

Herstelstrategie H6430C: Ruigten en zomen (droge bosranden)

Huiskes H.P.J., D. Bal, W.A. Ozinga, R. Slings, N.A.C. Smits, M.F. Wallis de Vries

Leeswijzer

Dit document start met de kenschets uit het profieldocument (paragraaf 1) en geeft daarna een overzicht van de ecologische randvoorwaarden van het habitatype (paragraaf 2). Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van atmosferische stikstofdepositie op het habitatype (paragraaf 3) en op andere processen die de kwaliteit beïnvloeden (paragraaf 4). Vervolgens komen in paragraaf 5 en 6 maatregelen aan bod om de achteruitgang te stoppen, dan wel de kwaliteit te verbeteren. Deze maatregelen dienen in aanvulling op het reguliere beheer (paragraaf 2) te worden uitgevoerd. In paragraaf 7 worden maatregelen voor uitbreiding besproken en in paragraaf 8 komt de effectiviteit en duurzaamheid van de maatregelen aan bod. In paragraaf 9 worden de maatregelen in een overzichtstabel samengevat en het document wordt afgesloten met literatuurreferenties in paragraaf 10.

1. Kenschets

De tekst in onderstaand kader betreft de kenschets van het profielendocument van het hele habitatype. Weggelaten zijn alinea's die specifiek over andere subtypen gaan dan het subtype van deze herstelstrategie.

Het habitatype betreft enerzijds natte, veel biomassa producerende strooiselruigten op voedselrijke standplaatsen en anderzijds zomen langs vochtige tot droge bossen. Daarbij gaat het alleen om relatief soortenrijke ruigten met bijzondere soorten (soortenarme ruigten met uitsluitend zeer algemene soorten vallen buiten de definitie van het habitatype). Binnen dit habitatype worden drie subtypen onderscheiden die aansluiten bij de indeling in drie verbonden die tot het habitatypen behoren.

H6430_C Ruigten en zomen (droge bosranden)

Droge zoomgemeenschappen van relatief stikstofrijke standplaatsen, die in meerdere of mindere mate worden beschaduwd. Ze komen bijvoorbeeld voor langs heggen en langs bosranden. De standplaatsen worden zelden of nooit door oppervlaktewater overspoeld, waarmee deze begroeiingen zich onderscheiden van de natte strooiselruigten die bij de eerste twee subtypen zijn ingedeeld. Zeldzame soorten die in ruigten van dit subtype voorkomen zijn onder andere Kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*), Stijve steenraket (*Erisimum hieracifolium*), Torenkruid (*Arabis glabra*) en Kleine kaardebol (*Dipsacus pilosus*). Op leemhoudende bodem is soms de zeldzame Welriekende agrimonie (*Agrimonia procera*) aanwezig. In de duinen gaat het om overgangen tussen duingraslanden (H2130) en duinbossen (H2180) met onder andere Veldhondstong (*Cynoglossum officinale*) als vrij zeldzame soort.

In de Droge bosranden komen twee soorten voor van de Vogelrichtlijn waarvoor de stikstofgevoeligheid van het type een probleem kan vormen voor de kwaliteit van het leefgebied.

Daarnaast zijn er geen typische soorten, waarvoor in dit habitatype mogelijke problemen als gevolg van stikstofdepositie worden verwacht. De specifieke effecten voor fauna worden beschreven in Deel I (paragraaf 2.4). Afhankelijk van het belang en de functie van dit habitatype voor de soorten, kunnen ook andere habitats noodzakelijke onderdelen van het leefgebied vormen. Voor een volledig overzicht van de deelhabitats, zie bijlage 1 en 2 van Deel II.

Soortgroep	VHR-soort	belang en functie	N-gevoeligheid van leefgebied	Effecten van stikstofdepositie
Weekdieren	Nauwe korfslak	Groot: voortplantings-, foerageer- en winterrustgebied	Ja	Afname kwaliteit voedselplanten (4)
Dagvlinders	Spaanse vlag	Klein: foerageergebied	ja	Afname kwaliteit voedselplanten (4) (hypothese)

Voor een goed begrip van de onderstaande paragrafen, is het essentieel om uit te gaan van de definitie van het habitatype en zijn kwaliteitseisen (abiotische randvoorwaarden, samenstellende vegetatietypen, typische soorten en overige kenmerken van goede structuur en functie). Zie daarvoor het profielendocument (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/profiel_habitatype_6430.pdf).

2. Ecologische randvoorwaarden

De kwalificerende vegetatietypen voor subtype C zijn zeer divers in standplaats (geografisch en bodemsamenstelling), soortensamenstelling en gevoeligheid voor stikstof en verzuring (Stortelder et al. 1999). Alle 6 de associaties van het verbond van Look-zonder-look kwalificeren voor dit habitatype en zijn gebruikt om de abiotische randvoorwaarden weer te geven. De Kruidvlier-associatie en de Kruisbladwalstro-associatie (subassociaties A en B) zijn hierbij als zeer kenmerkend gezien, de Associatie van Fijne kervel en Winterpostelein, Heggedoornzaad-associatie en de associatie van Look-zonder-look en Dolle kervel als minder kenmerkend en de Zevenblad-associatie als nog minder kenmerkend (Runhaar et al. 2009).

De Associatie van Fijne kervel en Winterpostelein (33Aa01) is grotendeels beperkt in haar voorkomen tot de zeeduin (zowel de vastelands als Waddeneilanden). Hier treedt zij op als (storings)gemeenschap op voedselrijke plekken langs paden en in vlier en duindoornstruwelen. Bij vermindering van de aanvoer van nutriënten door het afsterven van het struweel of het wegvallen van de bemesting door vee, vogels of wild verdwijnt ook deze associatie. De Heggedoornzaad-associatie (33Aa02) komt voor in heel Nederland, zij het in kleine oppervlakten, met uitzondering van de laagveengebieden. De associatie komt voor in bermen, langs duinbossen, geërodeerde taluds langs bosranden, wanden van leem-, klei- en mergelgroeven, bij spoorweginsnijdingen met enige struweelontwikkeling, langs de bovenrand van slootkanten, langs lanen, in houtwallen en op braakliggende akkers in Flevoland. De voedselrijkdom, bodemontwikkeling en humusgehalte van de standplaats van deze associatie is geringer dan die standplaatsen van 33Aa04 en 33Aa05. De Kruisbladwalstro-associatie (33Aa03) komt voor op

basenrijke, zwak basische, kalkrijke matig voedselrijke zand, leem, löss en lichte kleigronden. Van nature komt de associatie voor in open plekken in bossen op oeverwallen en stroomruggen. Tegenwoordig is de vegetatie veelal te vinden in de randen van extensief begraaide uiterwaard graslanden en in bermen. Bij sterke bemesting verdwijnt deze vegetatie. De associatie van Look-zonder-look en Dolle kervel (33Aa04) komt voor op voedselrijke, vochtige zwakzure tot basische zand, leem, löss mergel en lichte klei gronden. In meer menselijke beïnvloede gebieden blijkt deze associatie positief te reageren op het opbrengen van slootbagger of aanspoelsel dat is blijven liggen na een overstroming, en daarnaast op de mineralisatie van (zuur) strooisel na grondmenging bij de aanleg van nieuwe wegen. De Zevenblad-associatie (33Aa05) duidt veelal op een op matige vorm van het habitatype. De associatie is gebonden aan humeuze, vochtige, matig tot zeer voedselrijke, minerale gronden. Van de genoemde kwalificerende associaties reageert deze het sterkst positief op bemesting. De laatste kwalificerende associatie is de Kruidvlier-associatie (33Aa06) deze komt voor op humeuze, vochtige, voedselrijke, kalkhoudende löss, leem, klei en leemgronden. Zij is in haar verspreiding grotendeels beperkt tot het rivierengebied en Zuid Limburg.

Dit habitatype kan met veel randlengte, beschutting en weinig intensief gebruik en met een potentieel groot bloemenaanbod veel waarde opleveren voor de fauna (Bobbink et al. 2008; Wallis de Vries et al. 2009). Het gaat hier om kleine zoogdieren, amfibieën en reptielen, vlinders en andere al of niet bloem bezoekende ongewervelden. Iets schralere zomen in de duinen en het rivierengebied kunnen rijk zijn aan bedreigde mycorrhizapaddenstoelen en strooiselafbrekende paddenstoelen (Arnolds & Veerkamp 2008). Het gaat hierbij vooral om matig voedselrijke terreindelen met een relatief lage beschikbaarheid van stikstof en fosfaat.

2.1 Zuurgraad

De optimale zuurgraad omvat een traject van pH 5 en hoger (pH-H₂O) voor de associaties 33Aa02 en 33Aa03. Een pH van 4,5-5 vormt het aanvullend bereik voor associatie van Look zonder look en Dolle kervel (33Aa04). Als de zuurgraad is gedaald tot onder de pH 4 kan dit habitatype niet meer in goed ontwikkelde vorm voorkomen. (Runhaar et al. 2009). De associaties met smalste pH ranges zijn 33Aa03 (6 tot 7,5) en 33Aa06 (6,5 tot 7,5).

2.2 Voedselrijkdom

De optimale voedselrijkdom bestaat uit de klasse matig voedselrijk tot zeer voedselrijk; waarbij uiterst voedselrijk als aanvullend wordt gezien voor klasse 33Aa05 en 33Aa06 (Runhaar et al. 2009).

2.3 Vochttoestand

De optimale vochttoestand van de bodem is matig vochtig tot droog . Waarbij de GVG gemiddeld ligt beneden de 40 cm beneden maaiveld wat kan oplopen tot een droogte stress van meer dan 32 dagen per jaar. Daarnaast is de klasse zeer vochtig (GVG 25 tot 40 cm beneden maaiveld) vastgesteld als aanvullend bereik. Specifiek voor de klassen 33Aa03B en 33Aa05 (Runhaar et al. 2009).

2.4 Landschapsecologische processen

Deze gemeenschappen vormen een graduele overgang van bos of struweel naar graslanden en open grond. De drogere zomen kunnen voorkomen in natuurlijke situaties maar ook in grote oppervlakten in het stedelijk gebied. De meest natuurlijke standplaatsen zijn te vinden in het

rivierengebied, in en langs (open plekken) in het hardhoutoobos. Ook in de kalkrijke duinen en in het heuvelland is dit habitatype te vinden op plekken waar bos en struweel is afgestorven of recent is gekapt. Daarnaast is dit type veel te vinden langs wegen en paden. Het zijn van nature vrij voedselrijke situaties door de aanwezigheid van paden (verstoring) en de snellere strooiselomzetting door betere lichtinval in vergelijking met het aangrenzende bos (Weeda et al. 2005). Voor deze zomen geldt dat de locatie (expositie, hellingshoek, hoogte en schaduwwerking van aangrenzend bos en gebouwen) zeer bepalend is voor de soortsamenstelling van de zoom dit als gevolg van instraling van zon. Een noordelijk geëxponeerde zoom is veelal vochtiger en donkerder dan een zuidelijk geëxponeerde zoom (Stortelder et al. 1999).

Zie ook de informatie uit de landschapsdoorsneden (Deel III).

2.5 Regulier beheer

Afhankelijk van de locatie moet een zoomvegetatie incidenteel worden gemaaid of begraaasd om in stand te blijven. Het in laatste geval maakt de zoom over het algemeen een onderdeel uit van een grotere beheerseenheid die bestaat uit meerdere begroeiingstypen (grasland, bos, struweel). In de duinen zijn er ook langdurig stabiele ruimtelijke overgangen tussen open duin en struweel/bos zonder voorafgaand menselijk ingrijpen. Soms komen juist in dit soort zomen kenmerkende soorten voor, zoals Glad parelzaad, Nachtsilene, Gewone agrimonie of Kleine ruit (mond. meded. Slings).

3. Effecten van stikstofdepositie

De kritische depositiewaarde is vastgesteld op 1857 mol N/ha/jaar (=26 kg N/ha/jaar). Dit getal is een expert-oordeel, afgeleid van de gemiddelde modeluitkomst van verwante begroeiingen onder dezelfde milieuomstandigheden (Van Dobben et al. 2012). Door de toegenomen stikstofdepositie wordt de successie versneld, waardoor de variatie in microklimaat sneller verdwijnt. Ruigten en zomen (Eunis type E 5.4 en E 5.5) worden niet behandeld in het Europees overzicht van empirische kritische depositiewaarden (Bobbink & Hettelingh 2011).

expert-oordeel, afgeleid van gemiddelde modeluitkomst van verwante vegetaties onder dezelfde milieuomstandigheden

De depositie van stikstof in bosrandzones is 0,5 tot bijna 4 keer hoger is dan in de boskern (De Schrijver et al. 2007a; Wuyts et al. 2008a). De zone waarin verhoogde waarden zijn geconstateerd was 15 tot ruim 100 meter breed. De verhoogde invang is het grootst aan het begin; overigens vindt er ook verhoogde invang plaats in de korte vegetatie naast de bosrand (zie figuur 2 in Wuyts et al. 2009);

In Wuyts (2009) worden daarbij de volgende bijzonderheden (depositiegedrag van bosranden) vermeld:

- het maakt veel uit of er een scherpe overgang van lage vegetatie naar bos is of een geleidelijk in hoogte oplopende bosrand (in de vorm van een zone jonge boompjes of een zoom- en mantelvegetatie): de extra depositie in de bosrand (EF min IF in de figuur) is bij een scherpe overgang beduidend groter dan bij een graduele overgang en de breedte van de zone waarin het

bosrandeffect optreedt (DEI in de figuur) is groter bij de scherpe overgang dan bij de geleidelijke (zie ook tabel 3 in [Wuyts et al. 2009](#)).

– de breedte van de zone waarin het bosrandeffect optreedt, is geringer bij een dicht bos dan bij een ijl bos, maar de grootte van het bosrandeffect (dus de hoeveelheid extra invang in de randzone) is bij een dicht bos groter dan bij een ijl bos (dit is tot nu toe alleen aangetoond voor dennenbossen; zie hoofdstuk 6 in [Wuyts 2009](#)).

– er is verschil tussen naaldbos en loofbos: zowel indringing (DEI) als invang (EF én IF) bleken in dennenbossen veel groter dan in eiken- en berkenbossen (zie ook fig. 3b en -c in [Wuyts et al. 2008b](#)); daarbij maakt het wel uit wat de boomhoogte en -dichtheid zijn (hoe hoger en dichter, hoe meer invang).

3.1 Verzuring

Zijn geen aanwijzingen voor gevonden binnen dit habitatype.

3.2 Vermesting

Door vermisting kan het aandeel stikstofminnende soorten toenemen ten koste van de minder concurrentiekrachtige soorten. Veel kenmerkende paddenstoelensorten van de matig voedselrijke subtypen zijn vrij gevoelig voor de effecten van vermisting ([Arnolds & Veerkamp 2008](#)). In vergelijking met Oude eikenbossen (H9190) is het effect van vermisting op de soortensamenstelling minder goed onderzocht.

3.3 Fauna

Voor het leefgebied van VHR en/of typische diersoorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factor doorwerkt: afname kwaliteit voedselplanten. Een uitsplitsing van deze factoren naar de onderscheiden soorten is terug te vinden in de kenschets en een beschrijving van de specifieke factoren is terug te vinden in paragraaf 2.4 van Deel I.

4. Andere omstandigheden die de effecten van stikstofdepositie beïnvloeden

Er zijn meerdere factoren die dezelfde effecten kunnen geven als stikstofdepositie of die de effecten van stikstofdepositie kunnen beïnvloeden, zowel positief als negatief. De belangrijkste daarvan passeren hierna de revue.

4.1 Successie

Behalve in sommige stabiele situaties in de duinen wordt in onbeheerde situaties een zoom van de achterkant opgerold door de achterliggende mantel (struik en boomvormers) en verplaatst zij zich richting het grasland of open grond. Begrazing of windworp biedt weer ruimte voor nieuwe zoomvegetaties en houdt zomen in stand. Stikstofdepositie zorgt voor een hogere groeisnelheid en een hogere biomassa productie, waardoor successie sneller optreedt. Wanneer de zoom niet beheerd wordt of geen ruimte heeft of zich uit te breiden/te verplaatsen, zal deze op termijn (binnen 5 jaar) worden ingenomen (overschaduwd) door de achterliggende bomen en stuiken ([Sterckx et al. 2007](#)). Door de versnelde successie is steeds minder ruimte voor droge bosranden, met de bijbehorende variatie in structuur en microklimaat.

In het cultuurlandschap zorgt het vastleggen van grenzen (permanent grasland langs bosranden) in combinatie met begrazing voor weinig ruimte voor zomen en worden deze veelal samengedrukt tot een zeer smalle zone tussen het prikkeldraad en het bos (Stortelder et al. 1999).

4.2 Directe vermesting

Bemesting kan op velerlei wijze optreden bijvoorbeeld door storten van tuinafval, randeffecten van agrarische bemesting, hondenpoep of latrines van paarden. Het effect is voor alle kwalificerende vegetaties van dit habitatype hetzelfde, namelijk versnelde successie richting bos via toename van algemene grassen, Grote brandnetel, Kleefkruid en Hondsdraf.

4.3 Ontoereikend regulier beheer

Wanneer bij het beheer de successie onvoldoende wordt teruggezet (bijvoorbeeld bij klepelbeheer het maaisel niet wordt afgevoerd) zal dit een extra vermestend effect hebben met versnelde successie tot gevolg, waardoor variatie in structuur verdwijnt. Ontoereikend regulier beheer wordt niet apart onder paragraaf 5 of 6 behandeld.

4.4 Randeffecten

Er is een duidelijk verschil tussen de depositie op de bosrand ten opzichte van de kern van het bosperceel. Algemeen wordt het verloop van dit effect beschreven met een exponentieel afnemende curve (De Schrijver et al. 2007a).

Belangrijk is ook dat er een opmerkelijk verschil in bosrandeffecten gevonden wordt tussen loof- en naaldbossen. De hogere stikstofdepositie in naaldbossen dan in naburige loofbossen (De Schrijver et al. 2007b) is nog sterker uitgesproken in de bosrand dan in de boskern (oa Wuyts 2009).

Door Wuyts is ook onderzoek gedaan naar de vormgeving van de bos rand in relatie tot invang van stikstof. Hierbij werd aangetoond dat een geleidelijk opgaande bosrand leidt tot een significante verlaging van de depositie in de kern in vergelijking met een bosrand met een abrupte overgang in vegetatiehoogte (Wuyts et al. 2009).

5. Maatregelen tegen de effecten van stikstofdepositie

Gezien het 'depositiegedrag' van stikstof in bosranden zijn de volgende maatregelen denkbaar om de stikstofdepositie te verminderen op kwetsbare habitats:

- stikstof buiten kwetsbare habitats invangen door het handhaven of ontwikkelen van dichte, hoge bossen (bij voorkeur naaldbossen) met een scherpe bosrand in de zone tussen de stikstofbronnen en de kwetsbare habitats (het bos dient hier dus als bufferzone);
- zoom- en mantelvegetaties ontwikkelen als graduele overgang tussen lage vegetaties en de te beschermen bosrandzones (vermindert depositie in de bosrandzone);
- als een graduele overgang niet te realiseren is, dan kwaliteitsverbetering van bossen concentreren op gedeelten die niet tot de bosrandzone behoren of – indien de bosrandzone juist waardevol is – deze zone zodanig dunnen dat relatief weinig extra stikstof in deze zone wordt ingevangen.

5.1 Uitkappen bos en struweel in bosrand

Nieuwe standplaatsen creëren via het kleinschalig uitkappen van bomen en struiken in de bosrand is zeer kansrijk voor de ontwikkeling van mantels en zomen. Om de nodige openheid en licht voor de instandhouding van de mantel en zoom te garanderen, zal een keer in de 5–10 jaar ingegrepen moeten worden in de achterliggende bosrand (Sterckx et al. 2007).

5.2 Maaien en afvoeren

Maaien en afvoeren zorgt voor een duurzame instandhouding van een aantal zoomgemeenschappen binnen dit habitatype. De frequentie (jaarlijks of minder vaak) hangt af van de gestelde doelen: voor diverse soorten van droge ruigten is jaarlijks maaien te vaak om een duurzame instandhouding te waarborgen. Het is voor behoud van het type niet nodig om jaarlijks te maaien: eens per twee of drie jaar is prima. Gefaseerd, niet-jaarlijks maaien en waarschijnlijk lichte instuiving met vers zand creëren (hypothese) is belangrijk voor de Nauwe korfslak.

5.3 Begrazing

Het invoeren van extensieve jaarrond of seizoensbegrazing met runderen en of schapen kan bij beheer op maat een goede strategie vormen voor het langjarig in stand houden van mantels en zomen of het creëren van nieuwe locaties. Wel zal de begrazingsintensiteit een vooraf goed moeten worden ingeschat (variërend tussen de 0,5 tot 2 GVE per ha bij seizoensbegrazing en rond de 0,5 ha GVE per ha jaarrond) en effecten van begrazing worden gevolgd. Voor kustduinen moet meer gedacht worden aan dichtheden van ca 0,05 – 0,1 GVE/Ha (jaarrond). Het lokaal met hoge intensiteit begrazen kan ook ingezet worden als een maatregel om verruiging tegen te gaan of om een verouderende mantel/zoom weer terug te zetten in de successie. Precieze aantallen dieren per ingreep zijn niet per habitatype vast te stellen door de grote lokale variaties. Door de mest van de dieren af te voeren, kunnen extra nutriënten worden afgevoerd. Bij zomen die rijk aan fauna zijn, is gefaseerd mechanisch ingrijpen echter aan te bevelen.

Naar effectiviteit van herstelmaatregelen in droge bosranden is vooralsnog weinig onderzoek gedaan waardoor slechts vuistregels kunnen worden gegeven.

6. Maatregelen gericht op functioneel herstel

In de praktijk zorgt begrazing (mits niet optimaal geïmplementeerd) juist vaak voor scherpe randen (Wallis De Vries et al. 1998). Zomen ontwikkelen zich vaak juist goed bij alterneren van terugzetten van ruigte/struweel (door kappen, maaien, begrazen), gevolgd door een periode van niets doen of zeer lage begrazingsdruk. Naar effectiviteit van herstelmaatregelen in droge bosranden is vooralsnog weinig onderzoek gedaan waardoor slechts vuistregels kunnen worden gegeven.

6.1 Herstel wind- en Waterdynamiek

In de duinen kan het toestaan van meer abiotische dynamiek, zoals wind, zand en zout worden toegepast om droge zomen langduriger in stand te houden. Er kan dan een stabiele verhouding tussen duingrasland en struweel, met daartussen zomen ontstaan (mond. meded. Slings). Bij habitatherstel in de duinen wordt veel geplagd. Of de maatregelen plagen ook voor dit habitatype gunstig is, is onduidelijk (mond. meded. Van Steenis; kennislacune).

7. Maatregelen voor uitbreiding

Op locaties aansluitend op bestaand bos of struweel is het mogelijk om een zoom en of ruigte te realiseren door ter plekke de intensiteit van het beheer in de aangrenzende lage vegetatie te verlagen. Als er echter al veel kleine struikjes staan, dan zal de zoomvegetatie snel doorschieten richting struikvegetatie. Via monitoring (het volgen van de veranderingen in het terrein) moet voorsnog de intensiteit van het herstelbeheer worden bepaald, omdat onderzoeksgegevens over dit type herstelbeheer vrijwel ontbreken.

8. Effectiviteit en duurzaamheid

Naar effectiviteit van herstelmaatregelen in droge bosranden is voorsnog weinig onderzoek gedaan waardoor slechts vuistregels kunnen worden gegeven (**kennislacune**).

Zomen zijn overgangen van grasland naar bos, via een struikvormige rand (mantelvegetatie). Beheer is over het algemeen (met uitzondering van de duinen) nodig om het gewenste successiestadium (zomen) hierbij vast te leggen, waarbij toegenomen stikstofdepositie een verhoogde beheerintensiteit noodzakelijk maakt. Ook een hogere intensiteit van het roulerend openkappen van oude randen of stukken bos kan worden toegepast om zo nieuwe standplaatsen te creëren en de zoomvorming opnieuw te laten starten.

Als het voortbestaan van specifieke locaties met het voorkomen van de zeldzame typische (zogenaamde “urgente”) soort Stijve steenraket (*Erysimum virgatum*) in het voortbestaan bedreigd wordt, kan het noodzakelijk zijn om aanvullend op de hierboven genoemde maatregelen specifieke maatregelen te treffen ([Klimkowska et al. 2011](#)).

9. Overzichtstabel

Deze overzichtstabel is bedoeld als ondersteuning bij de te nemen maatregelen uit paragraaf 5 en 6 en dient slechts samen met de tekst te worden toegepast.

maatregel	type	doel	potentiële effectiviteit	randvoorwaarden / succesfactoren	vooronderzoek	herhaalbaarheid	responstijd	mate van bewijs
Uitkappen bos en struweel	H/U	Stoppen successie en afvoeren voedingstoffen	Groot	Faseren voor fauna	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	V
Maaien en afvoeren	H/U	Stoppen successie en afvoeren voedingstoffen	Groot	Faseren voor fauna en zaadzetting doelsoorten	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	V
Seizoensbegrazing	H/U	Stoppen successie en verplaatsen van voedingstoffen	Groot	Faseren voor fauna en zaadzetting doelsoorten	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	V
Drukbegrazing	H/U	Terugzetten successie en afvoeren van voedingstoffen	groot	Faseren voor fauna en zaadzetting doelsoorten	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	V
Herstel dynamiek	U	Herstel bosranden in landschap	Groot	Faseren voor fauna en zaadzetting doelsoorten	LESA	Eenmalig	Even geduld	H

Verklaring kolommen:

Maatregel: soort maatregel, corresponderend met informatie uit paragraaf 5 en 6

Type: H = herstelmaatregel, U = uitbreidingsmaatregel

Doel: beoogde effect van de maatregel (ten behoeve van behoud, herstel en/of uitbreiding)

Potentiële effectiviteit: klein/matig/groot. Effectiviteit van de maatregel (als regime) ten opzichte van andere maatregelen en gerelateerd aan het beoogde effect

Randvoorwaarden / succesfactoren: de belangrijkste randvoorwaarden en succesfactoren van de maatregel

Vooronderzoek: niet noodzakelijk, op standplaats (in het HT zelf of in de directe omgeving), LESA (LandschapsEcologische SysteemAnalyse: Van der Molen 2010).

Herhaalbaarheid: eenmalig (kan maar eenmalig worden uitgevoerd, bijv. dempen sloten); beperkte duur (bij intensivering gaan nadelen opwegen tegen voordelen) of zo lang als nodig (geen negatieve trade-off tussen intensiteit en effectiviteit. Kun je altijd mee doorgaan, geen negatieve gevolgen).

Responstijd: dit betreft het effect van de maatregel (regime): Direct (< 1 jr); Even geduld (1 tot 5 jr); Vertraagd (5 tot 10 jr); Lang (meer dan 10 jr).

Mate van bewijs:

B – Bewezen: de maatregel heeft onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) met zekerheid het in de tekst beschreven positieve effect als hij in de praktijk wordt uitgevoerd. In de regel zal dat onderbouwd moeten zijn met (OBN-)literatuur, maar het kan eventueel ook met (nog niet eerder gepubliceerde) goed gedocumenteerde waarnemingen en o.a. OBN handleidingen.

V – Vuistregel: de maatregel kan onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) in veel gevallen het in de tekst beschreven positieve effect hebben als hij in de praktijk wordt uitgevoerd, maar dat is niet zeker. Redenen voor de onzekerheid kunnen zijn dat uit monitoring is gebleken dat er ook (onverklaarde) mislukkingen zijn of dat de voorwaarden voor succesvol herstel nog niet goed bekend zijn.

H – Hypothese: door logisch nadenken is een maatregel geformuleerd die in de praktijk nog niet of nauwelijks is uitgetoetst, maar die in theorie effectief zou kunnen zijn. De aanleiding van de hypothese kan gelegen zijn in analogieën (de maatregel is een vuistregel of bewezen maatregel in een sterk verwant habitatype) of in processen waarvan we denken dat we ze goed begrijpen, maar die echter nog niet op praktijkschaal zijn getoetst.

10. Literatuur

- Arnolds, E. & M.T. Veerkamp 2008. Basisrapport Rode Lijst Paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging, Utrecht.
- Bobbink, R., R.J. Bijlsma, E. Brouwer, K. Eichhorn, R. Haveman, P. Hommel, T. van Noordwijk, J. Schaminée, W. Verberk, R. de Waal & M. Wallis de Vries 2008. Preadvies hellingbossen in Zuid-Limburg. Ministerie van LNV, Directie Kennis, Ede. 106 pp.
- Bobbink, R. & J.P. Hettelingh (eds) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23–25 June 2010. RIVM rapport 680359002, 244p.
- De Schrijver, A., G. Geudens, L. Augusto, J. Staelens, J. Mertens, K. Wuyts, L. Gielis & K. Verheyen 2007b. The effect of forest type on throughfall deposition and seepage flux: a review. *Oecologia* 153: 663–674.
- De Schrijver, A., R. Devlaeminck, J. Mertens, K. Wuyts, M. Hermy & K. Verheyen 2007a. On the importance of incorporating forest edge deposition for evaluating exceedance of critical pollutant loads. *Applied Vegetation Science* 10: 293–298.
- Klimkowska, A., H. Keizer-Vlek, M. Wallis de Vries, R.-J. Bijlsma, A. Schotman, H. van Dobben 2011, in prep. Urgente maatregelen tot behoud van bedreigde typische soorten en vegetatietypen van de Habitatrichtlijn. Alterra rapport, 299 p.
- Runhaar, H., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR 09-018, 45 pp.
- Sterckx G., D. Paelinckx, K. Declerck & S. de Saeger 2007. Habitattypen bijlage 1 habitatrichtlijn. In: K. Declerck (red.) 2007. Europees beschermde natuur in vlaanderen en het Belgische deel van de noordzee. Mededelingen van het instituut voor natuur- en bosonderzoek INBO. INBO.M.2007.1 Brussel 584 pp.
- Stortelder, A.H.F., K.W. van Dort, J.H.J. Schaminée & N.A.C. Smits 1999. Beheer van bosranden: van scherpe grens naar soortenrijke gradiënt. KNNV, Utrecht. 88 pp.
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, A. van Hinsberg & D. Bal 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport, Wageningen.
- Wallis de Vries, M.F., A. Boesveld, W. Bosman, M. Reemer, J.R. Regelink, A.J.G.A. Rossenaar, J.H.J. Schaminée & K. Veling 2009. Verkenning Herstel Kleinschalige Lijnvormige Infrastructuur Heuvelland. Directie Kennis 2009/dk110-O, 68pp.
- Wallis De Vries, M.F., J.P. Bakker & S.E. van Wieren 1998. *Grazing and Conservation Management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Weeda E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren 2005. Atlas van de Plantengemeenschappen in Nederland deel 4: Bossen, struwelen en ruigten. KNNV-uitgeverij, Utrecht, 282 p.
- Wuyts K. 2009. Patterns of throughfall deposition, nitrate seepage, and soil acidification in contrasting forest edges. Ph.D. thesis, Ghent University, Belgium, 202p. ISBN-number: 978-90-5989-283-5.
- Wuyts, K., A. de Schrijver, F. Vermeiren & K. Verheyen 2009. Gradual forest edges can mitigate edge effects on throughfall deposition if their size and shape are well considered. *Forest Ecology and Management* 257: 679–687.
- Wuyts, K., A. de Schrijver, J. Staelens, L. Gielis, J. Vandenbruwane & K. Verheyen 2008b. Comparison of forest edge effects on throughfall deposition in different forest types *Environmental Pollution* 156: 854–861.

Wuyts, K., A. de Schrijver, J. Staelens, M. Gielis, G. Geudens, & K. Verheyen 2008a. Patterns of throughfall deposition along a transect in forest edges of silver birch and Corsican pine. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 449–461.