



Herintroductie van Jeneverbessen (*Juniperus communis*) in Nationaal Park De Meinweg

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, e-mail: tlenders@live.nl

Na de ontdekking van een natuurlijke zaailing van een Jeneverbes (*Juniperus communis*) aan de rand van de Herkenboscherheide in 2013 werd mede op aandringen van de auteur een kunstmatige herintroductie van deze soort in het Meinweggebied uitgevoerd. De achtergrond voor dit initiatief is eerder in het Natuurhistorisch Maandblad beschreven (LENDERS, 2014). Het huidige artikel gaat in op de resultaten van de herintroductie waarbij de individuele planten over acht kalenderjaren werden gevolgd. Hiertoe werden de plantlocaties minimaal eenmaal per jaar bezocht en werd de vitaliteit van de geplante stekken ingeschat.

AANPLANT VAN NIEUWE JENEVERBESSEN

In samenwerking met Staatsbosbeheer werden op 14 maart 2014 op de Meinweg in totaal 65 stekken van de Jeneverbes geplant [figuur 1]. De stekken

waren afkomstig van de Boshuizerbergen (gemeente Venray) en waren in het kader van een studie naar de voortplanting van de soort (LUCASSEN *et al.*, 2011; 2013) in opdracht van Stichting het Limburgs Landschap opgekweekt aan de Radboud Universiteit te Nijmegen. De struikjes van ongeveer 30 cm hoog werden gepoot op zeven locaties in de deelgebieden Schöndelsdeel en Herkenboscherheide [figuur 2].

Voor de aanplant werd met lakmoespapier globaal de pH-waarde van de bodem bepaald. Locaties met een pH ≤ 5 werden niet geselecteerd. Deze plekken bevonden zich vooral meer oostelijk op de heide bij de Rolvennen. Op enkele van deze plekken was de zuurgraad zelfs extreem hoog (pH ≤ 4).

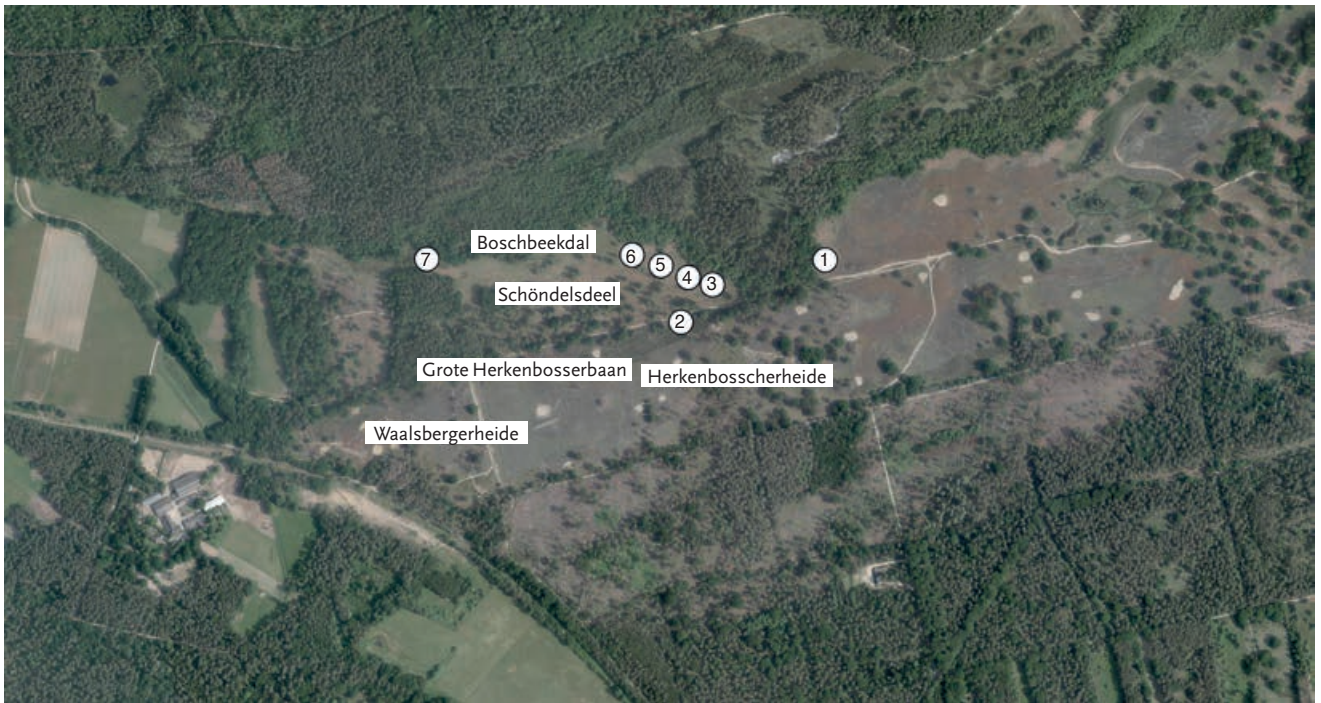
De aanplant betrof 15 vrouwelijke en 50 mannelijke planten. Deze werden zoveel mogelijk gelijkmatig over de zeven locaties verdeeld. Op de meeste plekken werden 7-9 planten gepoot. Een uitzondering was locatie 7 waar 20 exemplaren werden geplant. Vrijwel alle stekken hadden goed wortels gezet en zagen er vitaal uit [figuur 3].

CONTROLES

De eerste controles na de aanplant vonden nog in hetzelfde jaar plaats op 3 juni en 10 oktober 2014. In de daaropvolgende jaren werden de planten mi-

FIGUUR 1

De aanplant van opgekweekte stekken van de Jeneverbes (*Juniperus communis*) op locatie 1 op 14 maart 2014 (foto: A. Lenders).



▲▲ FIGUUR 2

De zeven locaties op Schöndelsdeel en de Herkenboscherheide waar de stekken van de Jeneverbes (*Juniperus communis*) werden aangeplant (kaart: M. Poeth).

► FIGUUR 3

Een van de stekken (plant 6.05), direct na de aanplant (foto: A. Lenders).



nimaal eenmaal per jaar gecontroleerd. De coördinaten van de planten werden met een professionele GPS tot op enkele centimeters nauwkeurig ingemeten. De stekken werden per locatie genummerd (locatie met plantnummer) en individueel gevolgd, aanvankelijk middels een omschrijving van hun vitaliteit. Dat gold ook voor de spontane zaailing die in 2013 door Bert Maes was ontdekt (MAES *et al.*, 2014). Ook werden bij de veldbezoeken andere gebeurtenissen vastgelegd die van invloed zouden

kunnen zijn op de groei van de planten [figuur 4]. Met ingang van februari 2016 werd de hoogte van de planten in situ opgemeten, met ingang van augustus 2020 ook de grootste breedte of diameter. Deze maten werden vastgesteld met een rolcentimeter en ingeschat tot op 5 cm nauwkeurig. Bij de laatste drie controles in 2020 en 2021 werd tevens het quotiënt van de groeivorm uitgerekend door de hoogte te delen door de grootste breedte van de planten. Van Jeneverbessen is bekend dat ze voorkomen in twee groeivormen, een in de breedte groeiende en een in de hoogte groeiende vorm.

ONTWIKKELINGEN OP DE AANPLANTLOCATIES

Een totaaloverzicht van de ontwikkelingen is weergegeven in figuur 4. Van de in totaal 65 gepote planten waren er na acht jaar nog 31 in leven. Ook de spontane zaailing overleefde, hoewel die in 2014 door een overijverige vrijwilliger bij het verwijderen van dennenopslag in de hei werd afgeknipt. De enig overgebleven Jeneverbes uit de aanplant van de jaren zeventig van de vorige eeuw (zie ook LENDERS, 2014) ging bij de Meinwegbrand van 2020 (CLAASSEN & REYRINK, 2021)

► FIGUUR 4

Totaaloverzicht van de ontwikkeling van de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) op de zeven verschillende aanplantlocaties in de periode 2014-2021. Met groen zijn de vitale planten aangeduid, met geel de minder vitale en met rood de afgestorven planten. De legenda van de geconstateerde bijzonderheden is opgenomen bij de figuur.

Controledatum	14-03-14 (aanplant)	03-06-14	10-10-14	10-09-15	19-02-16	01-09-16	23-02-17	18-04-18	16-11-19	01-08-20	12-04-21	26-11-21
Plantnummer												
1.1			gelig									
1.2			gelig		vraat							
1.3			gelig				vraat				brand	
1.4		vraat										
1.5		vraat										
1.6			vraat									
1.7		vraat										
1.8			vraat			gelig	gelig					
1.9		vraat										
2.0			afgeknipt								stagnatie	
2.1									weg			
2.2												
2.3												
2.4												
2.5												
2.6												
2.7				gemaaid								
3.1				gemaaid			gemaaid				stagnatie	
3.2				gemaaid								
3.3				gemaaid								
3.4				gemaaid								
3.5				gemaaid								
3.6				gemaaid								
3.7				gemaaid								
4.1					afgebroken		gelig					
4.2		gelig		gemaaid								
4.3					vraat							
4.4												
4.5					dode tak							
4.6												
4.7			gelig		dode tak							
5.1		niet geworteld										
5.2		niet geworteld										
5.3				gemaaid	vraat							
5.4					vraat							
5.5				gemaaid	concurrentie							
5.6				gemaaid	concurrentie							
5.7				gemaaid								
6.1			weg									
6.2												
6.3												
6.4												
6.5												
6.6												
6.7												
6.8								gelig				
7.1		weg										
7.2				gemaaid								
7.3		weg										
7.4						vraat		vraat	vraat			
7.5												
7.6												
7.7												
7.8												
7.9					vraat							
7.10												
7.11				gemaaid	vraat	gelig						
7.12				gemaaid					vraat			
7.13				gemaaid								
7.14				gemaaid							dode tak	
7.15		vraat										
7.16		vraat										
7.17				gemaaid								
7.18				gemaaid								
7.19		weinig wortels										
7.20		weinig wortels										

Legenda			
gelig uiterlijk	waarschijnlijk mineraalgebrek	stagnatie	groei stagneert, oorzaak onbekend
vraat	vraatschade door Konijnen (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	afgebroken	plant deels of geheel afgebroken
brand	verbrand bij Meinwegbrand in april 2020	dode tak	een enkele tak afgestorven
afgeknipt	afgeknipt in voorjaar 2014	niet geworteld	los liggend door onbekende oorzaak
weg	door onbekende oorzaak verdwenen	concurrentie	concurrentie door dichte graszode
gemaaid	door maaiwerk verdwenen	weinig wortels	slechte beworteling bij aanplant



FIGUUR 5
De in de jaren zeventig van de vorige eeuw aangeplante Jeneverbes (*Juniperus communis*) in het jaar 2008 (a) en dezelfde struik na de brand in 2020 (b) (foto's: A. Lenders).

verloren [figuur 5]. Hierna wordt in detail ingegaan op de ontwikkelingen op de verschillende plantlocaties.

Locatie 1

Locatie 1 is gelegen op een zandrug aan de rand van het Bosbeekdal. Het betrof een kleine onbegroeide plagplek van enkele tientallen vierkante meters tussen Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) die was gecreëerd om meer variatie in de heidevegetatie aan te brengen [figuur 1]. De pH van de bodem werd vastgesteld op 6-7. In totaal werden op deze locatie twee vrouwelijke en zeven mannelijke planten gepoot. Al in het eerste jaar gingen vijf kiemplanten verloren door vraat en gewroet van Konijnen (*Oryctolagus cuniculus*). Ook in de jaren daarna bleef de invloed van Konijnen op deze plek groot. De planten werden regelmatig afgevreten en bleven klein en misvormd.

Waarschijnlijk in combinatie met mineraalgebrek (geel worden van planten) gingen tot 2017 acht planten verloren. De laatste plant verdween als gevolg van de brand in 2020. Deze was toen 80 cm hoog.

Locatie 2

Na de ontdekking van de spontane zaailing in 2013 langs de Grote Herkenbosserbaan leek het logisch om in de directe omgeving van die plek ook enkele Jeneverbessen te potten. In totaal werden in de buurt van plant 2.00 (de zaailing), iets verder van het pad tussen de Struikhei (*Calluna vulgaris*), vijf mannelijke en twee vrouwelijke struiken gepoot. De bodem was ter plekke licht zuur (pH= 6).

De zaailing werd, zoals reeds vermeld, in het najaar van 2014 per ongeluk afgeknipt. De plant herstelde zich daarna, maar de twee overgebleven scheuten [figuur 6] groeiden slechts langzaam verder uit.

Van de zeven aangeplante stekken ging in 2015 één exemplaar (plant 2.07) door maaiwerk ver-

loren. Een andere minder vitale Jeneverbes (plant 2.01) was in 2019 plotseling verdwenen. De oorzaak is onbekend. De overige planten ontwikkelden zich tot en met 2021 voorspoedig [figuur 7]. Plant 2.05 bereikte toen een hoogte van 170 cm. Alle andere planten waren 105 cm of hoger. Bij de brand in 2020 bleven verrassenderwijs alle op deze locatie aangeplante Jeneverbessen gespaard [figuur 8]. Het vuur omsloot de locatie aan drie zijden, maar zoals op nog een paar andere plaatsen van de Herkenboscherheide bleef de heidevegetatie op deze plek in stand. Deze plekken zijn belangrijke refugia van waaruit flora en fauna zich in de toekomst kunnen herstellen (LENDERS & HOUTMAN, 2021).

Locatie 3

Voor de aanplant van locaties 3 en 4 werd bewust gekozen voor een eerder geplagde strook met een oppervlak van een kleine hectare [figuur 9]. Locatie 3 ligt aan de oostzijde van de plagvlakte. Op het tijdstip van de aanplant was de zuurgraad van de bodem vrijwel neutraal (pH= 6-7). Er werden twee vrouwelijke en vijf mannelijke planten gepoot. De plek was vrij kaal; er waren alleen enkele kiemplantjes van heide en gras aanwezig.

In 2015 werden bij beheerwerk (bestrijding van niet-gewenste dennenopslag) door gebrek aan terrein- en soortkennis alle planten op deze locatie met een bosmaaier afgemaaid. Slechts één mannelijke plant [figuur 10] overleefde deze actie. Ze sloeg opnieuw uit, maar werd in 2016 nogmaals onbedoeld afgezet. Ook hiervan herstelde ze, maar vervolgens bleef ze sterk achter in groei. In 2021 bedroeg de hoogte circa 40 cm.

Locatie 4

Aan de oostzijde van de plagvlakte [figuur 9] werden eveneens twee vrouwelijke en vijf mannelijke Jeneverbessen geplant [figuur 11]. De bodem was hier redelijk zuur (pH= 5-6). Plant 4.01 (manne-

lijk) is mogelijk door mineraalgebrek afgestorven. Plant 4.02 (vrouwelijk) werd al eerder afgemaaid bij beheerwerk. Door tijdig ingrijpen kon worden voorkomen dat ook de andere planten op deze locatie door maaiwerk verloren gingen. Dit betekent dat vijf van de zeven planten ter plekke overleefden.

De overgebleven vrouwelijke plant (plant 4.06) draagt vrijwel ieder jaar bessen [figuur 12], maar blijft in de groei duidelijk achter bij de andere planten [figuur 13]. De mannelijke planten groeien goed door en hebben inmiddels een hoogte van 140-160 cm bereikt, hoewel er tijdens hun ontwikkeling bij sommige exemplaren grote dode takken aanwezig waren en ook vratsporen zijn geconstateerd.

Locatie 5

Ook op locatie 5 werden twee vrouwelijke en vijf mannelijke planten gepoot. De twee vrouwelijke planten (5.01 en 5.02) waren evenwel niet goed beworteld en derhalve bij de eerste controle al afgestorven. Locatie 5 had een gunstige pH met waarden van 6-7. Bij het maai-beheer werden ook hier abusievelijk vier van de vijf overgebleven planten afgemaaid. Daarvan is er een afgestorven. De planten op locatie 5 hadden veel last van konijnenvraat en concurrentie van gras. Desondanks bereikten ze in 2021 hoogtes van 80-140 cm. Opmerkelijk is dat de groei in de periode 2018-2021 vrijwel stagneerde [figuur 14]. Dit wordt toegeschreven aan schapenvraat. Het gebied werd in die jaren regelmatig begrast met een gescheperde kudde. Locatie 5 werd daarbij meermaals opgenomen in een nachtraster. De schapen vreten wel de groeppunten van de Jeneverbessen af, maar



FIGUUR 6
De spontane zaailing van de Jeneverbes (*Juniperus communis*) in 2020. De plant groeit met twee scheuten maar langzaam verder uit (foto: A. Lenders).

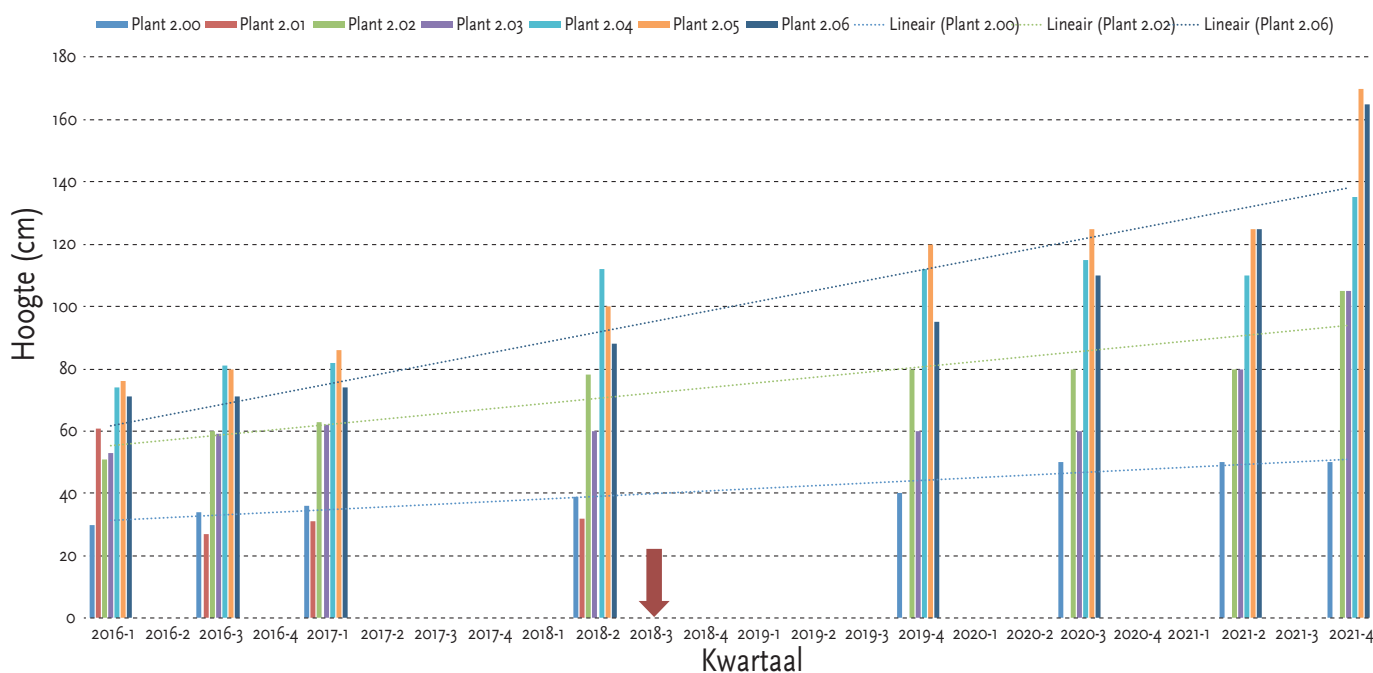
leken voor het overige geen invloed te hebben op de vitaliteit van de planten.

Locatie 6

Op locatie 6 werden in een stukje met Struikheij op een licht zure bodem (pH= 6) twee vrouwelijke en zes mannelijke Jeneverbessen geplant. In tegenstelling tot locatie 5 werden de planten tussen een vrij dichte heidevegetatie net ten zuiden van een oude plagstrook gezet [figuur 15]. In oktober 2014 kon een van de mannelijke planten

▼ FIGUUR 7
De groei van de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) op locatie 2, bepaald aan de hand van de opgemeten hoogte van de struiken. Van enkele struiken is met een lineaire trendlijn de groei aangegeven. Met een rode pijl is het kwartaal aangeduid waarin de toen al kwijnende plant 2.01 moet zijn verdwenen. De oorzaak daarvan is niet bekend.

Locatie 2





▲ FIGUUR 8
Plantlocatie 2 werd verrassenderwijs in 2020 bij de grote heidebrand op de Herkenboscherheide gespaard (foto: A. Lenders).

▼ FIGUUR 9
Bij het bepalen van de plantlocaties 3 en 4 werd bewust gekozen voor een kleine plagvlakte omgeven door Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) (kaart: M. Poeth).

(plant 6.01) al niet meer worden teruggevonden. Een aantal andere planten was toen ook niet in de beste conditie (geelkleuring). Deze herstelden zich in de loop der tijd, behalve een vrouwelijk individu (plant 6.08) dat in 2019 afstierf. Het andere vrouwelijke individu (plant 6.06) ontwikkelde zich tot 2021 goed [figuur 16].

Om te voorkomen dat struiken bij beheerwerk voor vliegdennen zouden worden aangezien zijn alle overgebleven planten op alle locaties in 2016 gemarkeerd met paaltjes met een blauw geschilderde top [figuur 17]. Op locatie 6 zijn mede daardoor geen Jeneverbessen bij dit beheer verloren gegaan.

Locatie 7

De overgebleven planten werden in 2014 al-
lemaal op locatie 7 gepoot in een oude plagvlakte

met een licht zure bodem (pH= 6) [figuur 18]. Het betrof in totaal drie vrouwelijke en 17 mannelijke exemplaren. Door slechte beworteling, vraat en andere (onbekende) oorzaken waren bij de eerste controle al zes planten, waaronder de drie vrouwelijke, afgestorven of verdwenen. Bij het maaibeheer in 2015 gingen nogmaals drie planten verloren en in 2016 vervolgens nog een. Daarmee bleven in het centrum van de aanplantlocatie tien mannelijke Jeneverbessen over.

De ontwikkeling van deze planten was zeer divers [figuur 19]. Bij sommige planten stagneerde de groei vrijwel vanaf de aanplant (planten 7.04 en 7.12), sommige vertoonden een matige groei (planten 7.06 en 7.14) en andere groeiden sterk (planten 7.07 en 7.08). Zo bereikte plant 7.08 in 2021 een hoogte van bijna 2,5 m. Blijkbaar zijn de randvoorwaarden voor de groeicondities zeer divers. De kwijnende planten zullen waarschijnlijk niet overleven. Dit komt mede door de sterke ontwikkeling van de omringende Struikheide die inmiddels op sommige plekken al meer dan 80 cm hoog is.

TOTAALOVERZICHT

In totaal werden 65 Jeneverbessen geplant. Hiervan zijn er na acht jaar nog 31 (≈48%) in leven. Van de 15 vrouwelijke stekken hebben twee overleefd (≈13%) en van de 50 mannelijke planten waren dat er 29 (58%). De oorzaken van de sterfte zijn zeer divers. Het merendeel is verloren gegaan door

onoordeelkundig maaibeheer. Hieraan is het verdwijnen van 13 planten toe te schrijven. Negen planten verdwenen als gevolg van konijnenvraat. Vier planten zijn niet aangeslagen omdat ze bij het potten onvoldoende wortelvorming hadden. Bij drie planten trad vergeling op, wat mogelijk wijst op een gebrek aan bepaalde voedingsstoffen. Door de Meinwegbrand in 2020 ging één plant verloren. Vier planten waren opeens verdwenen; de oorzaak hiervan kon niet worden vastgesteld. Het is duidelijk dat het grootste verlies recht-



streeks is toe te schrijven aan menselijk handelen (maaibeheer, slecht plantmateriaal, brand). Natuurlijke oorzaken (bijvoorbeeld gebrek aan voedingsstoffen) zijn moeilijker te achterhalen en zullen mogelijk naar de toekomst toe alsnog een rol gaan spelen.

In 2020 en 2021 werd ook de groeivorm van de struiken vastgesteld. Behalve de hoogte werd ook de grootste diameter van de struiken gemeten.

Om een idee te krijgen van het voorkomen van de twee verschijningsvormen van de Jeneverbes werd van elke plant de hoogte gedeeld door de breedte. Planten met een quotiënt groter dan 1 werden bestempeld als in de hoogte groeiende planten, was het quotiënt kleiner dan 1 dan waren het breedtegroeiers. Van de 32 opgemeten planten (inclusief de spontane zaailing) bleken er 18 lengtegroeiers en 14 breedtegroeiers te zijn. In de literatuur worden deze verschijningsvormen aangeduid als zuilvormige bomen en kruipende struiken. De zuilvorm zou vooral voorkomen in struwelen, terwijl de struikvorm overheerst bij alleenstaande planten (WEEDA *et al.*, 1985). Een scherpe scheiding is niet aan te brengen, alle tussenvormen komen voor. Bij het huidige onderzoek varieerde het quotiënt tussen 0,65 en 2,56. In relatie tot overleving en groeiplaats kon geen voorkeur voor een bepaalde groeivorm worden vastgesteld.

GECONSTATEERDE KNELPUNTEN

De voorgeschiedenis van Jeneverbessen op de Meinweg is eerder uitvoerig beschreven. Dat geldt ook voor de argumenten waarop de keuze is gebaseerd om de soort opnieuw te introduceren (LENDERS, 2014). Op grond van de in 2014 gemaakte overwegingen is de herintroductie succesvol te noemen, ondanks dat meer dan de helft van de stekken het niet heeft overleefd. Een aantal bevindingen wordt hier besproken.

Beheer

De belangrijkste factor bij het verloren gaan van planten was het in het Bosbeekdal uitgevoerde maaibeheer dat is terug te voeren op onbekendheid met de soort en onvoldoende werkbegeleiding. Maaibeheer hoeft op zich geen desastreuze uitwerking te hebben wanneer de planten boven de onderste zijtakken worden afgemaaid [figuren 6 & 10]. Vaak loopt de stengel onder het snijvlak weer uit, maar stagneert uiteraard de groei.

Bij de bestrijding van vliegdennen in het Bosbeekdal was het zo laag mogelijk afzetten van de boompjes een expliciet aangegeven instructieregel. Spontane zaailingen van dennen die net boven de grond worden afgezaagd lopen niet meer uit, maar dat geldt ook voor Jeneverbessen. Bij toekomstig beheer gericht op het verwijderen van opslag dienen de locaties van aangeplante



Jeneverbessen exact op een veldkaart te worden meegegeven. Daarnaast is het zinvol die plekken te markeren met gekleurde paaltjes zoals dat ook in 2016 is gebeurd [figuren 12 & 17].

Het beheren van terreinen met Jeneverbessen blijft nodig als men de soort ter plekke wil behouden (WIJDEVEN *et al.*, 2002; GRUWEZ *et al.*, 2010; DE FRENNE *et al.*, 2020). Bij een normale successie worden Jeneverbessen verdrongen door loofhout (WEEDA *et al.*, 1985). Primair moet er dus worden gezorgd voor voldoende openheid van het terrein door het verwijderen van opgaande opslag van andere bomen en struiken op de groeiplaatsen. Dit probleem deed zich voor op locatie 7 waar met name de opslag van Ruwe berk (*Betula pendula*) enkele aangeplante Jeneverbessen dreigde te verdringen [figuur 20]. Inmiddels zijn deze berken verwijderd. Om verbossing tegen te gaan kunnen ook grazers worden ingezet. Bij een goed gescheperde schaapskudde blijven struwelen van Jeneverbes en Brem (*Cytisus scoparius*) gespaard, terwijl het gras wordt teruggedrongen.

Pootgoed

Een andere, gemakkelijk te voorkomen oorzaak van het afsterven van de aanplant ligt bij het

▲▲ FIGUUR 10

Op plantlocatie 3 werden alle geplante struiken bij beheerwerk afgemaaid. Alleen plant 3,01 overleefde deze ingreep (foto: A. Lenders).

▲ FIGUUR 11

Impressie van plantlocatie 4 met enkele van de aangeplante struiken (foto: A. Lenders).



▲ FIGUUR 12

Plant 4.06 (a), een vrouwelijke plant die jaarlijks bessen (b) draagt (foto: A. Lenders).

minder vitale pootgoed. Bij de herintroductie van 2014 is gebruik gemaakt van planten die door B-Ware bij de Radboud Universiteit waren opgekweekt voor onderzoek. Een gerichte kweek voor de herintroductie van Jeneverbessen zal zeker meer voldoen aan de eisen (vooral een goede beworteling). Het merendeel van de planten voldeed in 2014 aan die eis [figuren 3 & 11] en sloeg goed aan.

Bij ongesorteerd pootgoed (opkweken van planten uit zaden) is zonder DNA-onderzoek geen verschil te maken tussen mannelijke en vrouwelijke planten. Bij stekken is de herkomst uiteraard wel duidelijk en bepaalt het geslacht van de moederplant ook het geslacht van de aanplant. Bij een herintroductie is het belangrijk dat een substantieel deel aan vrouwelijke planten wordt aangeplant als voorwaarde voor verdere zelfstandige verjonging. Eens te meer omdat uit het huidige onderzoek is gebleken dat vrouwelijke planten een aanzienlijk kleinere kans hebben om te overleven.

Brand

Een minder in de hand te houden factor is het optreden van heidebranden. Bij de grote Meinwegbrand van 2020 gingen overigens maar twee Jeneverbessen verloren, waaronder het exemplaar dat in de jaren zeventig was aangeplant. Doordat het vuur vooral ten zuiden van de Grote Herkenbosserbaan woedde, en de enige locatie ten zuiden van die zandweg (locatie 2) onverwacht en onverklaarbaar gespaard bleef, was het effect van de brand op de aangeplante exemplaren minimaal. Met meer pech zou de soort helemaal verdwenen zijn. Brand is enerzijds de oorzaak van het verdwijnen van jeneverbesstruwelen, zorgt anderzijds ook voor dynamiek waardoor nieuwe vestigingen mogelijk worden (WIJDEVEN *et al.*, 2002). In deze tijd wordt het gecontroleerd afbranden van heidevelden niet meer toegepast door de meeste terreinbeheerders.



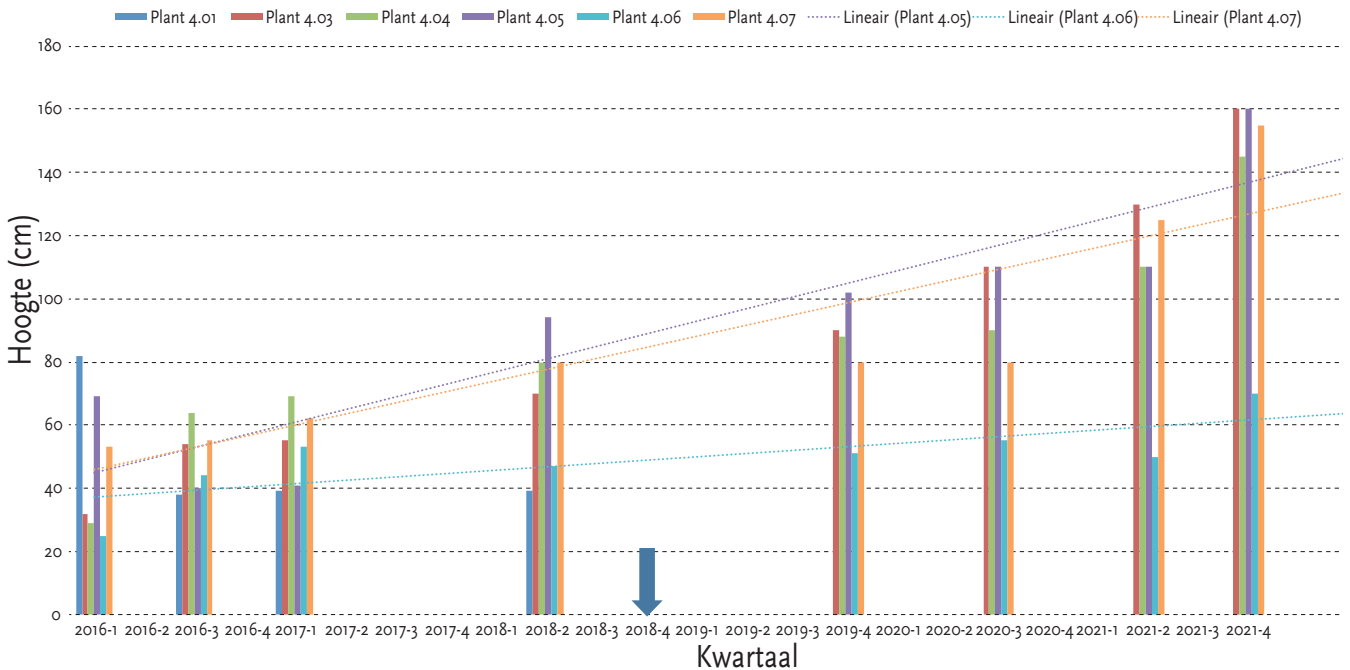
Vraat

Konijnenvraat wordt volgens WARD (2007) vaak als de belangrijkste oorzaak gezien voor de geringe overlevingskans van pas ontkiemde zaailingen. Uit het huidige onderzoek bleek dat Konijnen ook de pas gepote planten aanvraten, waarbij vaak de wortels werden uitgegraven. Blijkbaar bevatten die meer voedingsstoffen voor de dieren. LENDERS (2014) vermeldt dat de konijnenstand ten tijde van de aanplant laag was. Desalniettemin gingen negen planten ($\approx 14\%$) als gevolg van konijnenvraat verloren. Er zou kunnen worden overwogen bij nieuwe herintroducties de planten enkele jaren met een koker van gaas te beschermen. De vraat had naarmate de planten ouder werden ook minder effect op hun vitaliteit. Tegelijk nam de vraatfrequentie af. Na 2019 werden geen vraatsporen meer aangetroffen [figuur 4], waarschijnlijk ook omdat het Konijn op de Meinweg inmiddels een zeldzaamheid is geworden.

Bodem

Vele decennia werd bij het behoud van de Jeneverbes in natuurgebieden de nadruk gelegd op het terreinbeheer (VERHEYEN *et al.*, 2005; GRUWEZ *et al.*, 2010; DE FRENNE *et al.*, 2020). Inmiddels zijn ook andere oorzaken voor de achteruitgang van de soort in beeld zoals plantspecifieke voortplantingsmechanismen en bodemchemie (KNOL & NIJHOF, 2004; VERHEYEN *et al.*, 2009; VANDEN BROECK *et al.*, 2011; LUCASSEN *et al.*, 2011; 2013; GRUWEZ *et*

Locatie 4



FIGUUR 13

De ontwikkeling van de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) op locatie 4. Van enkele struiken is met een lineaire trendlijn de groei aangegeven. Bij plant 4.06 (vrouwelijk) blijft de groei behoorlijk achter. Met de blauwe pijl is het kwartaal aangegeven (vierde kwartaal in 2018) dat struik 4.01 na een kwijnend bestaan waarschijnlijk door mineraalgebrek is afgestorven.

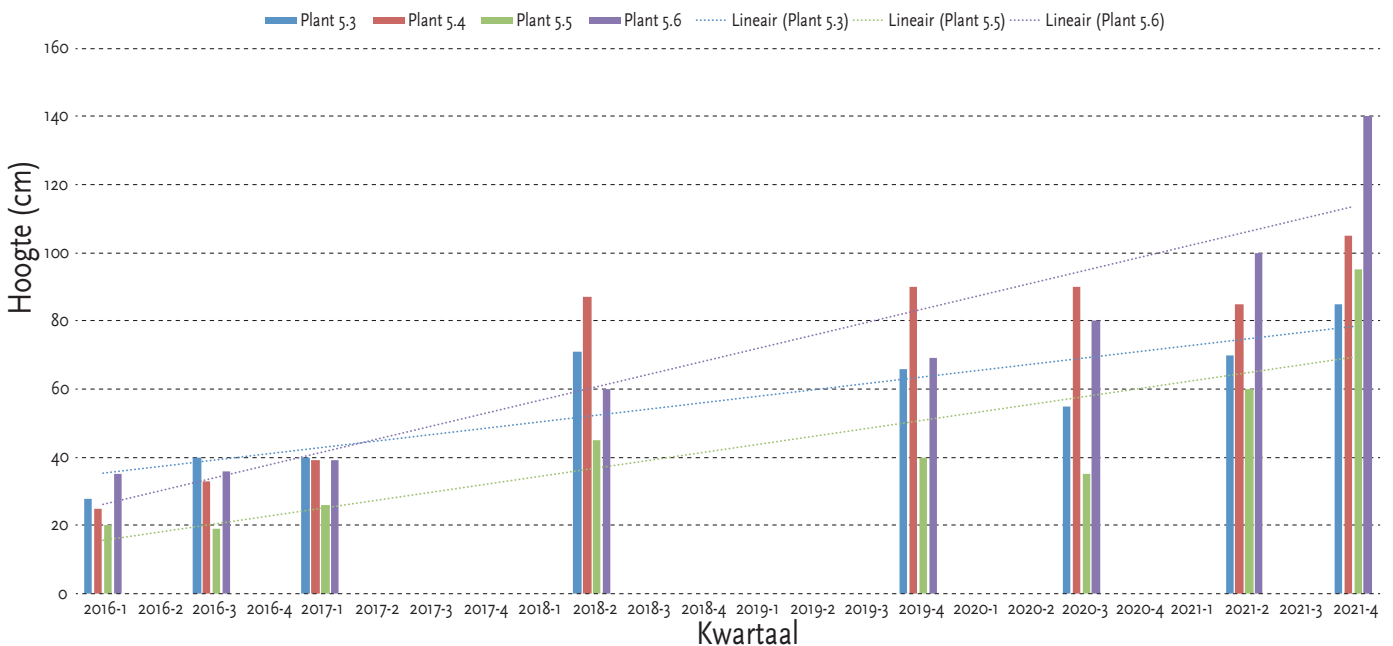
al., 2013; PERS-KAMCZYC *et al.*, 2020). In LENDERS (2014) is op deze oorzaken al dieper ingegaan. In 2013 werden de standplaatsen van enkele spontaan ontkiemde Jeneverbessen bezocht en bodemonsters van die plekken genomen. De analyse van die monsters toonde aan dat de bodemomstandigheden ter plekke gunstig waren voor natuurlijke ontkieming (LUCASSEN, 2013). Op de Herkenboscherheide werd op 50 cm diepte een

pH-waarde vastgesteld van 7,8, gekoppeld aan hoge kaliumconcentraties. De zandgronden op de Meinweg kenmerken zich plaatselijk door een hoog leemgehalte, wat ze minder gevoelig maakt voor verzuring (LENDERS, 2014). De oppervlakkig gemeten pH-waarde bij de aanplant van de struiken wees op een licht verzuurde bodem. De pH varieerde tussen 5 en 7, maar was blijkbaar ook weer niet zo laag dat dit de

▼ FIGUUR 14

De groei van de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) op locatie 5. Van drie struiken is met een trendlijn de berekende groei aangegeven. De groei lijkt bij veel planten tussen de kwartalen 2018-2 en 2021-2 te stagneren.

Locatie 5





◀ FIGUUR 15

Plantlocaties 5 en 6 liggen net ten zuiden van een oude plagbaan. Locatie 5 was aanvankelijk vrij kaal, locatie 6 is gelegen in een stukje met Struikheide (*Calluna vulgaris*) (kaart: M. Poeth).

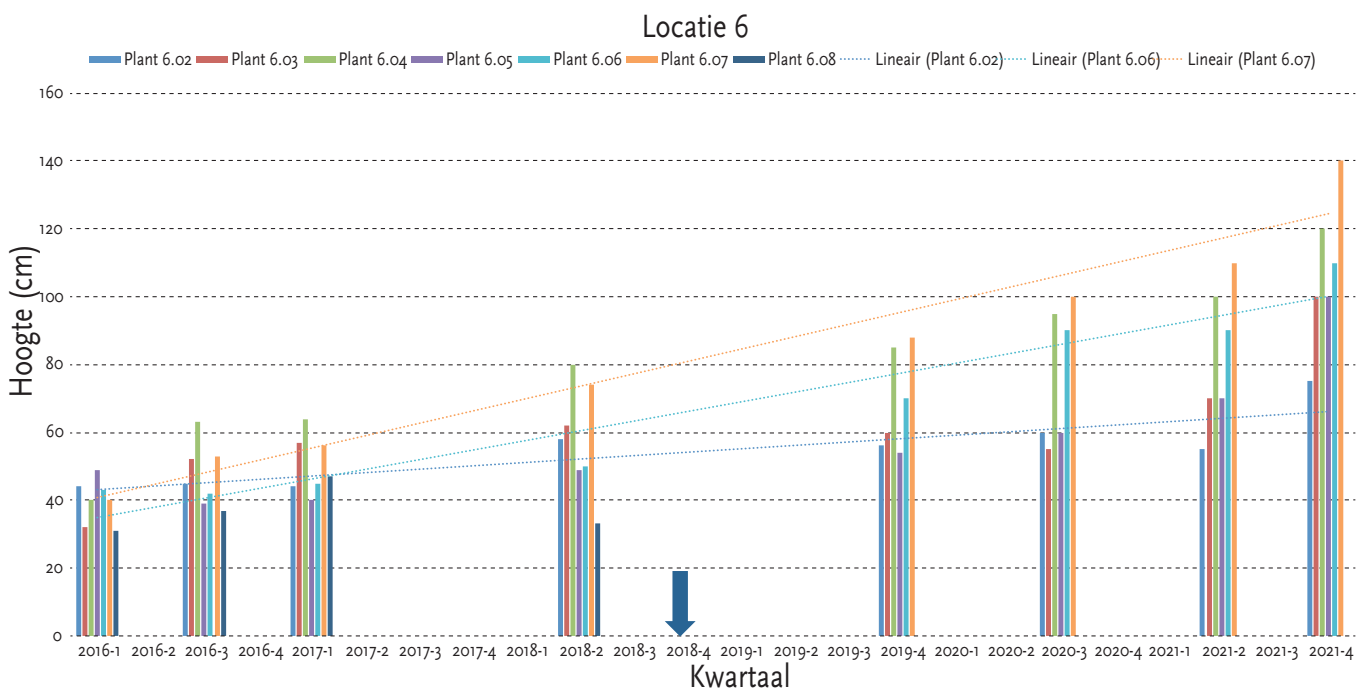
HOE VERDER?

Biodiversiteit

In het kader van het behoud en vergroten van de biodiversiteit in Nationaal Park De Meinweg ligt het voor de hand om nieuwe open struwelen met Jeneverbes op de daarvoor geëigende plaatsen te ontwikkelen. Dat biedt nieuw leefgebied voor diverse soorten organismen en zou zich

hoofdrede was voor de gebrekkige opname van essentiële mineralen en dus voor het afsterven van de pootlingen. Bij slechts drie planten trad voor het afsterven vergeling op, wat mogelijk wijst op mineraalgebrek. Na de aanplant van de Jeneverbessen werden geen bodemanalyses meer uitgevoerd, zodat een rechtstreeks verband tussen overleving van de planten met de aanwezige bodemcondities niet kon worden aangetoond.

kunnen ontwikkelen tot een nieuw habitatype, het Jeneverbesstruweel (WEEDA *et al.*, 1985; MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit, 2008). Dit habitatype is in de vorige eeuw op de Meinweg verloren gegaan, maar het zou met de huidige kennis weer redelijk eenvoudig kunnen worden teruggebracht. Het streefbeeld is Natuurdoeltype 5130: *Juniperus communis*-formaties in heide of kalkgrasland.



▲ FIGUUR 16

De groei van de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) op locatie 6. Van enkele struiken is met een lineaire trendlijn de groei aangegeven. Met de donkerblauwe pijl is het kwartaal aangeduid dat plant 6.08 is verdwenen. De enig overgebleven vrouwelijke plant (plant 6.06) ontwikkelt zich vooralsnog goed.

Dit komt voor in twee verschillende vormen, de associatie DICRANO-JUNI-PERETUM (Dicrano-Pinion) en de veel zeldzamer associatie van het ROSO-JUNI-PERETUM (Carpino-Prunion). De eerste komt voor op de voedselarme zandgronden die af en toe (met schapen) worden beweid. Kenmerkende planten zijn Struikhei, Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*), Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Fijn schapengras (*Festuca filiformis*) en diverse mos- en korstmossor-ten. De tweede vorm is beweid struweel op voedselrijkere zandgronden, veelal gelegen in de stroomdalen van kleine rivieren (JANSSEN & SCHAMINÉE, 2003). Het ligt voor de hand op de Meinweg te streven naar de eerste associatie omdat de meeste planten die hiertoe horen al in het gebied voorkomen en ook het huidige beheer hier goed bij aansluit. De Meinwegbrand uit 2020 heeft de kwetsbaarheid van de Jeneverbes in het gebied aangetoond. Zonder de uitgevoerde herintroductie en specifieke aandacht voor individuele planten was de Jeneverbes inmiddels op de Meinweg uitgestorven. In dit kader is een uitbreiding van de huidige populatie aan te raden.

Populatieversterking

GRUWEZ *et al.* (2010) geven als advies bij het introduceren van Jeneverbessen om te streven naar een populatiegrootte van 100 individuen waarbij evenveel mannelijke als vrouwelijke struiken worden aangeplant. Een dergelijke populatieomvang geeft volgens hen voldoende genetische stabiliteit. Alle Jeneverbessen in onze streken behoren tot dezelfde genenpoel van één grote West-Europese populatie (zie ook VANDEN BROECK *et al.*, 2011). Toch raden zij aan om bij uitzettingen zoveel mogelijk materiaal van lokale herkomst te gebruiken omdat dit mogelijk specifieke eigenschappen heeft ontwikkeld om te overleven. JACQUEMART *et al.* (2021) onderschrijven het bestaan van een grote megapopulatie, maar



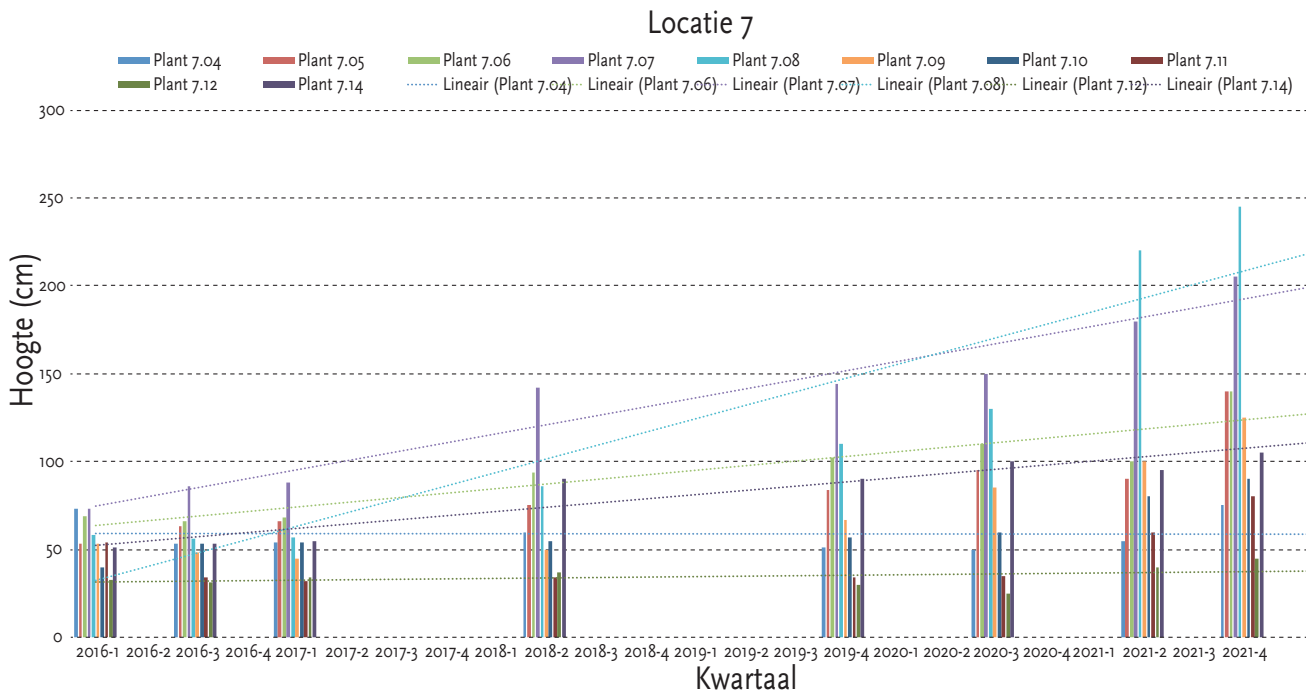
constateren tevens dat er tussen dicht bij elkaar gelegen groeiplaatsen vaak genetische isolatie heeft plaatsgevonden. Daarom adviseren zij bij (her-)introductions het gebruik van stekken uit verschillende bronpopulaties.

Voor de Meinweg wordt derhalve een tweede herintroductie voorgesteld met ongeveer 100 stekken (geen opgekweekte kiemplanten) die afkomstig zijn van verschillende bronpopulaties die enerzijds niet ver van de Meinweg aflaggen (dezelfde fenof/ecotypen), anderzijds mogelijk toch iets meer genetische diversiteit brengen in de Meinwegpopulatie. Daarvoor zouden in aanmerking kunnen komen het Elmpters Schwalmbruch (D), de Katte-

▲ FIGUUR 17
Op alle plantlocaties (hier als voorbeeld plantlocatie 6) werden in 2016 paaltjes geplaatst om de aangeplante Jeneverbessen (*Juniperus communis*) te markeren (foto: A. Lenders).



► FIGUUR 18
Op plantlocatie 7 bleef nog de helft van de aangeplante struikjes over (kaart: M. Poeth).



▲ FIGUUR 19
De ontwikkeling van de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) op locatie 7. Van diverse struiken is met een trendlijn de groei aangegeven.

vennen of het Heiderbos (B), de Boshuizerbergen (NL) en het Mantingerzand (NL).

Geslachtsverhouding

Van de 32 Jeneverbessen die thans nog op de Meinweg aanwezig zijn er maar twee vrouwelijk. Debet daaraan is de disbalans in het pootgoed tussen mannelijke en vrouwelijke planten en de in verhouding geringere overlevingskans van vrouwelijke exemplaren. Ook in Zuid-Engeland was de overlevingskans van vrouwelijke planten in een jonge populatie van Jeneverbessen kleiner (WARD, 2007). Volgens RABSKA *et al.* (2021) zou dat laatste toegeschreven kunnen worden aan grotere gevoeligheid voor stressoren door een lagere fotosynthesecapaciteit. Hun onderzoek geeft

tevens aan dat mannelijke planten zich daardoor beter kunnen aanpassen aan veranderende omgevingscondities. Al eerder werd in hetzelfde onderzoeksprogramma aangetoond dat mannelijke en vrouwelijke planten onder stresscondities (onafhankelijk van het aanbod) verschillen in hun opname van voedingselementen voor de synthese van noodzakelijke bouwstoffen (RABSKA *et al.*, 2020). Mannelijke exemplaren slagen daarin beter dan vrouwelijke.

Volgens WARD (2007) neemt de seksratio ten gunste van de mannelijke exemplaren over een langere periode (meer dan 20 jaar) constant toe. Dat geldt zowel voor jonge als oude jeneverbespopulaties. In de oudere populaties werden op een gegeven moment zelfs tweemaal zoveel mannelijke

als vrouwelijke planten geteld. Als oorzaak daarvoor wordt een grotere weerstand tegen fatale ziekten gegeven.

Gegeven het feit dat vrouwelijke planten slechter overleven is het aan te raden om bewust een selectie van planten te maken waarbij het vrouwelijk pootmateriaal overheerst.

Nieuwe plantlocaties

Van de zeven locaties waar in 2014 Jeneverbessen werden aangeplant



◀ FIGUUR 20

Op locatie 7 kwamen enkele Jeneverbessen (*Juniperus communis*) in de verdrinking door uitgroeiende spontane zaailingen van Ruwe berk (*Betula pendula*) (foto: A. Lenders).

voldoen er mogelijk vijf voor een nieuwe aanplant. De hoogste sterfte vond plaats op de locaties 1 en 3. Locatie 1 komt niet voor een nieuwe introductie in aanmerking. De overige locaties kenden minder sterfte: 25% op locatie 6, 28,5% op de locaties 2 en 4, 43% op locatie 5 en 50% op locatie 7. De vitaliteit van de planten varieert nogal. WARD (2007) noemt voor jonge Jeneverbessen groeicijfers van 6,7 cm (voor vrouwelijke planten) en 8,1 cm (voor mannelijke planten) per jaar. De meeste op de Meinweg aangeplante Jeneverbessen groeiden sneller. Dat geldt voor beide vrouwelijke planten en de meeste mannelijke planten [tabel 1]. Afgezien van een paar duidelijke achterblijvers, (planten 6.02, 7.04 en 7.12) die mogelijk nog zullen afsterven, lijken de groeicondities op Schöndelsdeel (locatie 7) goed. De snelste groeier (plant 7.08) groeide zelfs meer dan 30 cm per jaar. Uitgaande van de vastgestelde overlevingskansen en vitaliteit lijkt het heiderestant met de spontane zaailing op locatie 2 en het hele gebied Schöndelsdeel geschikt voor een nieuwe aanplant. Dat geldt waarschijnlijk ook voor locatie 3, omdat daar alle planten zijn verdwenen door menselijk toedoen. Voorgesteld wordt dan ook om op het stuk ten noorden van de Grote Herkenbosserbaan tussen locatie 3 en 7 de nieuwe aanplant te concentreren. Dit maakt het te ontwikkelen jeneverbesstruweel vanaf het wandelpad zichtbaar voor de recreant en draagt daardoor bij aan een nieuwe aantrekkelijke landschappelijke aankleding.

Klimaatbestendigheid

Bij de herintroductie van de Jeneverbes (LENDERS, 2014) is er bewust voor gekozen om de aanplant niet te ondersteunen door toediening van bijvoorbeeld extra voedingstoffen (kalk) en water. De zomers van 2018 en 2019 kenden extreem warme en droge maanden. In de periode 2018-2020 stagneerde de groei van de meeste Jeneverbessen (zie de diverse groeicurven) waaruit blijkt dat de planten zeker droogte- en/of warmtegevoelig zijn. Volgens TUMAJER *et al.* (2021) neemt de lengte van het groeiseizoen in het Mediterrane gebied onder invloed van klimaatopwarming toe, maar veroorzaakt droogtestress echter een afnemende groei. In de poolstreken lijkt het groeiseizoen langer te worden, hogere temperaturen zorgen hier voor een toenemende groei in lente en zomer. Toch ligt droogteresistentie of -sensibiliteit niet genetisch vast. Planten uit diverse streken van Europa van noord tot zuid (droog tot vochtig, koud tot warm) vertoonden in dit opzicht noch fenotypisch, noch genotypisch grote verschillen (UNTERHOLZNER *et al.*, 2020). Desalniettemin zien VERHEYEN *et al.*, (2009) zowel de verwachte temperatuurverhoging door een veranderend klimaat alsook de toenemende stikstofdepositie (verzuring) als serieuze bedreigingen voor het behoud van de soort.

Locatie - plantnummer	Beginlengte (cm)	Eindlengte (cm)	Geslacht	Groei (cm/jaar)
Plant 2.03	53	105	Man	8,7
Plant 2.05	76	170	Man	15,7
Plant 4.05	69	160	Man	15,2
Plant 4.04	29	160	Man	21,8
Plant 4.06	25	70	Vrouw	7,5
Plant 5.03	28	85	Man	9,5
Plant 5.06	35	140	Man	17,5
Plant 6.02	44	76	Man	5,3
Plant 6.07	40	140	Man	16,7
Plant 6.06	43	110	Vrouw	11,2
Plant 7.04	73	75	Man	0,3
Plant 7.08	58	245	Man	31,2

De verwachting voor de Meinweg is niet anders. Vooral droogteperioden (vaak samengaand met temperatuurextremen) zullen de ontwikkeling van Jeneverbessen op de Meinweg remmen. Vooral nog lijkt daar, gezien de hoge gemiddelde jaarlijkse groei, echter geen sprake van te zijn. Droogte en waarschijnlijk ook stikstofdepositie zouden overwegingen kunnen zijn om geen nieuwe herintroductie in het gebied te doen. Herstel van een verloren gegaan habitatype, het Jeneverbesstruweel, zou echter prioriteit moeten krijgen, temeer daar het herstel van de biodiversiteit zo meer aandacht lijkt te krijgen.

DANKWOORD

De auteur bedankt Marc Poeth voor het professioneel innemen van de plantlocaties en het maken van de locatietaartjes. Voor het overige is een groot aantal personen, vooral stagiaires, bij het opmeten van de planten betrokken geweest. Hiervoor hartelijk dank. De aanplant vond plaats op eigendom van Staatsbosbeheer. Deze terreinbeheerder maakte het mogelijk dat dit experiment in het Meinweggebied kon worden opgezet.

Deze studie maakt deel uit van het Meerjarenprogramma Onderzoek van het Nationaal Park De Meinweg. Het doen van onderzoek door vrijwilligers wordt gesubsidieerd door de Provincie Limburg vanuit de subsidieverordening SILG, paragraaf soortenbeleid. Het Koninklijk Natuurhistorisch Genootschap in Limburg geeft op deze wijze invulling aan het transitieproces van de Limburgse Nationale Parken.

TABEL 1
Groeicijfers van de aangeplante Jeneverbessen (*Juniperus communis*) over de periode 2016-2021. Aangegeven is de groei van de slechtst en best groeiende plant per locatie.

provincie limburg



Nationaal Park
De Meinweg



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

Summary

REINTRODUCTION OF JUNIPERS (*JUNIPERUS COMMUNIS*) IN THE MEINWEG NATIONAL PARK

As a follow-up to the rediscovery of seedlings of the Juniper (*Juniperus communis*) in the Meinweg nature reserve in 2014, 65 cuttings were planted in the eastern part of the National Park. These plants were monitored for eight years by assessing their condition and growth. The results show that nearly 50% survived. Most of the plants (13) disappeared due to unintentional mismanagement in controlling the growth of Scots pines (*Pinus sylvestris*) in the heather vegetation. Nine plants were eaten by Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*), the rest died as a result of a lack of nutrition, fire or other unknown factors. Male plants survived better than female specimens.

The Juniper became locally extinct from the Dutch part of the Meinweg area in the beginning of the 20th century. In view of the results of the current experiment, it is suggested to continue the reintroduction of the Juniper, in order to restore biodiversity in the National Park. The main aim is to evolve the DICRANO-

JUNIPERETUM (Dicrano-Pinoin), a plant association that must have been very common in former times. Apart from the Juniper, most of the plant species belonging to this association are still present in the Meinweg area, and the most suitable management method (grazing by sheep and other cattle) is still being practiced there. To ensure the success of the new reintroduction programme, it is important to choose the best soils (loamy sand), to use plants of different origins (from other nearby populations) and to make sure that male and female specimens are ultimately present in equal numbers. A proposal for introducing another 100 plants is made in this article. The best planting location seems to be the Herkenboscherheide and Schöndelsdeel area, the same area in which this study was carried out. In spite of the disappointing findings of the study, the choice of this location is fully justifiable, as the main causes of the low survival rate can easily be eliminated by means of more focussed management.

Literatuur

- BROECK, A. VANDEN, R. GRUWEZ, K. COX, S. ADRIAENSSENS, I.M. MICHALCZYK & K. VERHEYEN, 2011. Genetic structure and seed-mediated dispersal rates of an endangered shrub in a fragmented landscape: a case study for *Juniperus communis* in northwestern Europe. *BMC Genetics* 12(73): 1-16.
- CLAASSEN, A. & L. REYRINK, 2021. De brand op de Meinweg in april 2020. *Natuurhistorisch Maandblad* 110(5): 87-89.
- DE FRENNE, P., R. GRUWEZ, P. HOMMEL, A. DE SCHRIJVER, R.P.J. HUISKES, R.W. DE WAAL & P. VANGANSBEKE, 2020. Effects of heathland management on seedling recruitment of common juniper (*Juniperus communis*). *Plant Ecology and Evolution* 153(2): 188-198.
- GRUWEZ R., A. VANDEN BROECK, P. DE FRENNE, W. TACK & K. VERHEYEN, 2010. Welke toekomst voor de Jeneverbes in Vlaanderen? Een evaluatie aan de hand van beheersscenario's. *Natuur.focus* 9(4): 167-173.
- GRUWEZ, R., O. LEROUX, P. DE FRENNE, W. TACK, R. VIANE & K. VERHEYEN, 2013. Critical phases in the seed development of common juniper (*Juniperus communis*). *Plant Biology* 15(1): 210-219.
- JACQUEMART, A.-L., C. BUYENS, L.-M. DELESCAILLE & F. VAN ROSSUM, 2021. Using genetic evaluation to guide conservation of remnant *Juniperus communis* (Cupressaceae) populations. *Plant Biology* 23(1): 193-204.
- JANSSEN, J.A.M. & J.H.J. SCHAMINÉE, 2003. Europese natuur in Nederland, Habitattypen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- KNOL, W.C. & B.S.J. NIJHOF, 2004. Jeneverbes (*Juniperus communis* L.) in de verdrukking. Een integrale verkenning van de verjongingsproblematiek. Alterra, Wageningen.
- LENDERS, A.J.W., 2014. Jeneverbessen in Nationaal Park De Meinweg. De twijfel tussen natuurlijke kolonisatie en kunstmatige herintroductie. *Natuurhistorisch Maandblad* 103(10): 272-277.
- LENDERS, A.J.W. & V.F. HOUTMAN, 2021. De gevolgen van een grote heidebrand voor hagedissen (Lacertidae) in Nationaal Park De Meinweg. Het vastleggen van de nul-situatie voor de start van nieuw heidebeheer. *Natuurhistorisch Maandblad* 110(5): 90-96.
- LUCASSEN, E., 2013. Quickscan kansen tot verjonging van Jeneverbes op een drietal locaties in en nabij Nationaal Park de Meinweg. B-WARE Research Centre, Nijmegen.
- LUCASSEN, E., L. LOEFFEN, J. POPMA, E. VERBAANSCHOT, E. REMKE, S. DE KORT & J. ROELOFS, 2011. Bodemverzuring lijkt een sleutelrol te spelen in het verstoorte verjongingsproces van Jeneverbes. *De Levende Natuur* 112(6): 235-239.
- LUCASSEN, E., M. VAN ROOSMALEN, R. ABEN, B. VAN DER LINDEN & J. ROELOFS, 2013. Gerichte experimentele herstelmaatregelen voor jeneverbesstruwelen in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 102(8): 191-194.
- MAES, N.C.M., R.W.A. VAN LOON & E. VAN DEN DOOL, 2014. Oude boskernen en autochtone bomen en struiken van het Meinweggebied. Deel 1: Bosgeschiedenis en onderzoeksresultaten. *Natuurhistorisch Maandblad* 103(6): 145-153.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit, 2008. Natuurdoeltypen. *Juniperus communis*-formaties in heide of kalkgrasland (H5130). Geplaatst 18 december 2008. Geraadpleegd 19 juni 2022. https://www.naturazoo.nl/sites/default/files/profielen/Habitattypen_profielen/Profiel_habitattype_5130.pdf.
- PERS-KAMCZYK, E., Ž. TYRALA-WIERUCKA, M. RABSKA, D. WROŃSKA-PILAREK & J. KAMCZYK, 2020. The higher availability of nutrients increases the production but decreases the quality of pollen grains in *Juniperus communis* L. *Journal of Plant Physiology* 248: 153156.
- RABSKA, M., E. PERS-KAMCZYK, R. ŻYTKOWIAK, D. ADAMCZYK & G. ISZKULO, 2020. Sexual dimorphism in the chemical composition of male and female dioecious tree, *Juniperus communis* L., growing under different nutritional conditions. *International Journal of Molecular Sciences* 21(21): 8094.
- RABSKA, M., P. ROBAKOWSKI, E. RATAJCZAK, R. ŻYTKOWIAK, G. ISZKULO & E. PERS-KAMCZYK, 2021. Photochemistry differs between male and female *Juniperus communis* L. independently of nutritional availability. *Trees* 35(1): 27-42.
- TUMAJER, J., A. BURAS, J.J. CAMARERO, M. CARRER, R. SHETTI, M. WILMKING, J. ALTMAN, G. SANGÜESA-BARRERA & J. LEHEJČEK, 2021. Growing faster, longer or both? Modelling plastic response of *Juniperus communis* growth phenology to climate change. *Global Ecology and Biogeography* 30(11): 2229-2244.
- UNTERHOLZNER, L., M. CARRER, A. BÄR, B. BEIKIRCHER, B. DÄMON, A. LOSSO, A. L. PRENDIN & S. MAYR, 2020. *Juniperus communis* populations exhibit low variability in hydraulic safety and efficiency. *Tree Physiology* 40(12): 1668-1679.
- VERHEYEN, K., K. SCHREURS, B. VANHOLEN & M. HERMY, 2005. Intensive management fails to promote recruitment in the last large population of *Juniperus communis* (L.) in Flanders (Belgium). *Biological Conservation* 124(1): 113-121.
- VERHEYEN, K., S. ADRIAENSSENS, R. GRUWEZ, I.M. MICHALCZYK, L.K. WARD, Y. ROSSEEL, A. VAN DEN BROECK & D. GARCIA, 2009. *Juniperus communis*: victim of the combined action of climate warming and nitrogen deposition? *Plant Biology* 11 (issue supplement s.I.): 45-59.
- WARD, L.K., 2007. Lifetime sexual dimorphism in *Juniperus communis* var. *communis*. *Plant Species Biology* 22(1): 11-21.
- WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1985. Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties. Deel 1. IVN / VARA / VEWIN, Hilversum.
- WIJDEVEN, S.M.J., K.W. VAN DORT & A.F.M. VAN HEES, 2002. Beheervisie Jeneverbes. Alterra, Wageningen.