



Het effect van begrazing op de voorjaarsflora in de Zuid-Limburgse hellingbossen

Lucy M. Dötig, ARK Rewilding Nederland, Winselingseweg 95, 6541 AH Nijmegen, e-mail: lucy.dotig@ark.eu

Leo G. Linnartz, ARK Rewilding Nederland, Winselingseweg 95, 6541 AH Nijmegen, e-mail: leo.linnartz@ark.eu

Erwin Hörst, Hoogeschool Van Hall Larenstein, Postbus 9001 6880 GB Velp, e-mail: erwin.horst93@outlook.com

Thomas Pauw, Hoogeschool Van Hall Larenstein, Postbus 9001 6880 GB Velp, e-mail: thomas_pauw@hotmail.com

Het hellingbos De Dellen, gelegen in het Beneden-Geuldal in Zuid-Limburg, herbergt een karakteristieke voorjaarsflora. Sinds november 1997 wordt het gebied extensief begraasd door Gallowayrunderen. In 2023 is een onderzoek uitgevoerd naar de effecten daarvan op de voorjaarsflora van De Dellen. Ter vergelijking is in dezelfde periode de voorjaarsflora van de Bergse Heide, een naburig hellingbos dat niet wordt begraasd, gemonitord. Dit artikel beschrijft de resultaten en bediscussieert de gevonden verschillen.

BOSBEGRAZING

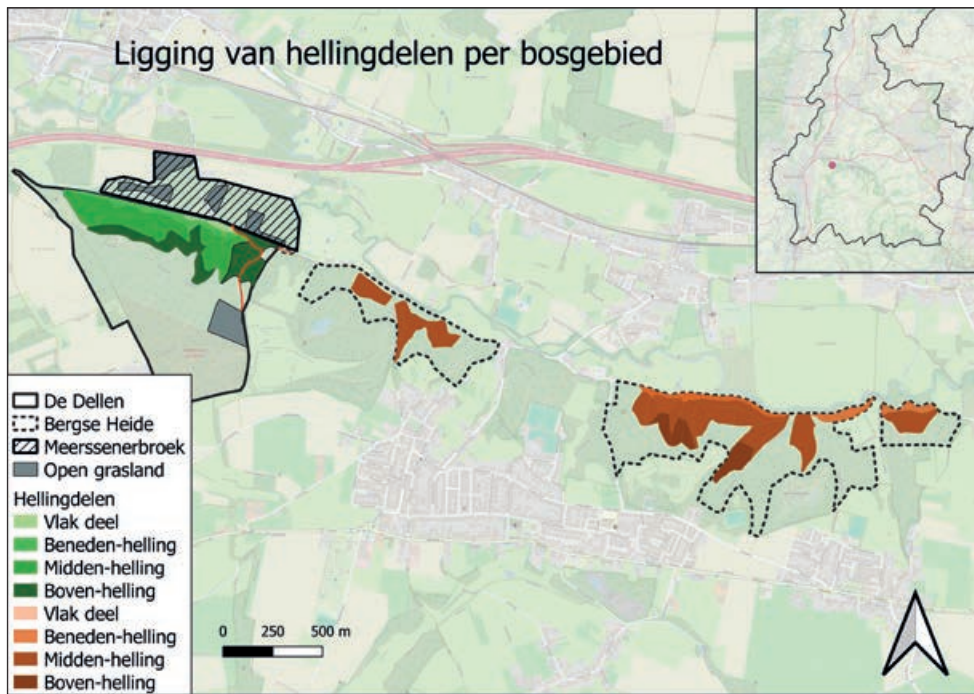
In de Nederlandse bossen hoort van nature een groot aantal soorten grazers thuis. Aangenomen kan worden dat naast Ree (*Capreolus capreolus*) en Edelhert (*Cervus elaphus*) zowel Oerpaard (*Equus ferus*), Oerrund (*Bos primigenius*) en Europese bizon (*Bison bonasus*), voordat ze werden uitgeroeid, veelvuldig rondtrokken en het landschap (inclusief de bossen) begraasden. Ze maakten het landschap gevarieerd en structuurrijk onder invloed van hun graas-, trek-

en schuurgedrag en hun betreding en bemesting, waardoor in de vegetatie diverse successiestadia naast elkaar aanwezig waren. Tegenwoordig komen in Limburg alleen Ree en Wild zwijn (*Sus scrofa*) voor. Bosbegrazing met runderen of paarden is er zeldzaam. Ook in de huidige bossen kan begrazing nog steeds leiden tot meer structuur, meer gradiënten, meer open plekken en meer kansen voor kruidenvegetaties (Nijssen *et al.*, z.d., geraadpleegd 9 februari 2024; Bij12, geraadpleegd 23 februari 2024).

Toch stellen natuurbeheerders begrazing in bossen vaak ter discussie. Lang niet alle bossen zouden zich daarvoor lenen, zo is de veronderstelling. Bijvoorbeeld hellingbossen in Zuid-Limburg worden als kwetsbaar beschouwd en niet geschikt geacht om door grote grazers begraasd te worden, met name vanwege de karakteristieke voorjaarsflora (Bij12, geraadpleegd 23 februari 2024). Inmiddels leeft er echter al bijna dertig jaar een kleine kudde Gallowayrunderen in het Beneden-Geuldal. Die runderen trekken vanuit het dal door het hellingbos van De Dellen naar het plateau of keren weer naar het dal terug. Dit biedt een kans om te onderzoeken hoe het met de voorjaarsflora in dit hellingbos gaat en of er effecten van bosbegrazing te herkennen en te interpreteren zijn. Ter vergelijking is in dezelfde periode het naburige hellingbos Bergse Heide onderzocht waartoe de Gallowayrunderen geen toegang hebben.

FIGUUR 1

Een Gallowayrund graast in het Meerssenerbroek onderaan het hellingbos De Dellen (foto: L. Linnartz).



FIGUUR 2

Ligging van de hellingdelen per bosgebied. De groene delen liggen op De Dellen (begrast) en de bruine delen op de Bergse Heide (niet begrast). Aangrenzend aan De Dellen het begraste deel van het Meerssenerbroek met de open graslanden (grijs) (kaart: L. Dötig).

hellingen zijn voornamelijk kalk-eikenhaagbeukenbos (ORCHIDO-CARPINETUM), sleutelbloem-eikenhaagbeukenbos (PRIMULO-CARPINETUM) en eiken-haagbeukenbos (SCHAMINÉE *et al.*, 2019). Kenmerkend is de uitbundige bloei van de flora in het voorjaar, als de bomen

de bodem nog niet met hun

bladerdek verduisteren. Soorten als Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) en Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*) zijn in het merendeel van deze bosgemeenschappen in grote aantallen te vinden (SCHAMINÉE *et al.*, 2019).

Het begraste deel van De Dellen omvat 85 ha, waarvan 20,7 ha hellingbos werd onderzocht. De Bergse Heide is 73 ha en het onderzochte deel omvat 27,8 ha hellingbos. Beide gebieden zijn in eigendom en beheer van Stichting het Limburgs Landschap. In het Geuldal sluiten De Dellen aan op het Meerssenerbroek [figuur 2].



FIGUUR 3

Een topografische kaart van de hellingbossen en open gebieden rond Berg tussen 1837 en 1844 [PORTAL PROVINCIE LIMBURG, 2007].

ONDERZOEKSGEBIEDEN DE DELLEN EN BERGSE HEIDE

Het Zuid-Limburgse Heuvelland is in feite een hooggelegen plateau dat doorsneden wordt door beken, rivieren en droogdalen. De hellingen variëren van zacht glooiend tot zeer steil. De ondergrond bestaat uit verschillende geologische lagen die in het verleden door beken en rivieren zijn aangesneden. In het Beneden-Geuldal bevinden zich in de ondergrond circa 70 miljoen jaar oude krijtlagen die plaatselijk dagzomen. Daarop liggen jongere zand- en grindpakketten; de meest recente bovenste afzetting hier is löss. Door erosie en afspoeling is deze strakke gelaagdheid aan het oppervlak vaak verstoord. De geologische ondergrond zorgt ervoor dat de flora in deze streek erg divers is. Veel plantensoorten van kalkrijke milieus komen in Nederland vooral in dit deel van Zuid-Limburg voor (BOBBINK *et al.*, 2008). De onderzochte gebieden liggen op de noordrand van het plateau van Margraten, tegen het Geuldal aan. Bossen op de

GEOLOGIE, ECOLOGIE EN GESCHIEDENIS VAN DE HELLINGBOSSEN

De onderzochte locaties vallen binnen de löss-, terras- en kalksteenhellinggronden. Onderaan de onderzochte helling van De Dellen ligt een vlak, kalkrijk gedeelte. Daarboven volgt de beneden-helling met colluvium (afgezet materiaal), mergelpuin en verspoelde löss [figuur 2]. Dit deel van de helling loopt vrijwel overal steil omhoog. Kalkminnende soorten als Bosbingelkruid (*Mercurialis perennis*), Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*) en Daslook (*Allium ursinum*) groeien hier in grote aantallen. Op de Bergse Heide zijn in de beneden-helling op verschillende plekken steile wanden aanwezig met kalkrijke omstandigheden.

De midden-hellingen van beide gebieden zijn kalkverweringsgronden. Het zijn meestal glooiende hellingen die op het oosten en westen georiënteerd zijn. Op De Dellen wordt dit deel van de helling ter plaatse gedomineerd door kruiden als Bosanemoon, Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*), Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*) en Ge-

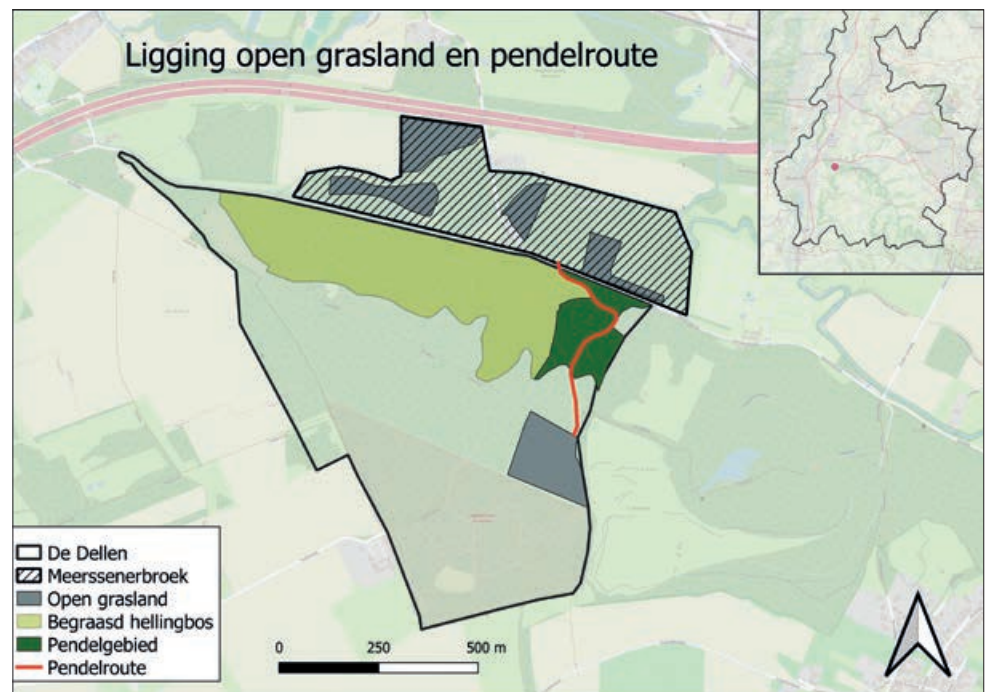
wone salomonszegel. Vaak is het hier minder kalkrijk en is er 's zomers een dicht kronendak dat goede omstandigheden creëert voor eiken-haagbeukenbos en sleutelbloem-eikenbeukenbos.

Op het bovenste deel van de helling op De Dellen, langs de plateauwand, gaan de kalkhoudende bodems over in löss- en zandgronden. Hier is vaak beuken-eikenbos (*FAGO-QUERCETUM*) aanwezig met een dikke strooisellaag, zure omstandigheden en weinig ondergroei met bijvoorbeeld Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*) en Smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*).

In de eerste helft van de 19^e eeuw waren grote delen van deze hellingen begroeid met een heideachtige vegetatie, begraasd door onder andere schapen. De oude naam van De Dellen, Ambyrheide, verwijst hier nog naar. Uit oude kaarten blijkt dat delen van de Bergse Heide al zeker sinds begin 19^e eeuw bebost zijn, wat ook blijkt uit het voorkomen daar van diverse autochtone bomen en struiken zoals Ruwe iep (*Ulmus glabra*), Fladderiep (*Ulmus laevis*), Gelderse roos (*Viburnum opulus*) en Zuurbes (*Berberis vulgaris*) (RIJKSDIENST VOOR HET CULTUREEL ERFGOED, geraadpleegd 12 maart 2024). De Dellen had in die tijd een open karakter. Een kaart van 1837 laat zien dat rond die tijd op De Dellen het eerste bos verschijnt [figuur 3]. Deze bossen werden veelal als hakhout beheerd, waar de voorjaarsflora van profiteerde. Door het staken van hakhoutbeheer komt de voorjaarsflora onder druk doordat de bossen dichtgroeien en dominante soorten terrein winnen (HOMMEL *et al.*, 2010). Als het hakhoutbeheer weer wordt ingesteld, wordt het open karakter weliswaar hersteld maar door toegenomen stikstofneerslag profiteren vooral dominante braamsoorten (*Rubus spec.*) en neemt Grote brandnetel (*Urtica dioica*) toe (HOMMEL *et al.*, 2016). Extensieve begrazing kan hier tegenwicht bieden en veel opslag van soorten als braam, Klimop (*Hedera helix*) of Bosrank (*Clematis vitalba*) tegengaan (VAN UYTVANCK & HOFFMANN, 2009; Bij12, geraadpleegd 17 oktober 2024).

EXTENSIEVE BEGRAZING OP DE DELLEN

De Dellen vormen samen met het kleine grasland op het plateau en het Meerssenerbroek één begrazingseenheid. Hier zijn in 1997 tien Gallowayrunderen uitgezet om het bos en de open graslanden



jaarrond extensief te laten begrazen. Dit aantal was bij de start van dit onderzoek in 2023 gekrompen tot vier runderen. Tijdens het onderzoek werden in 2023 twee nieuwe runderen bijgeplaatst en bestond de kudde uit zes runderen. Het oppervlak van het begraasde gedeelte omvat 85 ha waarvan 7,6 ha voedselrijk open grasland is. De runderen grazen voornamelijk op de twee graslanden en passeren het hellingbos bij het pendelen daartussen.

METHODE

In de periode vóór de bosbegrazing is geen systematisch onderzoek uitgevoerd naar de voorjaarsflora op De Dellen. Aangenomen is dat de voorjaarsflora op de niet begraasde Bergse Heide representatief is voor de voorjaarsflora op de Dellen vóór het ingaan van de bosbegrazing. Het veldwerk is in het voorjaar van 2023 uitgevoerd. Omdat binnen De Dellen de steile hellingdelen van het bos slecht bereikbaar zijn voor de Gallowayrunderen is gekeken naar mogelijke verschillen tussen deze steile hellingen en de voor de runderen beter toegankelijke hellingdelen. Ook zijn de veel bezochte en veelvuldig begraasde delen langs de pendelroute van de runderen vergeleken met de andere, weinig bezochte terreindelen [figuur 4]. Er is gekeken naar factoren die invloed kunnen hebben op de voorjaarsflora zoals de bodemsamenstelling, de samenstelling van de boomlaag en de daarmee samenhangende humuskwaliteit.

Vegetatieopnames en analyse

Op de hellingen van De Dellen en de Bergse Heide werden in elk onderzoeksgebied 27 opnames op kwadranten van 10 x 10 m uitgevoerd. De kwadran-

FIGUUR 4
Overzicht van de begraasde delen op De Dellen. De runderen bewegen voornamelijk via de pendelroute (rood) door het pendelgebied (donkergroen) tussen de open graslanden (grijs) (kaart: L. Dötig).

Code	Percentage bedekking	Abundantie	Ordinale schaal
r	< 1%	1 individu	1
+	< 1%	2-5 individuen, aanwezig	2
1	< 5%	6-50 individuen, duidelijk aanwezig	3
2m	< 5%	> 50 individuen, talrijk aanwezig	4
2a	5 - 15 %	-	5
2b	16 - 25 %	-	6
3	26 - 50 %	-	7
4	51 - 75 %	-	8
5	76 - 100 %	-	9

TABEL 1
Vegetatieschaal van Braun-Blanquet met toegevoegde rangorde (ordinale schaal).

ten werden verdeeld over het vlakke deel onderaan de helling, de beneden-helling, de midden-helling en de boven-helling [figuur 2]. Voor elke opname werd een vegetatieopname volgens de methode van Braun-Blanquet uitgevoerd die de bedekkingsklasse per plantensoort weergeeft (BRAUN-BLANQUET, 1964) [tabel 1].

Karakteristieke soorten van hellingbossen kunnen soms buiten de vegetatieopnames in de kwadranten vallen, daarom werden aanvullend op de Braun-Blanquet opnames ook Tansley opnames gemaakt. Daarvoor werd rondom de relatief kleine Braun-Blanquet kwadranten telkens het gebied binnen dezelfde vegetatiestructuur met een zo homogeen mogelijke bosvegetatie op aanwezige soorten afgelopen. De codes van de Tansley opnames verwijzen vooral naar abundantie van een soort en minder naar de bedekking (TANSLEY, 1946) [tabel 2]. De combinatie van beide opnamemethodes geeft een beter beeld van de soortendiversiteit in de onderzochte delen van het bos.

De mate van diversiteit is behalve door het soorten aantal ook uitgedrukt met de Shannon-diversity index (SHANNON, 1948). Deze houdt rekening met het aantal soorten én hun abundantie. Hoe hoger de indexwaarde hoe diverser het onderzochte gebied. Komt er maar één soort voor, dan is de indexwaarde nul.

Naast de voorjaarsflora werden ook de soorten in de struiklaag (1,35-8 m) en boomlaag (>8 m) genoteerd. Alle soorten zijn volgens de FLORON Rode Lijst en verspreidingsatlas vaatplanten in zeldzaamheidsklassen ingedeeld: a = algemeen, z = vrij zeldzaam, zz = zeldzaam, zzz = zeer zeldzaam (NDFE, geraadpleegd 22 april 2024).

Vervolgens zijn alle data statistisch getoetst. De letter- en nummerycodes van de Braun-Blanquet- en Tansley-methode zijn hiervoor getransformeerd naar ordinale schalen met scores van 1-9 [tabel 1 & 2]. Zwakke tot sterke significantie van verschillen is als volgt aangegeven: $p < 0,05$: *; $p < 0,01$: **; $p < 0,001$: ***.

Bodemonderzoek

Er werd in het midden van ieder opname-kwadrant een grondboring verricht met een Edelmanboor van 7 cm diameter, tot een diepte van 1 m beneden maaiveld.

Bepaald werden:

- Dikte van de strooisellaag
- Grondsoort (löss, klei, leem, zand enzovoort)
- Humusgehalte (zwak, matig of sterk of uiterst humeus)
- Bijmenging (grind, mergel, kalksteenbrokken, plantenwortels, enzovoort)
- pH-waarde van de bodem onder de strooisellaag

RESULTATEN

Vergelijking tussen De Dellen en de Bergse Heide

De gemiddelde bedekkingspercentages van de kruid-, struik- en boomlagen op De Dellen en de Bergse Heide zijn weergegeven in tabel 3. Alleen de struiklaag op de Bergse Heide heeft met 39% een significant hogere gemiddelde bedekking dan op De Dellen (19%) [tabel 3]. De gemiddelde bedekking door de andere vegetatielagen verschilt niet significant.

Voorjaarsflora

De voorjaarsflora toont in de Braun-Blanquet opnames een gemiddelde bedekking op ordinale schaal van 0,63 op De Dellen en van 0,46 op de Bergse Heide, een niet significant verschil. Tabel 4 is een soortenlijst van de karakteristieke voorjaarsflora met beide methodes en in beide gebieden. Afzonderlijke soorten laten wel significante verschillen in bedekking en abundantie tussen het begraasde bosgebied en het niet begraasde bosgebied zien. Voorbeelden hiervan zijn de significant hogere bedekking van Bosanemoon op De Dellen en de significant hogere abundantie van Bosereprijs (*Veronica montana*) op de Bergse Heide [figuur 5b]. Verder komen in de Braun-Blanquet opnames op De Dellen twee voorjaarssoorten, Bosanemoon en Bosbingelkruid, voor met een significant hogere gemiddelde bedekking. In de Tansley opnames is daarentegen op de Bergse Heide een groter aantal voorjaarssoorten gevonden en heeft een groter aantal soorten een significant hogere gemiddelde abundantie [tabel 4]. De gemiddelde waarden van de Shannon-diversity index voor de voorjaarsflora op De Dellen (0,35) en op de Bergse Heide (0,32) verschillen niet significant. In zijn algemeenheid kan geconcludeerd worden dat er op de Bergse Heide een soortenrijkere voorjaarsflora is dan op de Dellen.

Struiklaag en boomlaag

Tabel 5 toont de soortenlijst van struik- en boomlaag. De struiklaag op de Bergse Heide is beter ontwikkeld dan op De Dellen: méér soorten hebben een relatief hoge abundantie. Het gemiddeld aantal struiksoorten per opname is ook hoger. In de boomlaag zijn er per opname gemiddeld meer soorten op De Dellen te vinden dan op de Bergse Heide. Van de boomsoorten is Beuk (*Fagus sylvatica*) op De Dellen significant meer aanwezig en toont deze een hogere bedekking in zowel de struik- als

de boomlaag. In iets mindere mate geldt dat ook voor Haagbeuk (*Carpinus betulus*). Op de Bergse Heide komt Zomereik (*Quercus robur*) in de boomlaag vaker en vlakdekkender voor dan op De Dellen [tabel 5].

In zijn algemeenheid kan geconcludeerd worden dat de struik- en boomlaag op de Bergse Heide beter ontwikkeld is dan op de Dellen.

Vergelijking per hellingdeel

Wanneer er wordt gekeken naar de deanalyse over het gemiddeld aantal soorten voorjaarsflora, het gemiddeld aantal zeldzame soorten, de gemiddelde bedekking en de diversiteit tussen de hellingdelen is er geen significant verschil tussen de steile benedenhellingen op de begraasde Dellen en die op de niet begraasde Bergse Heide. Op de vlakke delen onderaan de hellingen en de delen op de midden- en bovenhelling is dit wel het geval. Hier is het gemiddeld aantal soorten voorjaarsflora (9; respectievelijk 13), het gemiddeld aantal vrij zeldzame soorten voorjaarsflora (2; 3) en het aantal zeldzame voorjaarsflorasoorten (1; 2) in de Tansley opnames en de gemiddelde bedekking van de struiklaag (16,78 %; 36,87 %) significant hoger op de Bergse Heide dan op de Dellen.

Binnen De Dellen werd gekeken naar een mogelijk verschil tussen de pendelroute, waar de aanwezigheid en begrazingsdruk van runderen hoger ligt, en de rest van het bosgebied. Langs de pendelroute is een significant hoger aantal soorten voorjaarsflora (16; 9) en een hoger aantal algemene soorten voorjaarsflora (12; 7) in de Tansley opnames aangetoond vergeleken met de rest van het hellingbos met een lagere begrazingsdruk.

Samenvattend: op de vlakke delen onderaan de hellingen en de delen op de midden- en bovenhelling is het gemiddeld aantal soorten voorjaarsflora, het gemiddeld aantal vrij zeldzame soorten voorjaarsflora en het aantal zeldzame voorjaarsflorasoorten en de gemiddelde bedekking door de struiklaag significant hoger op de Bergse Heide dan op de Dellen. Binnen de Dellen werd langs de pendelroutes een significant hoger aantal soorten voorjaarsflora en een hoger aantal algemene soorten voorjaarsflora aangetoond vergeleken met andere delen van het hellingbos met een lagere begrazingsdruk.

Bodemkarakteristieken

De vlakke delen en benedenhellingen vertonen de hoogste pH-waarden. Op de Dellen tot 6,5 en op de Bergse Heide incidenteel tot 7,0. Het vlakke deel onderaan de hellingen heeft in beide gebieden vrijwel geen strooisellaag, bevat leem, is sterk zandig en zwak humeus.

Code	Betekenis	Beschrijving	Ordinale schaal
s	sporadic, sparse	de soort is zeer zeldzaam, slechts enkele exemplaren aanwezig	1
r	rare	de soort is zeldzaam	2
o	occasional	de soort wordt zo nu en dan aangetroffen en is verspreid aanwezig	3
lf	locally frequent	plaatselijk frequent	4
f	frequent	de soort wordt frequent aangetroffen en is vrij talrijk	5
la	locally abundant	plaatselijk talrijk	6
a	abundant	de soort is talrijk, veel aanwezig maar nooit (co-) dominant	7
ld	locally dominant	plaatselijk overheersend	8
c(od)	codominant	de soort is overheersend samen met andere soorten	9
d	dominant	de soort is overheersend	

	Gemiddelde bedekkingspercentage [%]	
	De Dellen	Bergse Heide
Kruidlaag	52	40
Struiklaag	19	39**
Boomlaag	69	78

▲ TABEL 2

Vegetatieschaal van Tansley met toegevoegde rangorde (ordinaire schaal).

◀ TABEL 3

Gemiddelde bedekkingspercentages van de kruid-, struik-, en boomlaag op De Dellen en de Bergse Heide. Het groene vlak markeert de significant hogere waarde; de sterren duiden de mate van significantie aan.

De beneden-helling op De Dellen omvat een strooisellaag van gemiddeld 1,5 cm en op de Bergse Heide van gemiddeld 0,25 cm dik. In beide gebieden bevatten de benedenhellingen leem en ze zijn zwak zandig. Op De Dellen hebben ze een zwak humusgehalte, zijn ze zwak grindhoudend en matig mergelhoudend met een pH-waarde van 5,8. Op de Bergse Heide hebben deze hellingen een matig humusgehalte, zijn ze matig grindhoudend en zitten er brokken kalksteen in. Hier ligt de pH-waarde op 5,7.

De middenhellingen bevatten in beide gebieden leem en zijn zwak zandig. Op De Dellen is er een gemiddelde strooisellaag van 4 cm dikte, hebben deze hellingen een matig humusgehalte en zijn ze zwak tot matig grind- en gleyhoudend (gley zijn roestverschijnselen door een fluctuerende grondwaterspiegel) met een pH-waarde van 4,5. De middenhellingen op de Bergse Heide hebben een gemiddelde strooisellaag van 4,2 cm dikte, omvatten een matig tot sterk humusgehalte en zijn zwak tot matig grindhoudend met een pH-waarde van 4,6.

De dikte van de strooisellaag op de bovenhelling verschilt van 4,75 cm op de Bergse Heide tot bijna de dubbele dikte van 8,25 cm op De Dellen, een opvallend verschil waarop hieronder dieper wordt ingegaan. In beide gebieden bevatten de bovenhellingen leem en ze zijn zwak zandig. Op De Dellen heeft de bodem een zwak tot matig humusgehalte en is matig tot sterk grindhoudend met een pH-waarde van 4,4. De bovenhellingen op de Bergse Heide hebben een matig tot sterk humusgehalte en ze zijn matig grindhoudend met eveneens een pH-waarde van 4,4.

Er zijn al met al geen grote verschillen in de bodemkarakteristieken tussen de Dellen en de Bergse Heide. De strooisellaag op de bovenhelling is op de Dellen dubbel zo dik als op de Bergse Heide. Het humusgehalte op de midden- en bovenhellingen is op de Bergse Heide gemiddeld hoger dan op De Dellen.

TABEL 4

Waargenomen karakteristieke voorjaarsflora in de opnames op De Dellen (begraasd) en Bergse Heide (niet begraasd) met de desbetreffende zeldzaamheidsklasse en hun gemiddelde bedekkingen en abundanties op een ordinale schaal (1-9). Onderaan de tabel staan vermeld het totaal aantal karakteristieke voorjaarssoorten, het gemiddeld aantal voorjaarssoorten per opname en het aantal soorten met significant hogere waarde. De groene vlakken markeren significant hogere waarden; de sterren geven aan hoe significant het verschil is.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Zeldzaamheidsklasse	Gemiddelde bedekking op ordinale schaal (1-9) in Braun-Blanquet opnames		Gemiddelde abundantie op ordinale schaal (1-9) in Tansley opnames	
			De Dellen	Bergse Heide	De Dellen	Bergse Heide
Aardbeiganzerik	<i>Potentilla sterilis</i>	zz	-	-	-	0,15
Bleeksporig bosviooltje	<i>Viola riviniana</i>	a	-	0,04	0,41	0,89*
Bosanemoon	<i>Anemone nemorosa</i>	a	4,81***	1,93	5,78***	3,15
Bosbingelkruid	<i>Mercurialis perennis</i>	zz	1,67**	0,19	1,67**	0,19
Bosereprijs	<i>Veronica montana</i>	zz	0,04	0,44	0,59	2,56***
Bosgierstgras	<i>Milium effusum</i>	z	0,15	0,30	0,70	1,19
Bosmuur	<i>Stellaria nemorum</i>	zz	-	-	0,04	-
Bosvergeet-mij-nietje	<i>Myosotis sylvatica</i>	a	0,30	-	0,70*	0,04
Boszegge	<i>Carex sylvatica</i>	z	0,04	0,22	0,30	0,81*
Christoffelkruid	<i>Actaea spicata</i>	zzz	0,11	-	0,19	0,07
Dalkruid	<i>Maianthemum bifolium</i>	a	-	0,11	0,30	0,85*
Daslook	<i>Allium ursinum</i>	a	0,26	0,81	0,37	1,52
Donkersporig bosviooltje	<i>Viola reichenbachiana</i>	zz	-	-	0,41	0,56
Eenbes	<i>Paris quadrifolia</i>	zz	0,11	0,22	0,41	0,70
Eenbloemig parelgras	<i>Melica uniflora</i>	zz	-	-	-	0,56*
Gele anemoon	<i>Anemone ranunculoides</i>	zz	-	-	-	0,07
Gele dovenetel	<i>Lamium galeobdolon</i>	a	0,44	1,04	0,59	1,26*
Gevlekte aronskelk	<i>Arum maculatum</i>	z	0,74	0,81	1,44	1,63
Gevlekte dovenetel	<i>Lamium maculatum</i>	a	0,11	-	0,37	0,37
Gewone salomonszegel	<i>Polygonatum multiflorum</i>	a	1,56	0,89	2,89*	1,93
Gewone vogelmelk	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	a	0,04	-	0,15	0,04
Gewoon sneeuwkllokje	<i>Galanthus nivalis</i>	a	-	-	0,04	0,19
Gewoon speenkruid	<i>Ficaria verna subsp. verna</i>	a	2,26	1,74	4,56	4,23
Grote keverorchis	<i>Neottia ovata</i>	a	-	-	-	0,04
Grote muur	<i>Stellaria holostea</i>	a	-	-	0,15	0,52
Grote veldbies	<i>Luzula sylvatica</i>	zz	-	-	-	0,15
Gulden boterbloem	<i>Ranunculus auricomus</i>	z	-	-	-	0,11
Heelkruid	<i>Sanicula europaea</i>	zz	-	-	-	0,04
Hondsdrif	<i>Glechoma hederacea</i>	a	0,52	0,15	0,74	0,44
Hoornbloem spec.	<i>Cerastium spec.</i>	a	-	-	0,04	-
Kleine veldkers	<i>Cardamine hirsuta</i>	a	-	-	-	0,11
Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	a	0,07	-	0,22	-
Lelietje-van-dalen	<i>Convallaria majalis</i>	a	-	0,11	0,52	0,89
Lievrouwbedstro	<i>Galium odoratum</i>	a	-	-	-	0,07
Maarts viooltje	<i>Viola odorata</i>	a	-	-	0,15	0,04
Muskuskruid	<i>Adoxa moschatellina</i>	z	0,93	0,96	1,74	1,63
Pilzegge	<i>Carex pilulifera</i>	a	-	-	0,04	-
Ruige veldbies	<i>Luzula pilosa</i>	z	-	0,37	-	0,96**
Slanke sleutelbloem	<i>Primula elatior</i>	z	0,07	0,26	0,30	0,63*
Vingerzegge	<i>Carex digitata</i>	zzz	-	-	-	0,07
Wilde akelei	<i>Aquilegia vulgaris</i>	zz	-	-	-	0,04
Witte klaverzuring	<i>Oxalis acetosella</i>	a	1,67	1,41	2,44	3,07
Totaal aantal karakteristieke voorjaarssoorten			20	19	30	38
Gemiddeld aantal voorjaarssoorten per opname			4	3	8	11
Aantal soorten met significant hogere waarde			2	0	4	8

DISCUSSIE

De resultaten tonen statistisch significante verschillen aan voor het aantal karakteristieke soorten voorjaarsflora, de aanwezigheid van vrij zeldzame en zeldzame soorten, en een hogere diversiteit op de Bergse Heide ten opzichte van De Dellen. Ook zijn er bij de ruimere opnames (Tansley) meer soorten met een significant hogere bedekking op de Bergse Heide. Naast begrazing blijken er meer factoren tussen beide gebieden te variëren die de verschillen tussen de twee hellingbossen kunnen

verklaren. Ze worden hieronder een voor een besproken.

Heterogeniteit

Tijdens het onderzoek bleken de onderzochte gebieden op de Bergse Heide qua vegetatiestructuur heterogener te zijn dan die op De Dellen. Deze heterogeniteit zorgt voor een grotere diversiteit in plantensoorten, waardoor voor veel soorten een significant hogere bedekking is aangetoond. Het bleek op de Bergse Heide moeilijk om een kwadrant van 10 x 10 meter uit te zetten dat voldoende represen-

tatief was voor de vegetatiestructuur waar de opname in ligt. Zo bleek vaak dat er met de Tansley-methode in de vegetatie het dubbele of een zelfs nog hoger aantal verschillende soorten werd aangetroffen ten opzichte van de Braun-Blanquet opname. Deze soorten zijn dus alleen met de Tansley methode en niet in de analyse met de schaal van Braun-Blanquet en de Shannon-diversity index meegenomen. De resultaten uit deze twee laatste analyses missen veel informatie over soorten die wel voorkomen maar die buiten de Braun-Blanquet opnames vielen. In dit onderzoek was het echter niet mogelijk om de opname-kwadranten nog homogener te plaatsen.

Abiotiek

Het onderzochte bosgebied op de Bergse Heide bestaat uit drie afzonderlijke gebieden die meer ingesneden zijn dan het gebied op De Dellen [figuur 2]. Deze insnijdingen van hellingen creëren microklimaten van droge kalkarme delen (op de kam) en natte kalkrijke delen (in het dal). Ook worden de oost- en westhellingen in het voorjaar meer door de zon beschenen dan de noordhellingen. Deze microklimaten laten bepaalde soorten mogelijk beter floreren.

Bosgeschiedenis

De bosgeschiedenis van de twee hellingbossen is vermoedelijk een belangrijke verklarende factor in de verschillen. In figuur 3 is te zien dat er in de periode tussen 1837 en 1844 al bos groeide op de Bergse Heide en dat dit gebied dus een langere bosgeschiedenis heeft dan De Dellen. Op oude landkaarten is ook te zien dat er op De Dellen toen nog meerdere open gebieden met heidevelden waren, daar waar nu het hellingbos is [TOPOTIJDREIS.NL, geraadpleegd 2 februari 2024]. Hierdoor loopt het hellingbos op die plekken in de vegetatie-ontwikkeling achter op de Bergse Heide. Dit is ook terug te zien in de soorten. Op de Bergse Heide komen veel indicatorsoorten voor oud bos voor en veel hiervan met een significant hogere abundantie zoals Bosereprijs, Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Ruige veldbies (*Luzula pilosa*) en Slanke sleutelbloem [tabel 4]. Ook in de struiklaag zijn indicatorsoorten voor oud bos te vinden, zoals Hulst (*Ilex aquifolium*) en Mispel (*Mespilus germanica*) [tabel 5] (ECOPEIDIA.BE, geraadpleegd 2 februari 2024).

Bostypes en bodemonderzoek

Bomen bepalen mede de bodemcondities. Het verschil in bostype tussen beide bosgebieden is daarmee de meest waarschijnlijke verklaring voor een soortenrijkere voorjaarsflora op de Bergse Heide. Op De Dellen is veel beukenbos aanwezig, zowel in de struik- als in de boomlaag [tabel 5]. Beukenbos is van nature soortenarm omdat het strooisel zuur en moeilijk afbreekbaar is. Het strooisel hoopt op en vormt een verdichtende zure laag (VANDEKERKHOVE



et al., 2017). De boven-helling op De Dellen heeft vergeleken met de Bergse Heide een bijna dubbel zo dikke strooisellaag. Een dikke strooisellaag hindert de kieming van plantensoorten en beïnvloedt daarmee de kruidlaag negatief (VANHUYSE, 2010). Ook een fors perceel op De Dellen met Amerikaanse eiken (*Quercus rubra*) had een dikke, onverteerde strooisellaag en struiken of kruiden ontbraken vrijwel geheel. Volwassen Beuken laten ook weinig licht door. Hierdoor worden de kiem- en overlevingskansen van de kruid- en struiklaag verder beperkt tot de weinige kleine gaten waar wel licht doorheen valt (THOMAES et al., 2007). De meeste opnames met Beuk als overheersende of (lokaal) dominante soort in de boomlaag liggen in De Dellen op de midden- en boven-hellingen. De opnames met de hoogste aantallen voorjaarsflora liggen op het vlakke deel en de beneden-helling, daar waar nauwelijks Beuken staan. Op de Bergse Heide is er maar één opname met Beuk als overheersende soort, eveneens op de boven-helling.

De Dellen vertonen door de hoge aanwezigheid van Beuk een open karakter in vergelijking met de Bergse Heide waar de struiklaag een meer gesloten bos vormt [figuur 6]. Het open karakter van De Dellen biedt mogelijk meer plaats en licht voor soorten zoals Gewone salomonszegel en Bosbingelkruid om zich massaal te vermeerderen, waardoor deze op De Dellen meer aanwezig zijn.

FIGUUR 5

Tapijt van Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) (a) en Bosereprijs (*Veronica montana*) (b) (foto's: L. Linnartz (a) & T. Pauw (b)).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Zeldzaamheids-klasse	Gemiddelde bedekking op ordinale schaal (1-9) in Braun-Blanquet opnames		Gemiddelde abundantie op ordinale schaal (1-9) in Tansley opnames	
			De Dellen	Bergse Heide	De Dellen	Bergse Heide
STRUIKLAAG						
Aalbes	<i>Ribes rubrum</i>	a	0,56	0,59	2,07	2,52
Amerikaanse vogelkers	<i>Prunus serotina</i>	a	-	-	0,33	0,30
Beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	a	0,30*	-	1,30***	-
Bosrank	<i>Clematis vitalba</i>	a	-	-	0,26	0,30
Bosroos	<i>Rosa arvensis</i>	zz	-	-	0,04	-
Braam spec.	<i>Rubus spec.</i>	a	2,63	2,56	4,96	4,04
Brem	<i>Cytisus scoparius</i>	a	-	-	0,07	-
Daaubraam	<i>Rubus caesius</i>	a	0,11	-	0,81*	0,15
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	a	0,19	-	0,96	0,89
Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	a	-	0,04	-	0,04
Framboos	<i>Rubus idaeus</i>	a	0,19	0,15	0,30	0,30
Gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	a	2,37	2,26	3,78	4,19
Gewone vogelkers	<i>Prunus padus</i>	a	-	-	1,85	1,48
Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	a	0,41*	-	0,74*	0,11
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	a	1,96	3,37	4,00	5,63*
Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	a	0,04	0,44	0,30	1,70***
Iep spec.	<i>Ulmus spec.</i>	a	-	0,26	0,33	0,56
Kruisbes	<i>Ribes uva-crispa</i>	a	-	0,15	0,19	0,26
Wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparius</i>	a	1,15	2,19	1,70	3,52*
Mispel	<i>Mespulus germanica</i>	z	-	0,26	-	0,93**
Noorse esdoorn	<i>Acer platanoides</i>	a	-	-	-	0,19
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	a	-	-	0,19	-
Rode kamperfoelie	<i>Lonicera xylosteum</i>	zz	-	-	-	0,04
Rode kornoelje	<i>Cornus sanguinea</i>	a	0,04	0,37	0,41	0,52
Roos spec.	<i>Rosa spec.</i>	a	-	-	-	0,19*
Spaanse aak	<i>Acer campestre</i>	a	-	-	0,78	0,22
Taxus spec.	<i>Taxus spec.</i>	a	-	-	0,07	0,44
Trosvlier	<i>Sambucus racemosa</i>	a	-	-	0,04	0,07
Tweestijlige meidoorn	<i>Crataegus laevigata</i>	z	-	0,19	0,11	0,07
Gewone vlier	<i>Sambucus nigra</i>	a	1,37	1,07	2,37	1,56
Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	a	0,67	0,70	1,48	1,30
Wilde kardinaalsmuts	<i>Eunonymus europaeus</i>	a	-	-	0,04	0,04
Wintereik	<i>Quercus petraea</i>	a	-	-	-	0,07
BOOMLAAG						
Amerikaanse eik	<i>Quercus rubra</i>	a	0,59	-	1,41	0,41
Beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	a	1,52	0,26	3,37**	0,93
Boswilg	<i>Salix caprea</i>	a	-	-	0,07	-
Els spec.	<i>Alnus spec.</i>	a	-	-	0,30	0,15
Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	a	0,78	0,22	2,89	3,00
Fijnspar	<i>Picea abies</i>	a	-	-	0,19	0,07
Gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	a	3,59	3,52	6,00	4,93
Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	a	1,52	0,41	2,56**	0,96
Iep spec.	<i>Ulmus spec.</i>	a	-	0,19	0,22	0,52
Lariks spec.	<i>Larix spec.</i>	a	-	-	0,15	0,70
Noorse esdoorn	<i>Acer platanoides</i>	a	-	0,22	0,30	0,22
Populier spec.	<i>Populus spec.</i>	a	-	-	-	0,33
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	a	-	-	0,52	0,74
Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	a	0,70	0,78	1,67	1,96
Schietwilg	<i>Salix alba</i>	a	-	-	0,04	0,04
Spaanse aak	<i>Acer campestre</i>	a	0,30	0,11	-	0,04
Tamme kastanje	<i>Castanea sativa</i>	a	-	-	0,19	0,07
Wintereik	<i>Quercus petraea</i>	a	-	0,19	-	0,44
Witte els	<i>Alnus incana</i>	a	-	-	0,04	-
Witte paardenkastanje	<i>Aesculus hippocastanum</i>	a	-	-	-	0,04
Zoete kers	<i>Prunus avium</i>	a	0,33	0,07	1,00	1,63
Zomereik	<i>Quercus robur</i>	a	0,85	1,81	3,07	5,00*
Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	a	-	-	-	0,07
			Braun-Blanquet opnames op De Dellen		Braun-Blanquet opnames op de Bergse Heide	
			Tansley opnames op De Dellen		Tansley opnames op de Bergse Heide	
			Struiklaag	Boomlaag	Struiklaag	Boomlaag
Totaal aantal soorten			14	9	15	11
Gemiddeld aantal soorten per opname			3	2	4	1
Aantal soorten met significant hogere waarde			2	0	0	0

◀ TABEL 5

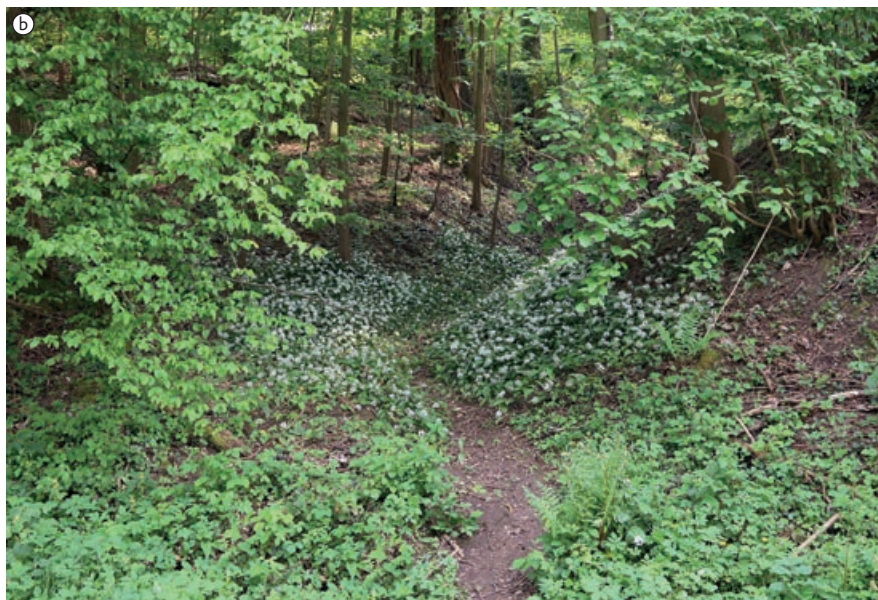
Waargenomen soorten in de struik- en boomlaag in opnames op De Dellen (begraasd) en Bergse Heide (niet begraasd) met de desbetreffende zeldzaamheidsklasse en hun gemiddelde bedekkingen en abundanties op een ordinale schaal (1-9). Onderaan de tabel staan respectievelijk vermeld het totaal aantal soorten in struik- en boomlaag, het gemiddeld aantal soorten per opname voor struik- en boomlaag en het aantal soorten met een significant hogere waarde voor struik- en boomlaag. De groene vlakken markeren de significant hogere waarden; de sterren geven aan hoe significant het verschil is.

Bosbingelkruid doet het ook in de schaduw goed, wat de hoge bedekking kan verklaren in tijden dat de Beuken op De Dellen blad krijgen (ECOPEDIA.BE, geraadpleegd 2 februari 2024).

Naast het verschil in de dikte van de strooisellaag tussen de boven-helling op De Dellen en de Bergse Heide verschillen maar weinig bodemfactoren tussen de bosgebieden. Wat wel verschilt is het humusgehalte op de midden- en boven-hellingen. In deze delen van de helling is de grond op de Bergse Heide gemiddeld humeuzer dan de bodem op De Dellen. Dit past bij een ouder bos en is een mogelijke andere verklarende factor voor een hogere diversiteit aan voorjaarsflora. Het humusgehalte geeft namelijk aan hoeveel organisch materiaal in de grond zit, dus hoeveel nutriënten ter beschikking staan. Hoe humeuzer de grond, hoe rijker hij is aan mineralen en nutriënten en hoe hoger de kiem- en groeikansen voor planten (HOMMEL *et al.*, 2007; DEN OUDEN *et al.*, 2010).

Begrazing

Begrazing en abiotische factoren zoals stormen die bomen omver blazen zijn de natuurlijke wijzen waardoor bossen open worden gehouden. Vraat door grazers aan bomen en struiken, waaronder braam, maken meer licht en ruimte beschikbaar voor de kruidlaag. Ook de voorjaarsflora kan hiervan profiteren. Het vroegere hakhoutbeheer had een vergelijkbaar effect. Om het voorjaarsflora-rijke bostype op De Dellen te behouden is begrazing een goedkopere en natuurlijkere manier, mits de graasdruk goed op het gebied afgestemd is. Nieuwe inzichten geven echter aan dat bij hoge stikstofneerslag begrazing juist negatief uit kan pakken voor de voorjaarsflora in bossen. Vooral dominante soorten profiteren dan van de betere lichtcondities waar Reeën, Damherten (*Dama dama*) en Edelherten voor zorgen door de struiklaag beperkt te houden (SEGAR *et al.*, 2022). Echter, runderen (en paarden) hebben een ander graas- en snoeiedrag dan Reeën en herten, waarbij VAN UYTVANCK & HOFFMANN (2009) beweren dat bosbegrazing positief kan uitpakken, mits de graasdruk relatief laag blijft. Dan worden schaduw creërende soorten als bramen teruggedrongen en is er niet te veel



vertrapping van bijvoorbeeld voorjaarsflora.

Is dit ook op De Dellen te zien?

Uit eigen waarnemingen en tijdens het onderzoek is gebleken dat de runderen zich maar zelden in het hellingbos bevinden. Zo zijn ze tijdens het veldonderzoek geen enkele keer grazend op de helling gezien. De graslanden boven op het plateau en onderaan de helling in het Meerssenerbroek zijn de vaste gebieden waar de dieren gedurende de dag grazen en rusten [figuur 7]. Aan de hand van verse sporen van hoefafdrukken, graassporen en uitwerpselen is er een route te herkennen waar de dieren regelmatig gebruik van maken om te pendelen tussen de graslanden in het beekdal en bovenop de helling. Bureau Strooming heeft dit gedrag bij de planvorming al voorspeld (OVERMARS *et al.*, 1996). De pendelroute is voor de runderen de gemakkelijkste route om door het hellingbos te lopen. Daarnaast hebben zij toegang tot een veel groter bosgebied dan alleen de helling waar het onderzoek heeft plaatsgevonden. Het deel van De Dellen boven op het plateau en op de zuid- en westhelling is veel ruiger in vegetatie dan het onderzoeksgebied zelf. Dit is ook het geval beneden in het Geuldal. Bramen, struiken en jonge bomen zijn hier in hogere bedekkingen aanwezig waardoor de dieren

FIGUUR 6

Open karakter van De Dellen met begroeiing van Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) in een bijna gesloten tapijt onder Beuken (*Fagus sylvaticus*) en Haagbeuken (*Carpinus betulus*) (a) (foto: T. Pauw) en het meer gesloten karakter van de Bergse Heide met een hoge struiklaag van grotendeels Hazelaars (*Corylus avellana*) (b) (foto: L. Linnartz).



FIGUUR 7
Een Galloway in het bos van het Meerssenerbroek onderaan de helling van De Dellen met een ontsnapte Moeflon (*Ovis gmelinii*) erachter (foto: L. Linnartz).

daar mogelijk eerder naartoe zullen gaan om te foerageren. Bramen vormen een goede voorraad aan wintervoedsel voor de runderen doordat de struiken de hele winter door groen blijven. Runderen zijn in staat om de bladeren hiervan op te eten waardoor de soort in de wintermaanden wordt teruggedrongen (VERMEULEN, 2015), mits de graasdruk hoog genoeg is. De iets grotere aanwezigheid van braam op De Dellen is mogelijk te verklaren door de lage graasdruk en de ruime voedselbeschikbaarheid buiten het hellingbos, waardoor de grazers deze soort op De Dellen nog weinig terugsnoeien. De huidige klimaatverandering zorgt bovendien voor een langer groeiseizoen, waardoor de dieren langer gras kunnen eten. De bramen kunnen echter ook langer door-groeien waardoor begrazing minder effect heeft. De huidige graasdruk lijkt dus te laag om bramen te onderdrukken ten gunste van de voorjaarsflora. Tegelijkertijd kan hiermee ook geconcludeerd worden dat het door SEGAR *et al.* (2022) beschreven effect (dat ongewenste soorten profiteren van begrazing) op De Dellen niet optreedt.

Aanbevelingen

Toen dit onderzoek in 2023 begon waren er slechts vier runderen op De Dellen. Hierdoor zou onderbegrazing kunnen optreden wat ervoor zorgt dat steeds meer open delen dicht groeien. De richtlijn van begrazing in een voedselrijk bos is 1 Grootvee-eenheid (GVE)/10 ha (Bij12, geraadpleegd op 22 februari 2024) en voor voedselrijk grasland 1 GVE/1,75 ha (mondelijke mededeling Hettie Meertens, ARK Rewilding Nederland, 17 oktober 2024). Eén Galloway-rund is 0,7 GVE (ERHART *et al.*, 2024). Het graasgebied is in totaal 75 ha, waarvan 7,6 ha open grasland is. De draagkracht voor alleen dit grasland is ruim zes Galloways. Onder deze graasdruk breiden bosranden zich uit en groeien open delen dicht (ERHART *et al.*, 2024). In het bos is er voedsel voor nog eens negen tot tien dieren, maar beter is het om wat voorzigtiger te zijn met het ophogen van de graasdruk (zie ook VAN UYTVANCK & HOFFMANN, 2009). Naar ver-

wachting van de auteurs zouden tien à twaalf runderen voldoende moeten zijn om de open gebiedsdelen open te houden of elders nieuwe te laten ontstaan.

Later in de onderzoekperiode is het aantal runderen tot zes verhoogd. Er is dus nog zeker ruimte voor enkele runderen extra in het gebied. Uit de gevonden sporen in dit onderzoek blijkt dat de runderen maar weinig de hellingbossen intrekken. Met tien à twaalf runderen gebeurt dit vermoedelijk meer en blijven de bossen meer open, waardoor mogelijk ook de voorjaarsflora beter in stand gehouden wordt. Tegelijkertijd is het verstandig

om een vinger aan de pols te houden en te voorkomen dat te intensief in de bossen gegraasd wordt, zodat een gevarieerde struiklaag in stand blijft en het door SEGAR *et al.* (2022) beschreven negatieve effect achterwege blijft.

Aanbevolen wordt om vervolgonderzoek uit te voeren om meer inzicht te krijgen in het terreingebruik door de runderen, bijvoorbeeld door middel van zenderonderzoek. Daarbij is het voldoende om één van de runderen te zenderen en dat dier minimaal één jaar te volgen. Als sociale diersoort blijft de kudde over het algemeen bij elkaar in de buurt, zodat één zender voldoende informatie oplevert over het foerageergedrag van de kudde gedurende alle seizoenen. Zo kan meer inzicht worden verkregen in het graasgedrag van de runderen, vooral tijdens de winterperiode wanneer ze meer het bos intrekken en zich richten op het begrazen van struiken en jonge bomen. Met deze kennis wordt het ook mogelijk om binnen De Dellen terreindelen met verschillende graasdruk qua voorjaarsflora met elkaar te vergelijken.

CONCLUSIE

Dit onderzoek beoogde het effect van bosbegrazing in hellingbossen op voorjaarsflora in kaart te brengen. In het niet door Gallowayrunderen begraasde hellingbos Bergse Heide zijn hogere aantallen soorten voorjaarsflora, hogere bedekkingen en meer zeldzame soorten gevonden. Anderzijds werd binnen De Dellen langs de pendelroute van de runderen meer voorjaarsflora aangetroffen dan daarbuiten. Buiten de pendelroute zijn nauwelijks sporen van de runderen aangetroffen. Mogelijk moet de begrazingsdruk in de Dellen worden opgevoerd om een sterker positief effect op de voorjaarsflora teweeg te brengen.

De hellingbossen op de Bergse Heide bleken biodiverser dan op De Dellen. Daarnaast waren er ook grote verschillen in aanwezige boomsoorten (Zomereik op de Bergse Heide versus Beuk op De

Dellen) en geologie (meer ingesneden zijden met grotere abiotische variatie op de Bergse Heide). Deze verschillen kunnen de gevonden verschillen in voorjaarsflora net zo goed verklaren. Een blik in de bosgeschiedenis laat zien dat de Bergse Heide een oud bos is en dat veel soorten die daar meer voorkomen indicatorsoorten voor oud bos zijn. De Dellen heeft een veel kortere bosgeschiedenis en derhalve minder van die soorten.

Concluderend is te zeggen dat De Dellen en de Bergse Heide meer van elkaar verschillen dan bij aanvang werd verondersteld en dat begrazing door runderen de minst waarschijnlijke verklaring is voor de gevonden verschillen in voorjaarsflora. Dit mede omdat de runderen vermoedelijk weinig tijd doorbrengen in het bos en het onduidelijk is wanneer ze wel in het bos grazen. Aanvullend onderzoek ondersteund door het zenderen van een Galloway kan hier meer inzicht in geven.

Literatuur

Bij12, z.d. N14.03 Haagbeuken en Essenbos. Geraadpleegd op 22 februari 2024 en 17 oktober 2024. <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2023/11/Beheeradvies-N14.03-Haagbeuken-en-essenbos.pdf>.

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. In: Kennisnetwerk OBN (2008/094-O). Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij. Geraadpleegd op 25 mei 2023. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/dk094-o-preadvies-hellingbossen-in-zuid-limburg.od444f.pdf.

BRAUN-BLANQUET, J., 1928 Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.

DEN OUDEN, J., B. MUIJS, G.M.J. MOHREN & K. VERHEYEN, 2010. Bosecologie en bosbeheer. Uitgeverij Acco, Leuven.

ERHART, F.C., A.T. KUITERS, J. VAN UYTVANCK, M. CASSAERT, L.M.G. ABBING & D.T.P. KINSBERGEN, 2024. Begrazing in Nederlandse en Vlaamse natuurgebieden; praktijk en achtergronden. Pictures Publishers, Woudrichem.

HOMMEL, P.W.F.M., R.W. DE WAAL, B. MUIJS, J. DEN OUDEN & T. SPEK, 2007. Terug naar het lindewoud: strooiselkwaliteit als basis voor ecologisch bosbeheer. KNNV Uitgeverij, Zeist.

HOMMEL, P.W.F.M., R.J. BIJLSMA, K.A.O. EICHHORN, R.H. KEMMERS, J. DEN OUDEN, J.H.J. SCHAMINÉE, R.W. DE WAAL, M.F. WALLIS DE VRIES & B.J.C. WILLERS, 2010. Mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg: resultaten eerste onderzoekfase. Alterra, Wageningen.

NATUURKENNIS OBN. z.d. N14.03 Haagbeuken- en es-

senbos. Geraadpleegd op 18 januari 2024. <https://www.natuurkennis.nl/natuurtypen/n14-vochtigebossen/n14-03-haagbeuken-en-essenbos/herstellen-inrichting-n1403/>.

HOMMEL, P.W.F.M., R.J. BIJLSMA, K.A.O. EICHHORN, J. DEN OUDEN, R.W. DE WAAL, M.W. DE VRIES, L.S. EICHHORN, L. GOUDZWAARD, TH. HEIJERMAN, R.H. KEMMERS, M. PRICK & F. SMEETS, 2016. Mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg: resultaten praktijkproeven: omvorming van voormalig middenbos naar gevarieerd opgaand bos. Vereniging van Bos-en Natuurterreineigenaren. Geraadpleegd op 17 oktober 2024.

NIJSEN, M.E., H.M. BEIJE, J.H. BOUWMAN, D. GROENENDIJK & N.A.C. SMITS, z.d. Herstelstrategie Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden (leefgebied 14). Natura 2000. Geraadpleegd op 9 februari 2023. https://www.naturazoo.nl/sites/default/files/PAS/Herstelstrategieen/Deel%20II-2/LG_14%20Eiken-%20en%20beukenbos%20van%20lemige%20zandgronden_update%202016.pdf.

OVERMARS, W., W. HELMER & G. LITJENS, 1996. Beekdalontwikkeling Beneden-Geul. Stroming B.V., Laag-Keppel.

PORTAL PROVINCIE LIMBURG, 2007. Atlas Limburg, Cultuurhistorie, historische topkaarten. Geraadpleegd op 2 februari 2024. Atlas Limburg (prvlimburg.nl).

SCHAMINÉE, J., R. HAVEMAN, S. HENNEKENS, M. HORSTHUIS, J. JANSSEN, I. DE RONDE, N. SMITS & K. SYKORA, 2019. Plantengemeenschappen van Nederland (2de editie). KNNV Uitgeverij, Zeist.

SEGAR, J., H.M. PEREIRA, L. BAETEN, M. BERNHARDT-RÖRMERMANN, P. DE FRENNE, N. FERNÁNDEZ, F.S. GILLIAM, J. LENOIR, A. ORTHMANN-AJKAI, K. VERHEYEN, D. WALLER, B. TELEKI, J. BRUNET, M. CHODOMELOVA, G. DECOCQ, T. DIRNKBÖCK, R. HÉDL, T. HEINKEN. B. JAROSZEWCZ, M.

Summary

THE EFFECT OF EXTENSIVE FOREST GRAZING ON THE SPRING FLORA OF SLOPING FORESTS IN SOUTHERN LIMBURG

This article describes the effect of extensive forest grazing by Galloway cattle on the spring flora of forests on slopes in southern Limburg. To assess this effect, the vegetation composition of the spring flora in the extensively grazed sloping forest called De Dellen and the non-grazed sloping forest Bergse Heide were compared. The latter area had larger numbers of spring flora species, a higher coverage of these species, and more rare species. However, the study areas were found to differ not only in being grazed or not, but also in several other factors, which may also explain the findings. Among these factors are forest history, forest type, abiotic differences such as microclimates on the slopes, and humus content of the soil. At De Dellen, more spring flora species were found along the cattle path through the sloping forest than in the rest of the forest, where hardly any signs of cattle grazing were found. Further research into the foraging behaviour of cattle in sloping forests may shed more light on the actual effect of extensive forest grazing on spring flora in these woods.

KOPECKÝ, M. MACEK, F. MÁLIS, T. NAAF, A. ORCZEWSKA, K. RECZYNSKA, W. SCHMIDT, J. ŠEBESTA, A. STACHURSKA-SWAKON, T. STANDOVÁR, K. SWIERKOSZ, O. VILD, M. WULF & I.R. STAUDE, 2022. Divergent roles of herbivory in eutrophying forests. *Nature Communications* 13: #7837.

SHANNON, C.E., 1948. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal* 27(3): 379-423.

TANSLEY, A.G., 1946. *Introduction to plant ecology*. Allen & Unwin, Londen.

THOMAES, A., L. DE KEERSMAEKER, P. QUATAERT, K. VANDEKERKHOVE, 2007. Effecten van de boomsoort en de bebossingsduur op de floristische biodiversiteit bij recente bebossingen op rijke landbouwgronden: deel I: Boomsoorteneffect op de vesting en ontwikkeling van oudbosplanten. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

VAN UYTVANCK, J. & M. HOFFMANN, 2009. Impact of grazing management with large herbivores on forest ground flora and bramble understorey. *Acta Oecologica* 35(4): 523-532.

VANDEKERKHOVE, K.M. VAN HELLEMONT, A. THOMAES, T. JOYE & B. NIJSSEN, 2017. Maatregelen voor natuurwaarden [PDF versie]. In *Praktijkboek Bosbeheer* (2de editie). Stichting Probos en Inverde. https://purews.inbo.be/ws/files/85215234/Praktijkboek_Bosbeheer_herdruk_H15.pdf.

VANHUYSE, K., 2010. Changes (1979-2009) in the herbaceous layer of the strict forest reserve Lady Park Wood (UK). Thesis. Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, België.

VERMEULEN, R. & FREE NATURE, 2015, 6 januari. Braam goed gegeten slecht gesnoeid. *Nature Today*. Geraadpleegd op 1 juni 2023. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=21843>.