 werkzaamheden verwijderen trosbosbes met abundantie van de trosbosbes (werkgebied aannemer B).

(Uitsnede uit kaart 'Deelproject C3 / Verwijderen Trosbosbes Life peelvenen LIFE 11/NAT/NL/777. Perceel 5 Kerkuilenweg (Staatsbosbeheer, 2014)).