



Vlaanderen
is wetenschap

Mossen en korstmossen op dood hout in de bosreservaten van het Zoniënwoud en Wijnendalebos

Survey 2026

Wouter Van Landuyt, Wouter Van Gompel en Peter Van de Kerckhove

Auteurs:

[Van Landuyt Wouter](#) , [Van Gompel Wouter](#) , [Van de Kerckhove Peter](#) 

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewers:

De Keersmaeker Luc, Vandekerckhove Kris, Adriaens Tim.

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:

Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88, 1000 Brussel
vlaanderen.be/inbo

E-mail:

wouter.vanlanduyt@inbo.be

Wijze van citeren:

Landuyt W., Van Gompel W. & Van de Kerckhove P. (2026). Mossen en korstmossen op dood hout in de bosreservaten van het Zoniënwood en Wijnendalebos. Survey 2026. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2026 (63). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: 10.21436/inbor.155317030

D/2026/3241/312

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2026 (63)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Hilde Eggermont

Foto cover:

Dood hout in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat in het Zoniënwood (foto Wouter Van Landuyt).



Dit werk valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

MOSSEN EN KORSTMOSSEN OP DOOD HOUT IN DE BOSRESERVATEN VAN HET ZONIËNWOUDE EN WIJNENDALEBOS

Survey 2026

Wouter Van Landuyt, Wouter Van Gompel en Peter Van de Kerckhove

10.21436/inbor.155317030

Dankwoord/Voorwoord

We danken het Agentschap Natuur en Bos (ANB) voor de toelating om de bosreservaten te betreden en een beperkt aantal stalen te mogen nemen voor microscopische determineren van de mossen en lichenen.

Arne Verstaeten en Johan Neiryck zorgden voor de nog niet gepubliceerde metingen van bodemvochtigheid en chemische samenstelling uit de IPC Forest Level II plots.

Kris Vandekerkhove, Luc De Keersmaeker en Tim Adriaens bedanken we voor het kritisch nalezen van dit rapport.

////////////////////

Samenvatting

In het voorjaar van 2026 werd een monitoring uitgevoerd van de mossen, lichenen en vaatplanten op liggende dode bomen in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat in het Zoniënwoud en het bosreservaat van het Wijnendalebos. Er werden zowel beuken als zomereiken bemonsterd. Soortenrijkdom per boomstam werd geanalyseerd in functie van de boomsoort, het bosreservaat, het volume van de boomstammen en het verteringsstadium van de boomstammen. Voor mossen en lichenen vergelijken we de situatie met een eerdere bemonstering uit 2016.

De soortenrijkdom van mossen, lichenen en vaatplanten op dood hout blijft het grootst in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en overtreft ruimschoots die van het Wijnendalebos. Hierin spelen de totale hoeveelheid dood hout een rol, de omvang van de boomstammen en het lokale microklimaat. Het reliëfrijke Zoniënwoud omvat zowel drogere plateaus als vochtigere valleien en ontvangt bovendien meer neerslag. Het Wijnendalebos ligt daarentegen op zure, lemige zandgronden, en is over het algemeen vrij droog. Het Zoniënwoud is veel groter van omvang en is het minder geïsoleerd van andere bossen dan het Wijnendalebos. Het bosreservaat in het Zoniënwoud heeft een volume aan groot dood hout van 110 m³ per ha terwijl het Wijnendalebos slechts 44 m³ groot dood hout per ha herbergt. Het Wijnendalebos is bovendien omringd door intensieve landbouwgronden waardoor de influx van stikstofdepositie beduidend hoger is dan in het Zoniënwoud. Hierdoor is de schors en het dood hout stikstofrijker. Dit heeft mogelijk ook een negatief effect op de mosflora, al kon de relatieve bijdrage van deze factoren in deze studie niet afzonderlijk bepaald worden.

De dode beuken zijn soortenrijker dan de zomereiken maar elke boomsoort heeft zijn specifieke soorten waardoor ze beiden belangrijk zijn voor de totale diversiteit aan mossen, lichenen en vaatplanten. Ook de variatie aan verteringsstadia is van belang. Bepaalde soorten groeien voornamelijk op recent omgevallen bomen, terwijl andere soorten de voorkeur geven aan sterker vermolmdde bomen. Epifytische mossen die normaal op levende bomen te vinden zijn, zijn frequenter op recent omgevallen bomen en verdwijnen vaak als de schors eraf valt. Doodhoutspecialisten groeien enkel rechtstreeks op het hout. Vaatplanten groeien vooral op boomstammen die zeer sterk vermolmd zijn.

De afname in frequentie van doodhoutspecialisten tussen de inventarisaties van 2016 en 2026 is opvallend. De frequentere lange droogteperioden van het laatste decennium kunnen bijgedragen hebben aan de achteruitgang van vochtminnende doodhoutspecialisten zoals geklauwd pronkmos (*Herzogiella selegeri*), gedrongen kantmos (*Lophocolea heterophylla*) en krulbladmos (*Cephalozia curvifolia*).

Soorten die normaal gezien epifytisch groeien doen het over het algemeen vrij goed, ook op de niet te sterk vermolmden bomen. Het herstel van epifytenflora zet zich nog steeds door na de dramatische achteruitgang in de tweede helft van de twintigste eeuw. Sterk toegenomen soorten zijn o.a. staafjesiepenmos (*Zygodon conoideus*), bleek boomvorkje (*Metzgeria furcata*) en gekroesde haarmuts (*Orthotrichum pulchellum*).

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Behoud integrale bosreservaten als referentiegebieden

Bosreservaten herbergen, mede dankzij hun groot volume aan dood, een hoge diversiteit aan mossen. Lichenen vertegenwoordigen een klein aandeel in de totale diversiteit. Naast soorten die ook op andere substraten groeien, herbergt dood hout een beperkt aantal gespecialiseerde soorten die enkel op dit substraat groeien. Om de totale diversiteit in stand te houden zijn niet alleen het een voldoende groot volume aan dood hout maar ook voldoende variatie aan boomsoorten en verteringsstadia van belang. Ook de mate van beschaduwing en het microklimaat spelen een rol.

Kwaliteit en continuïteit van dood hout zijn minstens zo belangrijk als volume

Zeldzame soorten met zeer specifieke habitatvereisten die enkel op dood hout voorkomen, zoals krulbladmos, zijn afhankelijk van bossen met voldoende dood hout in het juiste verteringsstadium. Een continu aanbod aan bomen in verschillende verteringsstadia zorgt ervoor dat in de loop van de tijd steeds de juiste geschikte groeiplaatsen aanwezig zijn. Hierdoor hoeven soorten het bosreservaat niet telkens opnieuw van buitenaf te koloniseren en kunnen zij via verspreiding over korte afstand nieuwe groeiplaatsen binnen het bos koloniseren.

Bescherm vochtige microhabitats

Klimaatverandering zet een behoorlijke druk op soorten van dood hout, voornamelijk door de steeds frequentere periode van droogte en de frequentere hittegolven. Bij droogte vormen vele mossoorten minder frequent sporenkapsels waardoor hun verspreiding over lange afstand mogelijk afneemt. Grotere, aaneengesloten bosgebieden zijn beter bestand tegen klimaateffecten en beter gebufferd tegen externe invloeden zoals atmosferische stikstofdepositie.

English abstract

In the spring of 2026, a survey was carried out of the mosses, lichens and vascular plants on fallen tree logs in the Joseph Zwaenepoel Forest Reserve in the Sonian Forest and the Wijnendalebos Forest Reserve. Both beech and pedunculate oak trees were surveyed. Species richness per tree trunk was analysed in relation to tree species, forest reserve, trunk volume and the stage of decomposition. In addition, for the occurrence of mosses and lichens was compared with data from a previous survey conducted in 2016.

The species richness of mosses, lichens and vascular plants on dead wood remains highest in the Joseph Zwaenepoel forest reserve and far exceeds that of the Wijnendalebos. Factors playing a role here include the total amount of dead wood, the size of the tree trunks and, undoubtedly, the microclimate. The Sonian Forest has a varied topography and contains trees both on the plateaus and in the small valleys where the microclimate is more humid; precipitation levels are also higher in the Sonian Forest. The Wijnendalebos is situated on acidic sandy soils and is generally quite dry. The Sonian Forest is much larger in size and is less isolated from other forests than the Wijnendalebos. The Sonian Forest has a volume of large deadwood of 110 m³ per hectare, whilst the Wijnendalebos contains a mere 44 m³ of large deadwood per hectare. Furthermore, the Wijnendalebos is surrounded by intensively farmed land, leading to an influx of nitrogen deposition, which makes the bark and the dead wood richer in nitrogen. This undoubtedly also has a negative effect on the moss flora.

Dead beech logs host a greater variety of species than pedunculate oaks, but each tree species supports a distinct set of species, meaning that both are important for the overall diversity of mosses, lichens and vascular plants. The variation in stages of decomposition is also significant, as certain species grow mainly on recently fallen trees, whereas others prefer more extensively decayed logs. Epiphytic mosses, which are typically found on living trees, are more common on recently fallen trees and often disappear once the bark is lost. Deadwood specialists, by contrast, grow directly on the exposed wood. Vascular plants grow mainly on tree trunks that are very heavily decayed.

The decline in the abundance of deadwood-specialist bryophytes between the 2016 survey and the 2026 survey is striking. The more frequent long periods of drought in recent decades have undoubtedly had an impact on moisture-loving deadwood-specialist bryophytes such as *Herzogiella seligeri*, *Lophocolea heterophylla* and *Cephalozia curvifolia*.

Species that normally grow as epiphytes generally thrive quite well, even on dead tree logs that are not too strongly decayed. The recovery of the epiphytic flora following its marked decline during the second half of the twentieth century is continuing. Species that increased significantly include *Zygodon conoideus*, *Metzgeria furcata* and *Orthotrichum pulchellum*.

Inhoudstafel

Dankwoord/Voorwoord	2
Samenvatting	3
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid	4
English abstract.....	5
Lijst van figuren.....	8
Lijst van tabellen	10
1 Inleiding	11
1.1 Historiek van de Bosreservaten en van monitoring van de Flora van dood hout in Vlaanderen.....	11
1.2 Wat zijn integrale bosreservaten	11
1.3 Belang van dood hout voor de diversiteit van mossen en lichenen in bossen	15
2 Steekproef en steekproefvariabelen	17
2.1 Staalnameplaatsen.....	17
2.1.1 Bosreservaat Joseph Zwaenepoel	17
2.1.2 Wijnendalebos	19
2.2 Vegetatieopnamen	21
2.3 Steekproefvariabelen	21
2.4 Statistische analyse van de soortenrijkdom, de steekproefvariabelen en het staalnamejaar	23
3 Resultaten	24
3.1 Verdeling meetvariabelen	24
3.1.1 Locaties en staalnamebomen	24
3.1.2 Verteringsstadium	24
3.1.3 Volume dood hout	25
3.2 Soortendiversiteit per boomstam in functie van meetvariabelen en jaar opname ..	26
3.3 Verandering in de frequentie van individuele soorten tussen 2016 en 2026.....	33
3.3.1 Joseph Zwaenepoel bosreservaat	33
3.3.2 Wijnendalebos	41
3.4 Bijzondere vondsten	43
4 Algemene Conclusies	46
Referenties	50
Bijlage 1 : Soorten aangetroffen op de bemonsterde bomen in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en in het bosreservaat Wijnendalebos, met per soort het aantal bomen per boomsoort waarop de soort werd aangetroffen en het percentage tussen haakjes.	52

////////////////////

Lijst van figuren

Figuur 1: Staande dode beuk in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat.	13
Figuur 2: Liggende dode beuk in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat.	14
Figuur 3: Recente windval van beuken in het Wijnendalebos.	14
Figuur 4: Sterk vermolmd dode beuk gekoloniseerd door <i>fijn laddermos</i> , <i>witte klaverzuring</i> , <i>brede stekelvaren</i> en <i>klein springzaad</i>	16
Figuur 5: Locatie van de staalnamebomen binnen en in de omgeving van de oude kernzone van het bosreservaat Joseph Zwaenepoel in het Zoniënwoud. De meeste bomen zijn geconcentreerd in de oude kern van het reservaat, onbeheerd sinds 1983; een aantal bomen werd ook bemonsterd in het zuidelijke deel van het reservaat dat sinds 1995 onbeheerd is	18
Figuur 6: Locatie van de staalnamebomen in het deelgebied Harras van het Joseph Zwanepoel bosreservaat in het Zoniënwoud.	19
Figuur 7: Locatie van de staalnamebomen in het bosreservaat Wijnendalebos.	20
Figuur 8: Beuk met verteringsklasse 2, de schors komt los en is nog gedeeltelijk aanwezig en het hout is nog stevig en grotendeels intact.....	22
Figuur 9: Beuk met verteringsklasse 4 waarbij de stam al geheel vermolmd is.	23
Figuur 10: Verdeling van het aantal staalnamepunten (=boomstammen) per verteringsstadium in 2026 (zie Tabel 2) en per boomsoort in de bosreservaten Joseph Zwaenepoel en Wijnendalebos.	25
Figuur 11: Verdeling van het volume dood hout per boom in m ³ , opgedeeld naar boomsoort en bosreservaat.	26
Figuur 12: Boxplots van de soortenrijkdom aan mossen en lichenen per liggende dode boomstam voor het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en het bosreservaat van het Wijnendalebos in 2016 en 2026. De horizontale lijn in elke box geeft de mediaan weer, de box het 25ste–75ste percentiel, de snorren de waarden tot maximaal 1,5 maal het interkwartielbereik en de punten de uitschieters.	29
Figuur 13: Soortenrijkdom per boomstam en per boomsoort en bosreservaat in 2016 en 2026 voor mossen en lichenen.....	30
Figuur 14: Soortenrijkdom voor mossen en lichenen samen per verteringsklasse en per boomsoort in het Joseph Zwaenepoel en het Wijnbos (opnamen 2016 en 2026).....	31
Figuur 15: Soortenrijkdom voor alle taxongroepen per verteringsklasse voor beuken en zomereiken in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en Wijnendalebos (enkel staalname 2026).	31
Figuur 16: Soortendiversiteit per boomstam in functie van het volume van de boomstam en per taxongroep, boomsoort en bosreservaat (staalname 2026). Elke stip stelt één boomstam voor. De gekleurde lijnen geven de geschatte relatie tussen stamvolume en soortenrijkdom weer; de grijze zones tonen het betrouwbaarheidsinterval.....	32
Figuur 17: Verandering in de frequentie van mossen en lichenen op dode liggende beuken in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat tussen 2016 en 2026.	34
Figuur 18: Staafjesiepenmos (<i>Zygodon conoideus</i>).....	35
Figuur 19: Broedknoppen van <i>staafjesiepenmos</i> (<i>Zygodon conoideus</i>).	35
Figuur 20: Knopjesmos (<i>Aulacomnium androgynum</i>) met gesteelde vegetatieve voortplantingsstructuren met broedknoppen.	37
Figuur 21: Verandering in de frequentie van mossen en lichenen op liggende zomereiken in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat tussen 2016 en 2026.	38

Lijst van tabellen

Tabel 1: Vereenvoudigde Braun-Blanquet schaal gebruikt voor het schatten van de abundantie van mossen en lichenen op de dode bomen.	21
Tabel 2: Verdeling van het aantal steekprofeenheden (= boomstammen) per verteringsstadium (De Keersmaeker et al. 2005) en per boomsoort, bepaald in 2026.	22
Tabel 3: Aantal in 2026 bemonsterde dode bomen per bosreservaat en per boomsoort.	24
Tabel 4: generalized linear mixed model in R (R Core Team 2026) waarbij soortenrijkdom werd getest in functie van bosreservaat, boomsoort (beuk of zomereik), Jaar staalname (2016 of 2026) verteringsklasse en interactie tussen verteringsklasse en boomsoort en waarbij de individuele boomstam (MossID) werd gebruikt als random factor. Fomule = $\text{glmmTMB}(\text{Aantal_soorten} \sim \text{Bosreservaat} +$ $\text{Boomsoort} + \text{Volume_m3} + \text{Jaar} + \text{Verteringsklasse} +$ $\text{Boomsoort} * \text{Verteringsklasse} + (1 \mid \text{MossID}), \text{family} = \text{poisson})$. Voor categorische variabelen wordt telkens één referentiecategorie niet afzonderlijk weergegeven. De referentiecategorieën zijn het Joseph Zwaenepoelbosreservaat, beuk, het inventarisatiejaar 2016 en verteringsklasse 1. Alle coëfficiënten geven verschillen ten opzichte van deze categorieën weer. Significantieniveaus *** = $P < 0,001$; ** = $P > 0,001$ en $< 0,01$; * = $P > 0,01$ en $< 0,05$	27
Tabel 5: Resultaten van generalized linear mixed model model in R (R Core Team 2026) waarbij soortenrijkdom werd getest in functie van bosreservaat, boomsoort (beuk of zomereik), Jaar staalname (2016 of 2026), verteringsklasse met als random factor de boomstam (MossID). Formule = $\text{glmmTMB}(\text{Aantal_soorten} \sim$ $\text{Bosreservaat} + \text{Boomsoort} + \text{Volume_m3} + \text{Jaar} + \text{Verteringsklasse} + (1 \mid$ $\text{MossID}), \text{family} = \text{poisson})$. Significantie niveaus *** = $P < 0,001$; ** = $P > 0,001$ en $< 0,01$; * = $P > 0,01$ en $< 0,05$	28

1 INLEIDING

1.1 HISTORIEK VAN DE BOSRESERVATEN EN VAN MONITORING VAN DE FLORA VAN DOOD HOUT IN VLAANDEREN

De oprichting van de eerste officiële integrale bosreservaten in Vlaanderen kreeg definitief vorm vanaf 1995, nadat het wettelijke kader hiervoor werd vastgelegd in het Bosdecreet van 1990 en het bijbehorende Uitvoeringsbesluit van 1993 (Van Elegem 2006).

In de praktijk werd het concept al iets eerder toegepast. De toenmalige houtvester Joseph Zwaenepoel schreef in 1983 geschiedenis door de houtkap en exploitatie in één van de oudste beukenbestanden van het Zoniënwoud stop te zetten (Vandekerkhove et al. 2019). Dit deel (het Kerselaerspleyn) werd vanaf 1983 ongemoeid gelaten en geldt als het oudste (en feitelijk eerste) integrale bosreservaat van Vlaanderen. Het bosreservaat werd ondertussen twee keer uitgebreid (in 1995 en 2010) en is ondertussen ook erkend als werelderfgoed van de UNESCO (Kirchmeir & Kovarovics).

Sinds 1996 werd ook een deel van het Wijnendalebos erkend als integraal bosreservaat (Baeté et al. 2004).

De eerste inventarisatie van mossen en lichenen op dood hout in het Zoniënwoud gebeurde in 2001 in het kader van het NatMan project (van Dort & van Hees 2001). Toen werden enkel beuken bemonsterd in de oude kernzone van het huidige Joseph Zwaenepoel bosreservaat. In 2016 werd deze bemonstering herhaald met aanvulling van zomereiken en geografisch uitgebreid naar een ruimer gebied in het Zoniënwoud en bovendien aangevuld met beuken en zomereiken in het Wijnendalebos (Van Landuyt & De Beer 2016).

1.2 WAT ZIJN INTEGRALE BOSRESERVATEN

Integrale bosreservaten zijn bossen waarvoor bewust wordt gekozen om ze niet (meer) te beheren. Ze kunnen verder spontaan ontwikkelen zonder dat er nog actief wordt ingegrepen. De benaming van 'integraal bosreservaat' gaat terug op de bepalingen in het Bosdecreet. Ondertussen zijn de bosreservaten mee opgenomen in de wetgeving rond natuurreservaten binnen het Natuurdecreet, en heten nu formeel 'natuurreservaten met natuurstreefbeeld onbeheerde climaxvegetatie'.

In het ideale geval zijn dergelijke reservaten oerbossen waar al eeuwen niet meer is ingegrepen door de mens en die uitsluitend onderworpen zijn aan natuurlijke processen. In Vlaanderen komen dergelijke bossen niet meer voor, dus werd gekozen om voormalig beheerde, oudere bossen, uit beheer te nemen, en verder spontaan te laten ontwikkelen. Deze integrale bosreservaten zijn relatief recent opgericht (enkele decennia geleden) en de structuur en soortensamenstelling van de bossen is momenteel nog steeds sterk bepaald door het bosbeheer en de bijhorende aanplantingen en dunningen van voor de instelling van het statuut van bosreservaat. Bovendien zijn ze vrij klein en liggen ze vaak omsloten door landbouw of verstedelijkt gebied waardoor de menselijke invloed nog steeds indirect aanwezig is.

In tegenstelling tot klassiek beheerde bossen waar houtoogst een fundamenteel deel is van het beheer, wordt in integrale bosreservaten geen hout geoogst. Bomen die hun maximale levensduur bereiken of aangetast worden door zwammen sterven af, rechtopstaand tot ze uiteindelijk omvallen bij een storm. Bij hevige stormwinden gaan ook vitale bomen tegen de vlakte en blijven gewoon liggen tot ze langzaam verteren. Deze dode stammen zijn belangrijk voor allerlei zwammen die het verteringsproces op gang brengen, maar eveneens als habitat voor talloze ongewervelden en ook als substraat voor mossen en, in mindere mate, lichenen. Rechtopstaande dode bomen zijn eveneens belangrijk voor bosvogels zoals spechten en bieden holtes waarin vleermuizen hun kraamkolonies kunnen vestigen.



Figuur 2: Liggende dode beuk in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat.



Figuur 3: Recente windval van beuken in het Wijnendalebos.

BELANG VAN DOOD HOUT VOOR DE DIVERSITEIT VAN MOSSEN EN LICHENEN IN BOSSEN

Mossen en lichenen zijn door hun klein formaat weinig concurrentiekrachtig en zijn in vele gevallen afhankelijk van open substraat. In bossen met weinig reliëf worden mossen op de bosbodem vaak weggeconcentreerd door hogere planten of bedekt door bladval. Microhabitats zoals dood hout bieden mossen een groeiplaats in het bosesysteem, net zoals steile wanden van beekjes of holle wegen. Ook levende bomen bieden als substraat groeiplaatsen voor epifyten. Op dood hout groeien, naast een groot aantal soorten die ook in allerlei andere milieus groeien, ook echte specialisten die enkel op dood hout voorkomen. Het al dan niet voorkomen van mos- en lichensoorten wordt bepaald door het rottingsstadium, de boomsoort maar eveneens door het microklimaat (o.a. luchtvochtigheid, licht) van de plaats waar de dode bomen zich bevinden (bv. in een dal of boven een beek, of als restant van soorten die in de kruin leefden). Mossoorten nemen het overwicht in van de botanische diversiteit op dode bomen, gevolgd door vaatplanten (vooral in een later verteringsstadium) en ten slotte lichenen (hoewel die eigenlijk tot de fungi behoren). Lichensoorten of korstmossen spelen een minder belangrijke rol, ze komen vooral voor in de meer lichtrijke plekken zoals de kruin van levende bomen of in holle stammen van rechtopstaand dood hout en maken een klein deel uit van de diversiteit aan soorten op liggend dood hout. Het geheel aan variatie in de verteringsstadia van dood hout, de variatie in de omvang van de stammen, het totale volume dood hout in het bosreservaat, de boomsoorten, de microhabitat en de soortenpool die aanwezig is in de omgeving bepalen de soortenrijkdom van mossen op de dode boomstammen in bosreservaten.

Sommige soorten groeien vooral op de schors of twijgen van recent omgevallen bomen, terwijl andere soorten vooral op het hout groeien. Nog andere soorten komen vooral voor wanneer de bomen bijna tot humus verteerd zijn en de concurrentie met vaatplanten toeneemt.



Figuur 4: Sterk vermolmde dode beuk gekoloniseerd door *fijn laddermos*, *witte klaverzuring*, *brede stekelvaren* en *klein springzaad*.

2.1 STAALNAMEPLAATSEN

Het bosreservaat Joseph Zwaenepoel omvat 234 ha (Vandekerkhove 2015) van het veel grotere Zoniënwoud dat in totaal 4380 ha omvat (Sotiaux et al. 1999) en verspreid ligt over delen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, het Vlaams Gewest en het Waals Gewest. Het bosreservaat Joseph Zwaenepoel is volledig gelegen in het Vlaams Gewest. Wij concentreren ons vooral op twee zones binnen het bosreservaat: de oude kernzone en de door oude zomereiken gedomineerde deelzone 'Harras'.

Het oudste deel van het bosreservaat werd samen met de zones ten zuiden en westen ervan officieel aanwezen als bosreservaat in 1995. De oudste kern van ca. 18 ha is de facto sinds 1983 onbeheerd. Dit reservaat ligt in het zuidelijk deel van het Zoniënwoud en is gedomineerd door beuk. De beuken in de oude kernzone zijn ondertussen meer dan 250 jaar oud (geplant vanaf 1770) en bereiken een lengte tot 46 meter. De bemonsterde bomen in dit deel van het bosreservaat betreffen in hoofdzaak beuken maar er zijn ook extra zomereiken toegevoegd aan de steekproef, vooral uit de zone ten zuiden van de Verdunningsdreef en de oude kern (zie Figuur 5). In totaal werden in deze omgeving 181 bomen bemonsterd waarvan 165 beuken en 16 zomereiken.

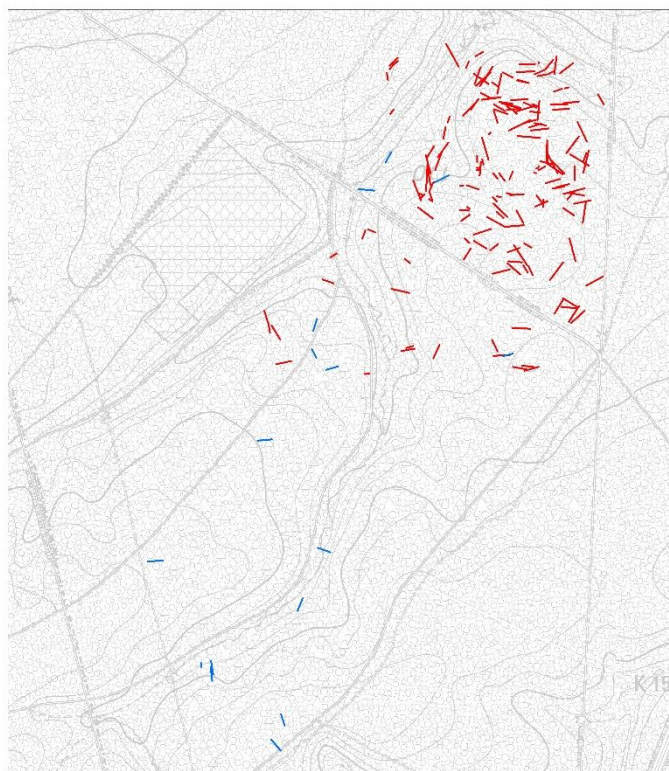
Kerselaarspleyn

boomsoort

— Beuk

— Zomereik

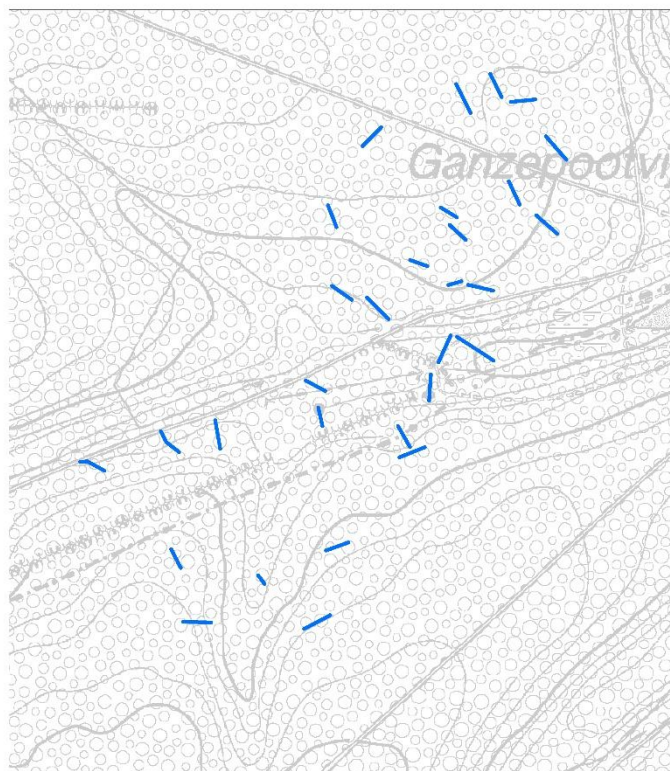
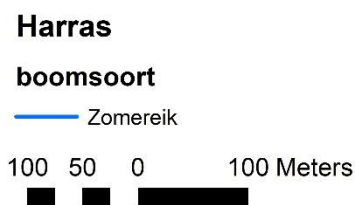
200 100 0 200 Meters



Figuur 5: Locatie van de staalnamebomen binnen en in de omgeving van de oude kernzone van het bosreservaat Joseph Zwaenepoel in het Zoniënwoud. De meeste bomen zijn geconcentreerd in de oude kern van het reservaat, onbeheerd sinds 1983; een aantal bomen werd ook bemonsterd in het zuidelijke deel van het reservaat dat sinds 1995 onbeheerd is .

Deelgebied Harras

Het deelgebied Harras werd in 1995 ook als bosreservaat aangewezen. Het betreft een zone binnen het bos van ca. 30 ha die vooral wordt gedomineerd door oude zomereiken (tot ruim 200 jaar oud). De bemonsterde bomen in het deelgebied Harras betreffen dan ook uitsluitend zomereiken. Naast het volume van de dode bomen en het verteringsstadium is er hier vooral variatie in het microklimaat. In het bijzonder de dode boomstammen die in het valleitje liggen, in de nabijheid van het bronbeekje van de IJse dat de Ganzepootvijver voedt, staan onder invloed van een vochtiger microklimaat dan de boomstammen die hoger op de plateaus van het bos liggen en waar het microklimaat dus droger is. De liggende dode eiken van het deelgebied Harras werden een eerste maal geïnventariseerd in 2016 (Van Landuyt & De Beer 2016). In het deelgebied Harras werden 30 zomereiken bemonsterd.



Figuur 6: Locatie van de staalnamebomen in het deelgebied Harras van het Joseph Zwanepoel bosreservaat in het Zoniënwoud.

De bodemsamenstelling van beide deelgebieden bestaat voornamelijk uit leem.

Het Zoniënwoud is relatief goed onderzocht wat betreft mossen (Sotiaux et al. 1999). De dode beuken in en rond de kernvlakte van het bosreservaat werden ook al eens onderzocht in 2001 door Klaas van Dort (van Dort & van Hees 2001) in het kader van het Europees onderzoeksproject Nat-Man (Odor et al. 2006, Heilmann-Clausen et al. 2014). De dode eiken en beuken werden eveneens geïnventariseerd door De Beer en Van Landuyt (2016).

2.1.2 Wijnendalebos

Het bosreservaat Wijnendalebos is een onderdeel van het grotere Wijnendalebos dat ongeveer 280 ha omvat (Baeté et al. 2004). Het totale bosgebied bestaat uit een zuidelijk deel dat in eigendom is van het Agentschap Natuur en Bos en een noordelijk deel dat privaat eigendom is. Het geheel is gelegen in de provincie West-Vlaanderen op het grondgebied van de gemeentes Ichtegem en Torhout. Het bos is gelegen in de Vlaamse zandstreek (ecoregio van de cuesta's) en de bodemsamenstelling bestaat uit zure, lemige zandgronden.

Het bosreservaat Wijnendalebos is ingesteld in 1995 en omvat 92 ha van het totale bosgebied. Het is gelegen in het zuidoosten van het Wijnendalebos. De dominante bomen zijn zomereik, populier en beuk. In grote delen van het bosreservaat zijn de lokaal talrijk aanwezige lorken geringd en afgestorven. In Wijnendalebos werden 61 beuken, 31 zomereiken en 2 kastanjes bemonsterd (Figuur 7).

Wijnendalebos

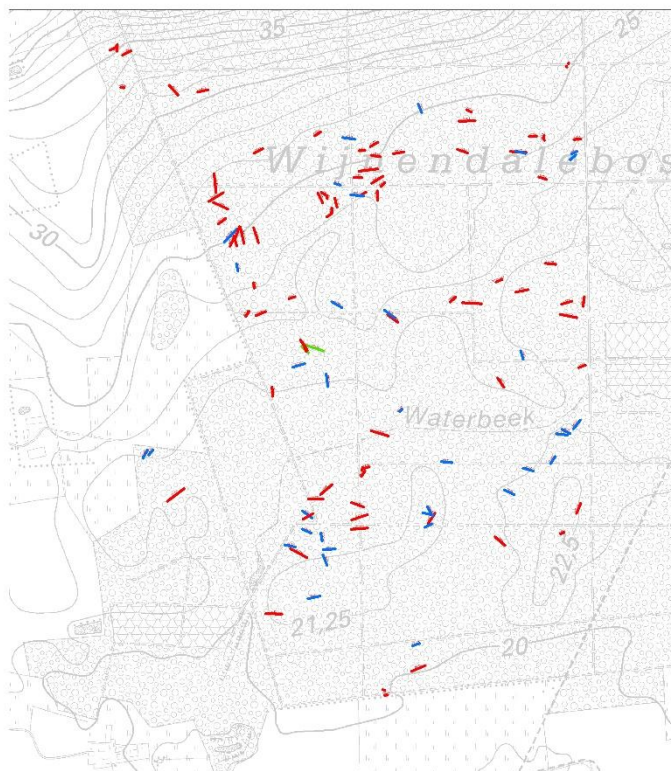
boomsoort

— Beuk

— Kastanje

— Zomereik

200 100 0 200 Meters



Figuur 7: Locatie van de staalnamebomen in het bosreservaat Wijnendalebos.

VEGETATIEOPNAMEN

Op elke boom werd een vereenvoudigde Braun-Blanquet opname gemaakt waarbij de abundantie en/of de bedekking werd geschat van alle vaatplanten, mossen en lichenen (zie Tabel 1). De opnamen gebeurden tussen 14 april 2026 en 6 mei 2026. De vorige opnamen gebeurden tussen 11 februari en 18 maart 2016 voor mossen en lichenen (Van Landuyt & De Beer 2016) en van 5 en 28 juli 2017 voor vaatplanten. Bij de inventarisatie in 2016 vaatplanten niet werden meegenomen gezien dit in februari nog niet mogelijk was. De vaatplanten werden het jaar erna bemonsterd tussen 4 juli 2017 en 15 september in het kader van een master thesis (Van Parys 2017-2018). Toen werden echter enkel beuken bemonsterd.

Tabel 1: Vereenvoudigde Braun-Blanquet schaal gebruikt voor het schatten van de abundantie van mossen en lichenen op de dode bomen.

Code	Abundantie / Bedekking
R	1-2 plukken of polletjes mos / thalli van lichenen / individuen vaatplanten
+	3-10 plukken of polletjes mos / thalli van lichenen / individuen vaatplanten
1	Meer dan 10 plukken/thalli / individuen vaatplanten maar minder dan 5 % van de boom bedekkend
2	5 tot 25 % van de boom bedekkend
3	26 tot 50 % van de boom bedekkend
4	51 tot 75 % van de boom bedekkend
5	76 tot 100 % van de boom bedekkend

STEEKPROEFVARIABELEN

Voor elke boomstam (=steekprofeenheid) werden onderstaande variabelen opgemeten of berekend. Alle boomstammen werden ook gedigitaliseerd in ArcGis (ESRI® ArcMap10.8.2) als lijnstukken. Om de boomstammen in het veld te lokaliseren werden de gislagen online beschikbaar gemaakt met Field Map (ESRI) zodat ze met een smartphone traceerbaar waren.

- Boomsoort (beuk, zomereik of tamme kastanje)
- Volume dood hout van de boom in m³
- Verteringsstadium op het moment van de opname (2016 of 2026) in 5 klassen (zie Tabel 2)
- X-coördinaat van de boom in Belgium Lambert 1972 projectie (centroid van de boom)
- Y-coördinaat van de boom in Belgium Lambert 1972 projectie (centroid van de boom)
- Bosreservaat (Joseph Zwaenepoel of Wijnendale)
- Jaar van de vaststelling van de verteringsklasse (2016 of 2026)

Tabel 2: Verdeling van het aantal steekprofeenheden (= boomstammen) per verteringsstadium (De Keersmaecker et al. 2005) en per boomsoort, bepaald in 2026.

Verteringsstadium	beuk (n=329)	zomereik (n=116)
1 – 1+: boom maximaal 2 jaar voordien omgevallen, fijne takjes nog aanwezig, schors nog intact	14	1
2: oppervlakkig verteerd, schors los en gedeeltelijk verdwenen, scherp mes penetreert maximaal 1cm	28	11
3: hout matig verteerd, schors ontbrekend, scherp mes penetreert van 1 tot 5 cm	32	59
4: hout grotendeels verteerd, stam vermolmd, scherp mes penetreert meer dan 5 cm	122	4
5: volledig vermolmden resten van de stam in de strooisellaag	16	



Figuur 8: Beuk met verteringsklasse 2, de schors komt los en is nog gedeeltelijk aanwezig en het hout is nog stevig en grotendeels intact.

////////////////////////////////////

3 RESULTATEN

3.1 VERDELING MEETVARIABLEN

3.1.1 Locaties en staalnamebomen

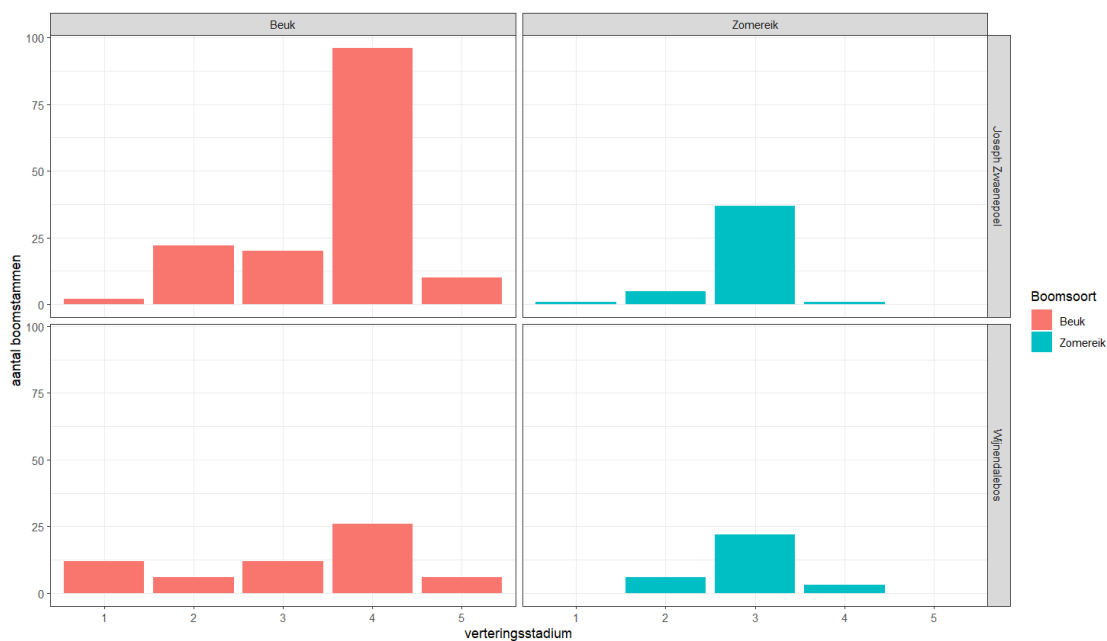
In het Joseph Zwaenepoel bosreservaat (Zoniënwoud) bestond ongeveer 71% van de staalnamebomen in 2026 uit beuk en 29% uit zomereik, in het Wijnendalebos waren 59% van de staalnamebomen beuken en 41 % zomereiken (zie Tabel 3). De 2 bemonsterde *tamme kastanjes* in het Wijnendalebos werden verderop in de analyse buiten beschouwing gelaten.

Tabel 3: Aantal in 2026 bemonsterde dode bomen per bosreservaat en per boomsoort.

Bosreservaat	Beuk	Zomereik
Joseph Zwaenepoel	150	44
Wijnendalebos	62	31

3.1.2 Verteringsstadium

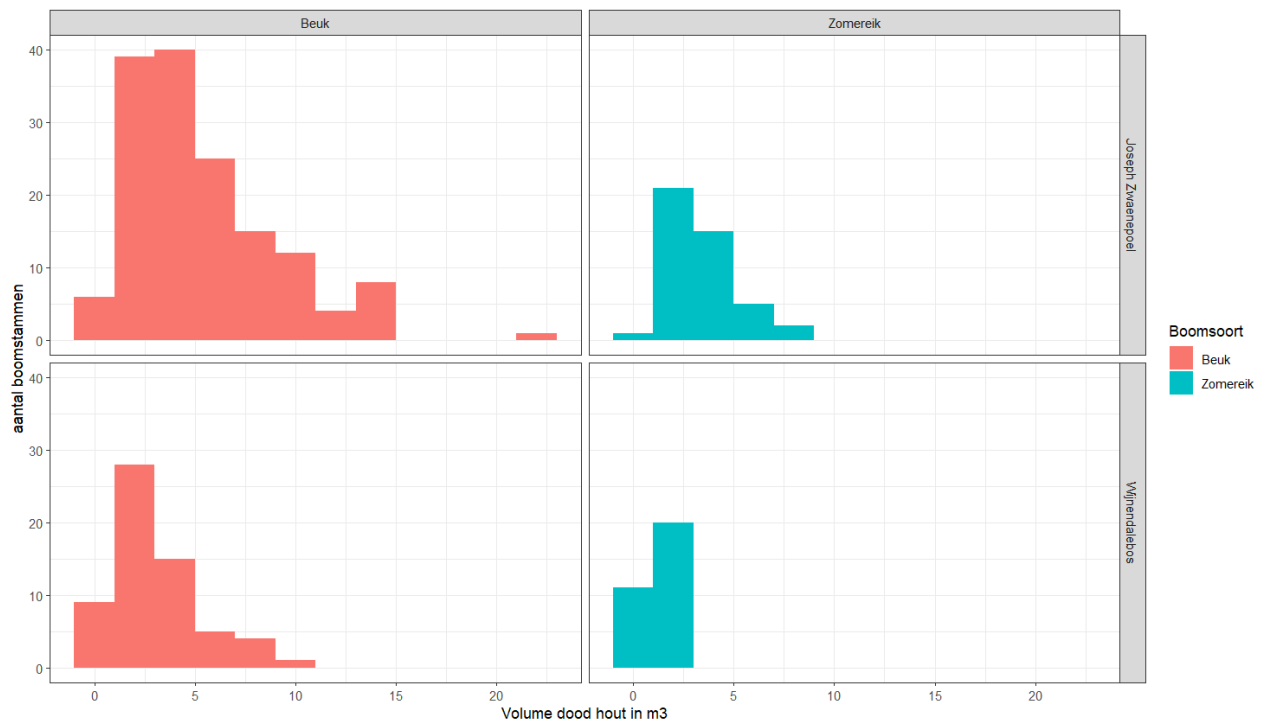
Van alle bomen werd het verteringsstadium bepaald in een vijfdelige schaal (zie Tabel 2, De Keersmaecker et al. 2005). In de steekproef is er een overwicht van overwegend oudere, en dus sterk vermolmdde boomstammen (verteringsklasse 4) bij beuken, in het bijzonder in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en in mindere mate bij de beuken in Wijnendalebos (zie Figuur 10). Bij de zomereiken, die langzamer verteren dan beuken, is er een overwicht van verteringsklasse 3. De laatste verteringsklasse (=5: resten in de strooisel laag) ontbreekt bij zomereik zowel in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat als in Wijnendalebos. In het Wijnendalebos ontbraken ook zomereiken die recent omgevallen waren (verteringsklasse 1).



Figuur 10: Verdeling van het aantal staalnamepunten (=boomstammen) per verteringsstadium in 2026 (zie Tabel 2) en per boomsoort in de bosreservaten Joseph Zwaenepoel en Wijnendalebos.

3.1.3 Volume dood hout

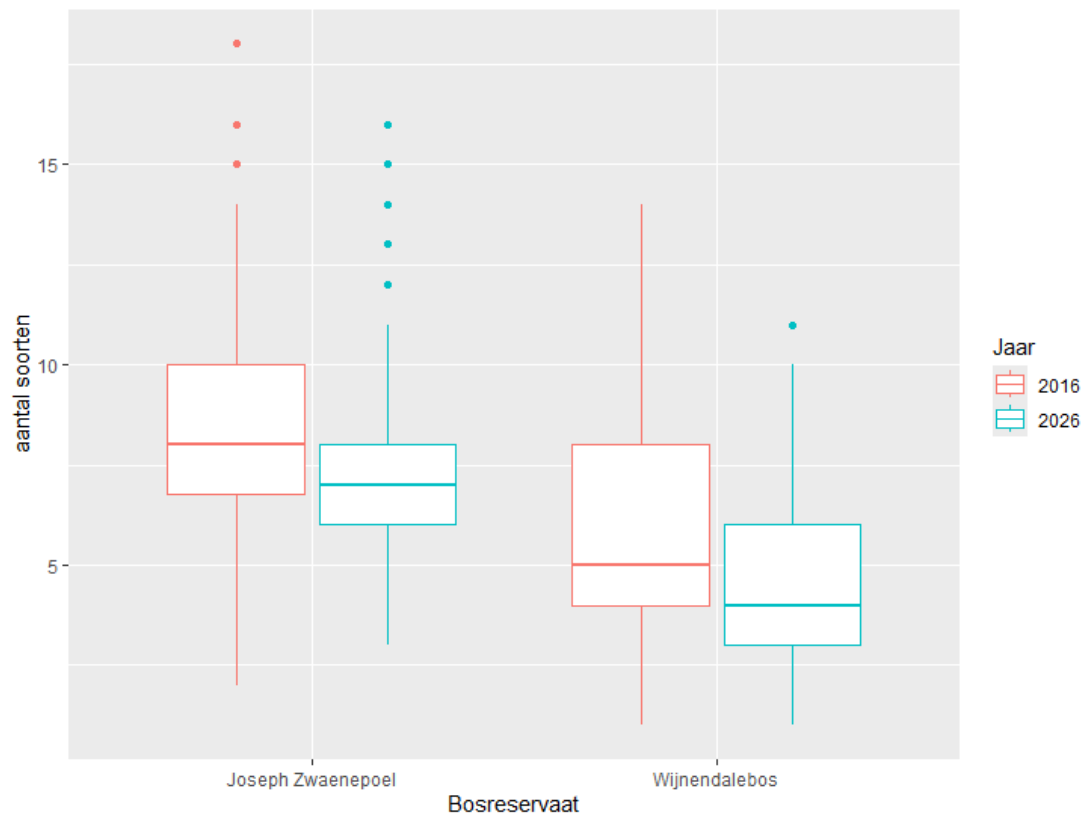
In het bosreservaat Joseph Zwaenepoel liggen de dood hout volumes per boomstam over het algemeen veel hoger dan in het bosreservaat Wijnendalebos (zie Figuur 11). De maximale volumes van de beukenstammen zijn ook groter dan die van de zomereiken. In het Joseph Zwaenepoel bosreservaat hebben de omgevallen beukenstammen een volume van 5-10 m³ tot 15 m³ met een uitschieter van 21 m³.



Figuur 11: Verdeling van het volume dood hout per boom in m³, opgedeeld naar boomsoort en bosreservaat.

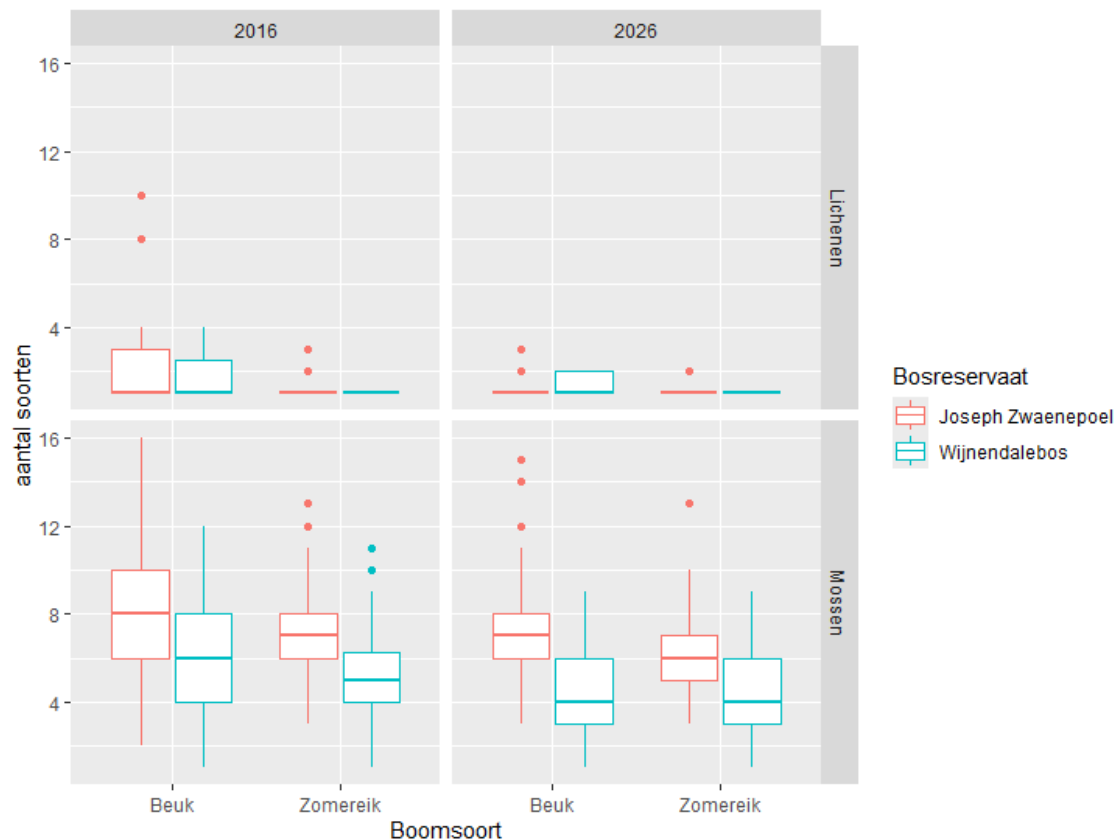
3.2 SOORTENDIVERSITEIT PER BOOMSTAM IN FUNCTIE VAN MEETVARIABLEN EN JAAR OPNAME

De soortenrijkdom van mossen en lichenen per boomstam werd gemodelleerd met een generalized linear mixed model in functie van het bosreservaat (Joseph Zwaenepoel of Wijnendalebos), de boomsoort (beuk of zomereik), het volume van de omgevallen boomstam, het jaar van de staalname (2016 of 2026), de verteringsklasse van de boomstam en de interactie tussen boomsoort en verteringsklasse en met de boomstam (MossID) als random factor. Aangezien vaatplanten in 2016 enkel bemonsterd werden op beuken worden deze soorten in deze analyse niet meegenomen. Er werd getest voor over- of onderdispersie (een grotere resp. kleinere variatie in de gegevens dan verwacht volgens de gekozen kansverdeling) met een Poisson verdeling. Gezien er slechts geringe mate van onderdispersie (dispersie parameter = 0,84) werd vastgesteld werd uitgegaan van Poissonverdeling (een kansverdeling voor aantallen, waarbij de variantie naar verwachting ongeveer gelijk is aan het gemiddelde). De resultaten van dit model zijn te vinden in Tabel 4.



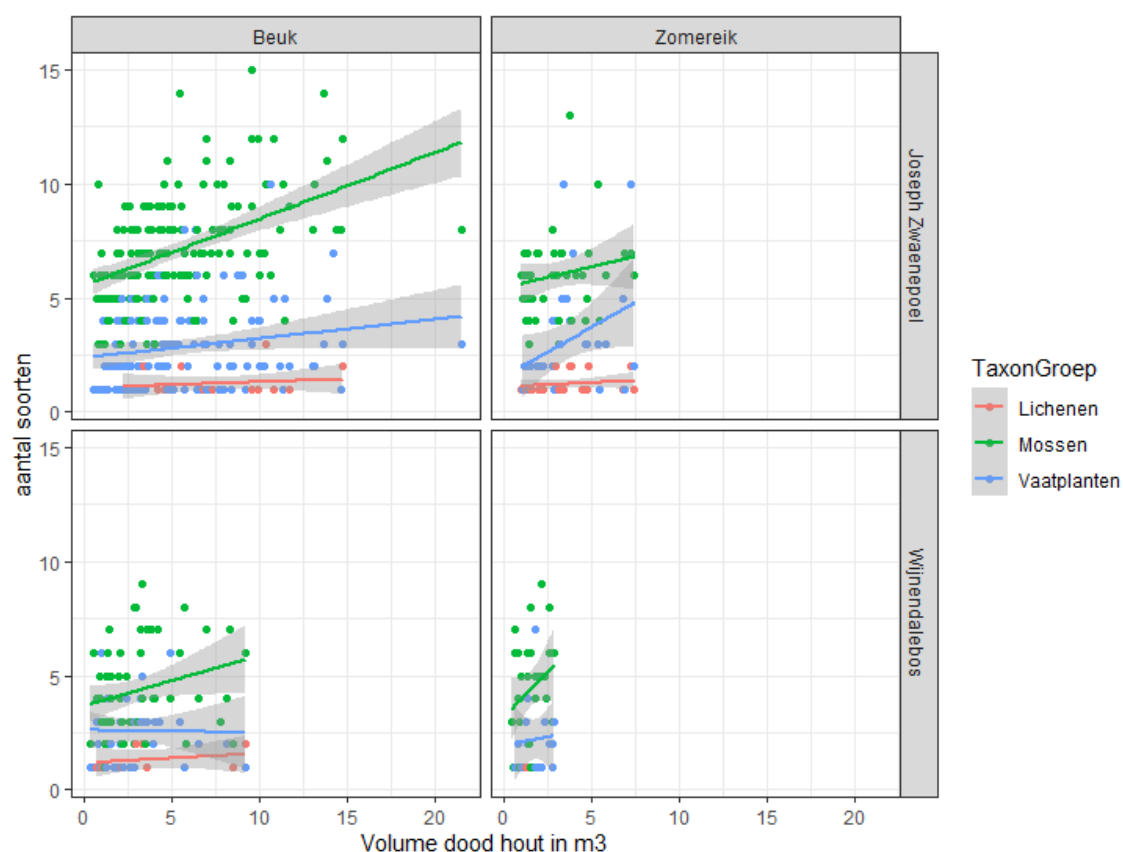
Figuur 12: Boxplots van de soortenrijkdom aan mossen en lichenen per liggende dode boomstam voor het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en het bosreservaat van het Wijnendalebos in 2016 en 2026. De horizontale lijn in elke box geeft de mediaan weer, de box het 25ste–75ste percentiel, de snorren de waarden tot maximaal 1,5 maal het interkwartielbereik en de punten de uitschieters.

Beuken zijn over het algemeen soortenrijker aan mossen en lichenen dan zomereiken alhoewel dit niet als een significante factor uit het model komt (Figuur 13).



Figuur 13: Soortenrijkdom per boomstam en per boomsoort en bosreservaat in 2016 en 2026 voor mossen en lichenen.

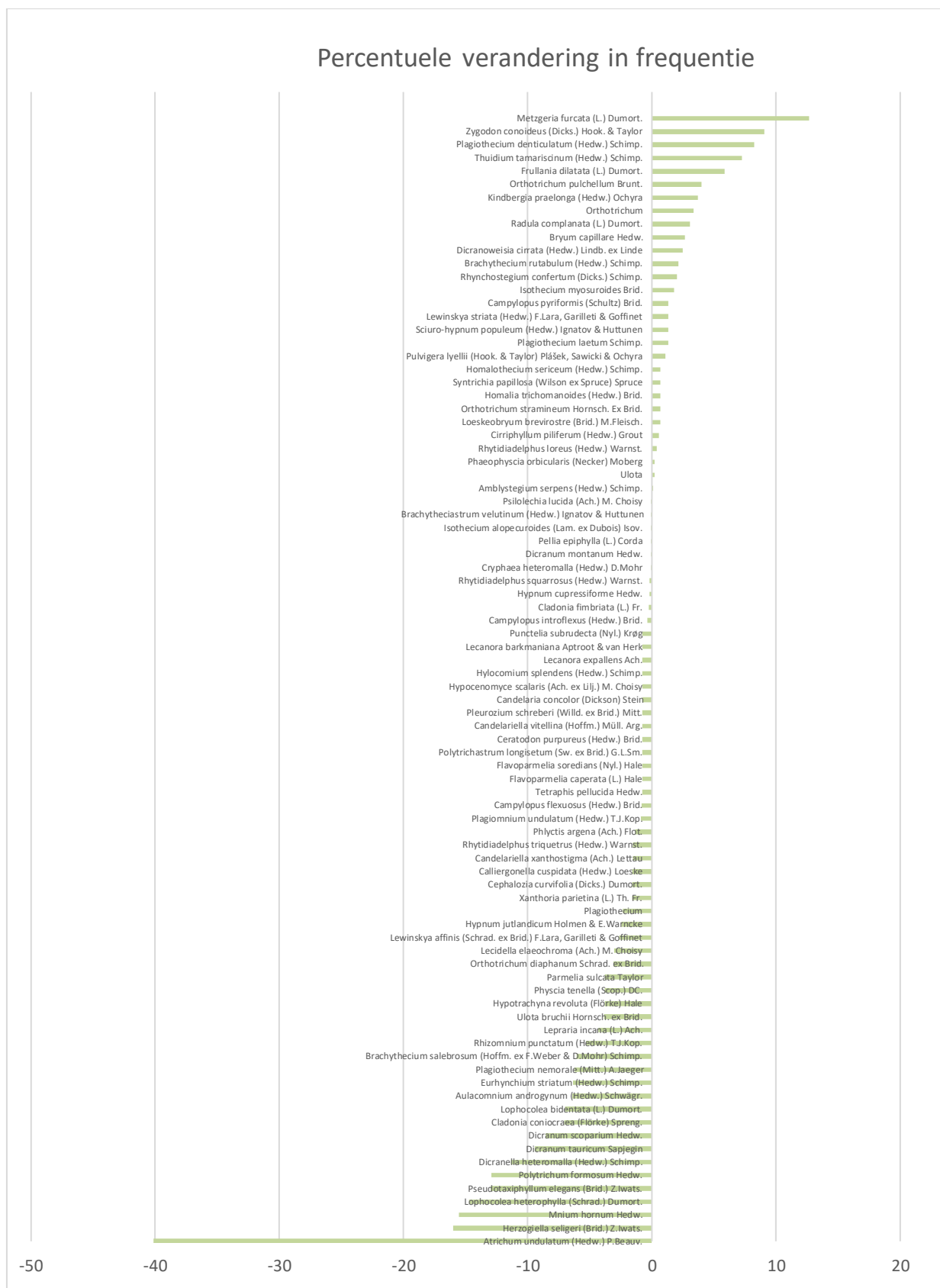
De verteringsklasse heeft geringe invloed op het aantal soorten mossen en lichenen (Figuur 14). Enkel bij verteringsklasse 5 daalt het aantal soorten significant bij beuken. Dit is vooral te merken bij de mossen aangezien lichenen slechts een beperkt deel van de biodiversiteit op liggend dood hout uitmaken. Oudere en sterk verteerde beuken worden vaak gedomineerd door enkele mos soorten die het grootste deel van stem bedekken vooraleer die in de bosbodem verdwijnt. Echte dood hout specialisten zitten daar nog weinig bij. Verteringsklasse 1 en 2 hebben een hogere diversiteit aan mossen bij beuken en verteringsklasse 5 de laagste soortendiversiteit (Figuur 15). Grotere stammen herbergen meer mossoorten. Dit verband is het duidelijkst bij beuken in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat. Voor vaatplanten is de relatie zwakker en voor lichenen vrijwel afwezig (Figuur 16). Bij zomereiken in het Wijnendalebos is het bereik aan stamvolumes klein, waardoor daar moeilijk een betrouwbare relatie kan worden afgeleid.



Figuur 16: Soortendiversiteit per boomstam in functie van het volume van de boomstam en per taxongroep, boomsoort en bosreservaat (staalname 2026). Elke stip stelt één boomstam voor. De gekleurde lijnen geven de geschatte relatie tussen stamvolume en soortenrijkdom weer; de grijze zones tonen het betrouwbaarheidsinterval.

3.3.1 Joseph Zwaenepoel bosreservaat

Bij de beuken zijn *bleek boomvorkje* (*Metzgeria furcata*) en *staafjesiepenmos* (*Zygodon conoideus*) (Figuur 18, Figuur 19) de sterkste stijgers. *Bleek boomvorkje* steeg van 11% van de bemonsterde beuken in 2016 naar 24% van bemonsterde beuken in 2026. *Staafjesiepenmos* ging van 2% van beuken in 2016 naar 11% van de beuken in 2026. Beide soorten waar in 2016 ook al toegenomen t.o.v. de NatMan inventarisatie uit 2001 (van Dort & van Hees 2001). De trend van beide soort past in een breder plaatje van de uitbreiding van epifytische soorten in Vlaanderen (Van Landuyt & Van Calster 2022) door de drastische reductie van de uitstoot van zwaveldioxide de laatste decennia (Engardt et al. 2017; Verstraeten et al. 2016). Opvallend is dat *staafjesiepenmos*, dat normaal voor op levende bomen gevonden wordt, nu ook frequent gevonden werd op bomen die al verder verteerd waren. Het meest werd het gevonden op bomen met verteringsklasse 2 waar de schors nog aanwezig is maar blijkbaar kan het ook bomen koloniseren waar de schors al verdwenen was (verteringsklassen 3 en 4). Een gelijkaardig patroon was aanwezig voor *bleek boomvorkje*. Opvallend was dat *staafjesiepenmos* vaak gevonden werd op plekken met een zwarte korstvormige schimmel (*stekelige korstkogelzwam* – *Eutypa spinosa*). De website verspreidingsatlas.nl (geraadpleegd 1-8-2026) vermeldt dat de soort op beuk voedselrijke bastwonden prefereert wat mogelijk een verklaring is voor deze standplaatsen en bovendien dat de soort profiteert van de recente reeks zachte winters. Een andere toegenomen epifytische soort is *gekroesde haarmuts* (*Orthotrichum pulchellum*).



Figuur 17: Verandering in de frequentie van mossen en lichenen op dode liggende beuken in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat tussen 2016 en 2026.

////////////////////////////////////



Figuur 18: Staafjesiepenmos (*Zygodon conoideus*).



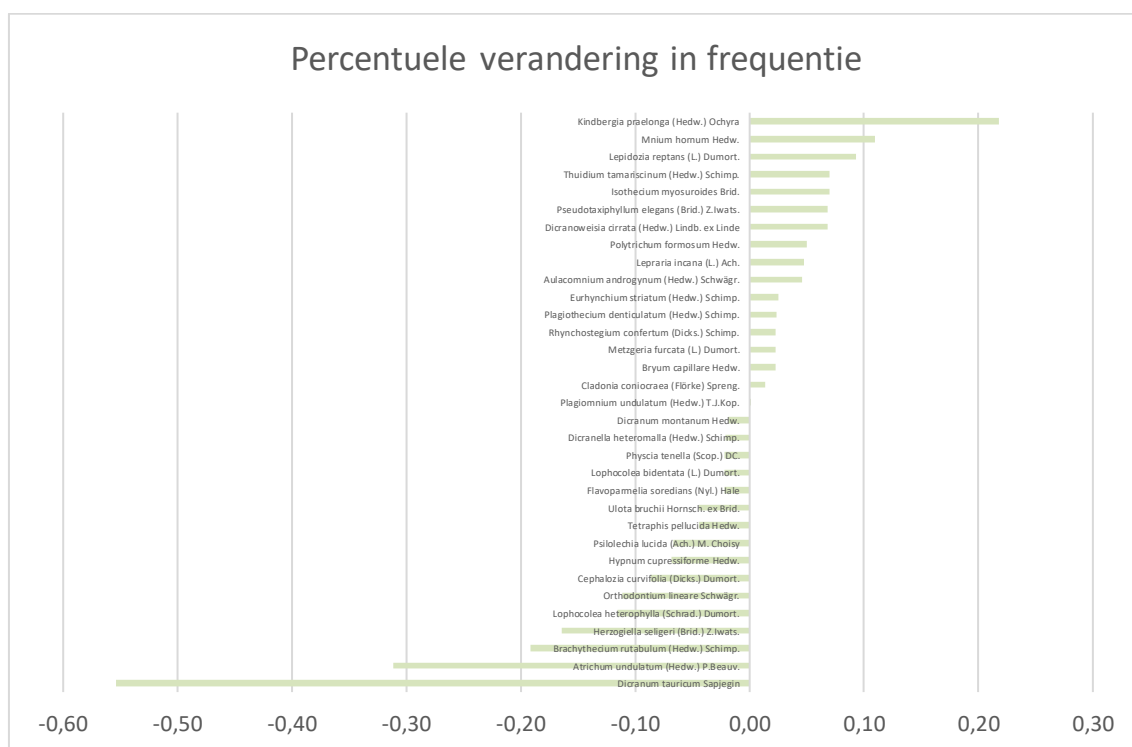
Figuur 19: Broedknoppen van staafjesiepenmos (*Zygodon conoideus*).

De sterkst achteruitgaande soort op beuk is groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*). Deze zeer significante achteruitgang is merkwaardig en waarschijnlijk een artefact. Bij de bemonstering uit 2026 is strikt onderscheid gemaakt tussen welke soorten werkelijk op het hout stonden en werden soorten die op de voet van de boomstam op aarde stonden niet meegenomen. Vermoedelijk is daar bij de bemonstering uit 2016 minder scherp op gelet. Dit speelt mogelijk ook mee bij andere soorten die typisch aan de boomvoet groeien zoals gewoon pluïesmos (*Dicranella heteromalla*).

soort profiteerde ze volop van de verslechterde luchtkwaliteit ten gevolge van de depositie van zwaveldioxide. Ofwel is de schors van de zomereiken minder zuur geworden ofwel speelt de accumulatie van de stikstofdepositie een rol in het neutraliseren van de pH van de schors (ammoniak zorgt voor een basische reactie in contact met water). Omdat de pH en de chemische samenstelling van de schors niet werden gemeten, blijft dit een hypothese. Het is in ieder geval ook een indicator van stikstofarme milieus (Hill et al. 2007). In ieder geval is de stamafvloe van de neerslag langs de levende bomen in het Zoniënwoud de loop van de laatste 30 jaar steeds basischer geworden (Figuur 34).

De negatieve trend van geklauwd pronkmoss (*Herzogiella seligeri*) en gedrongen kantmos (*Lophocolea heterophylla*) ligt in lijn met de trend waargenomen bij beuken en kan te maken hebben met de toegenomen lange droge periodes.

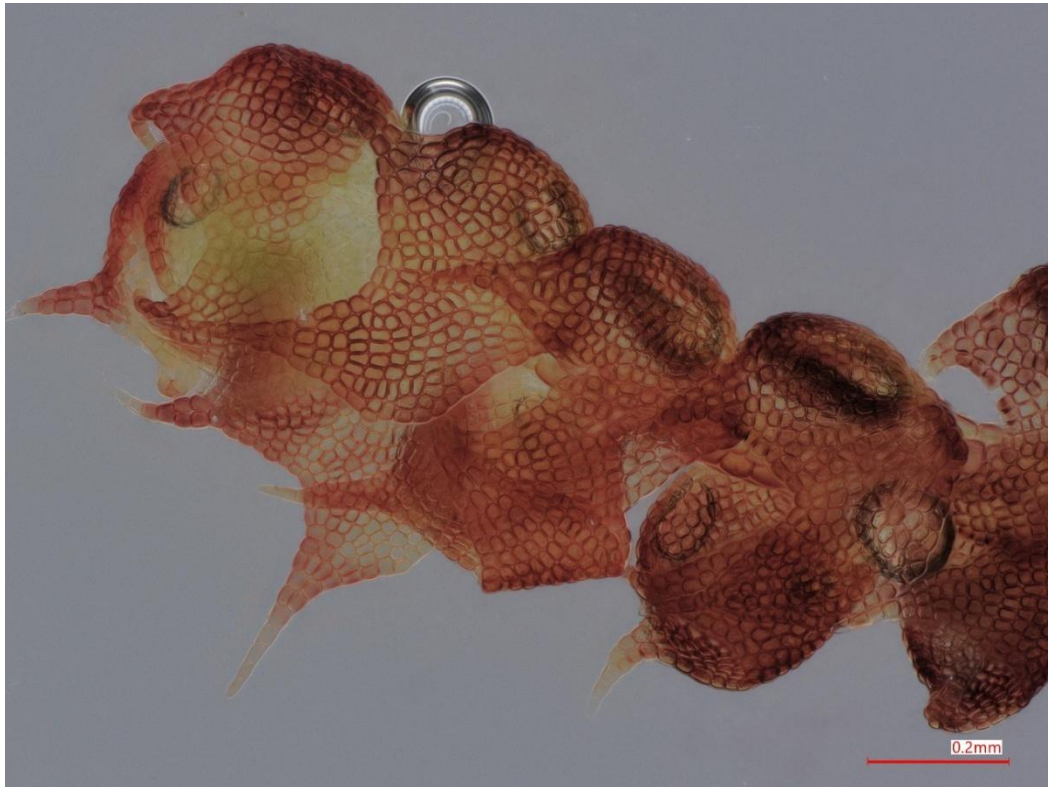
Ook de negatieve trend van groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*) ligt in lijn met wat op beuken werd waargenomen maar is vermoedelijk een bias in de bemonsteringsmethodiek (zie eerder).



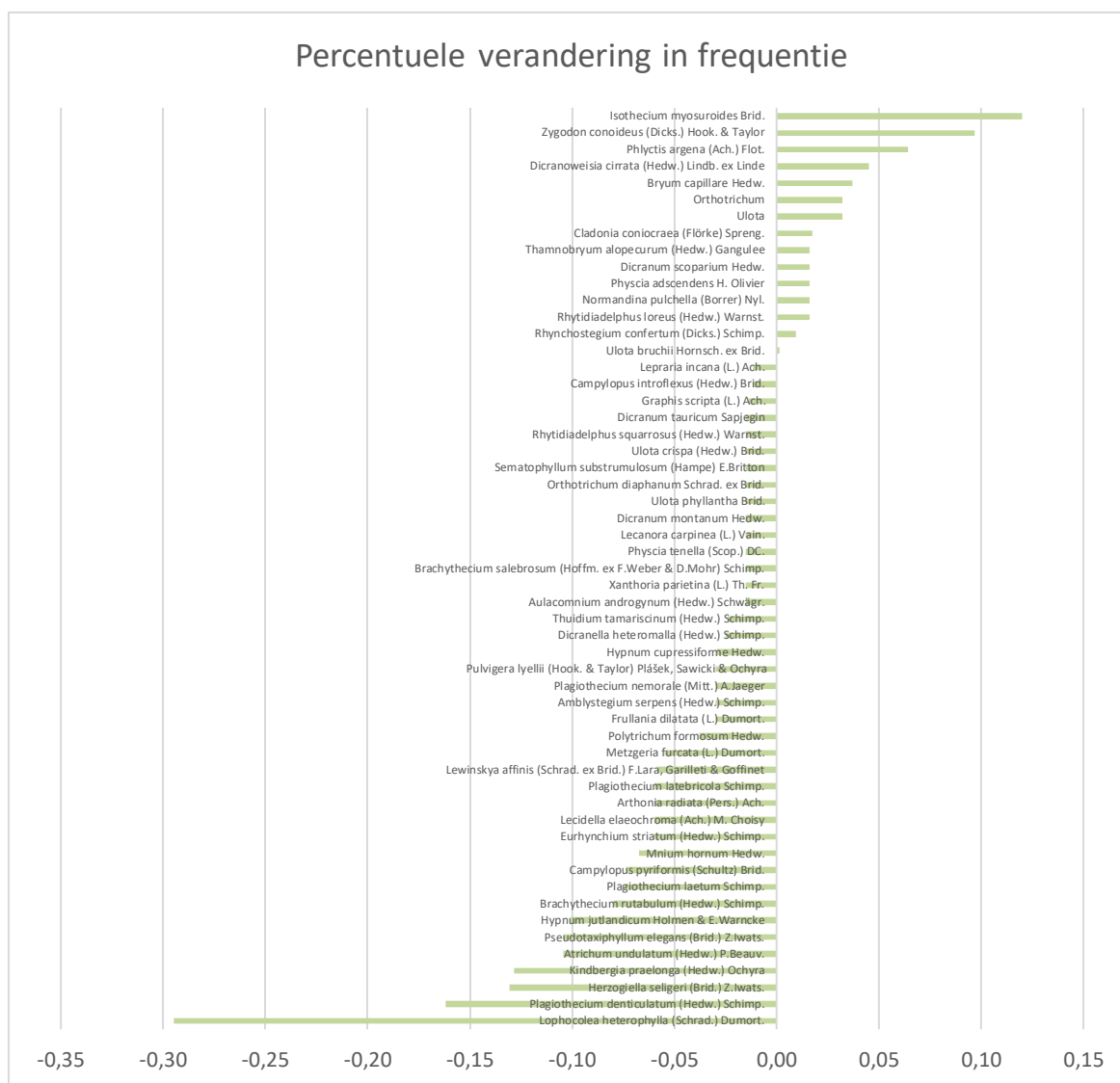
Figuur 21: Verandering in de frequentie van mossen en lichenen op liggende zomereiken in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat tussen 2016 en 2026.

Krulbladmos (*Cephalozia curvifolia*) (Figuur 22) daalde in frequentie van 20% van de bemonsterde zomereiken in 2016 naar 11% in 2026. Deze specialist van dood hout groeit bij voorkeur op zomereiken en is een indicator voor vochtige omstandigheden (Hill et al. 2007) zoals een dode boomstam boven een beekje. De frequente droge perioden van de afgelopen 10 jaar waarbij beekjes compleet droog liggen vanaf de lente liggen ongetwijfeld mee aan de

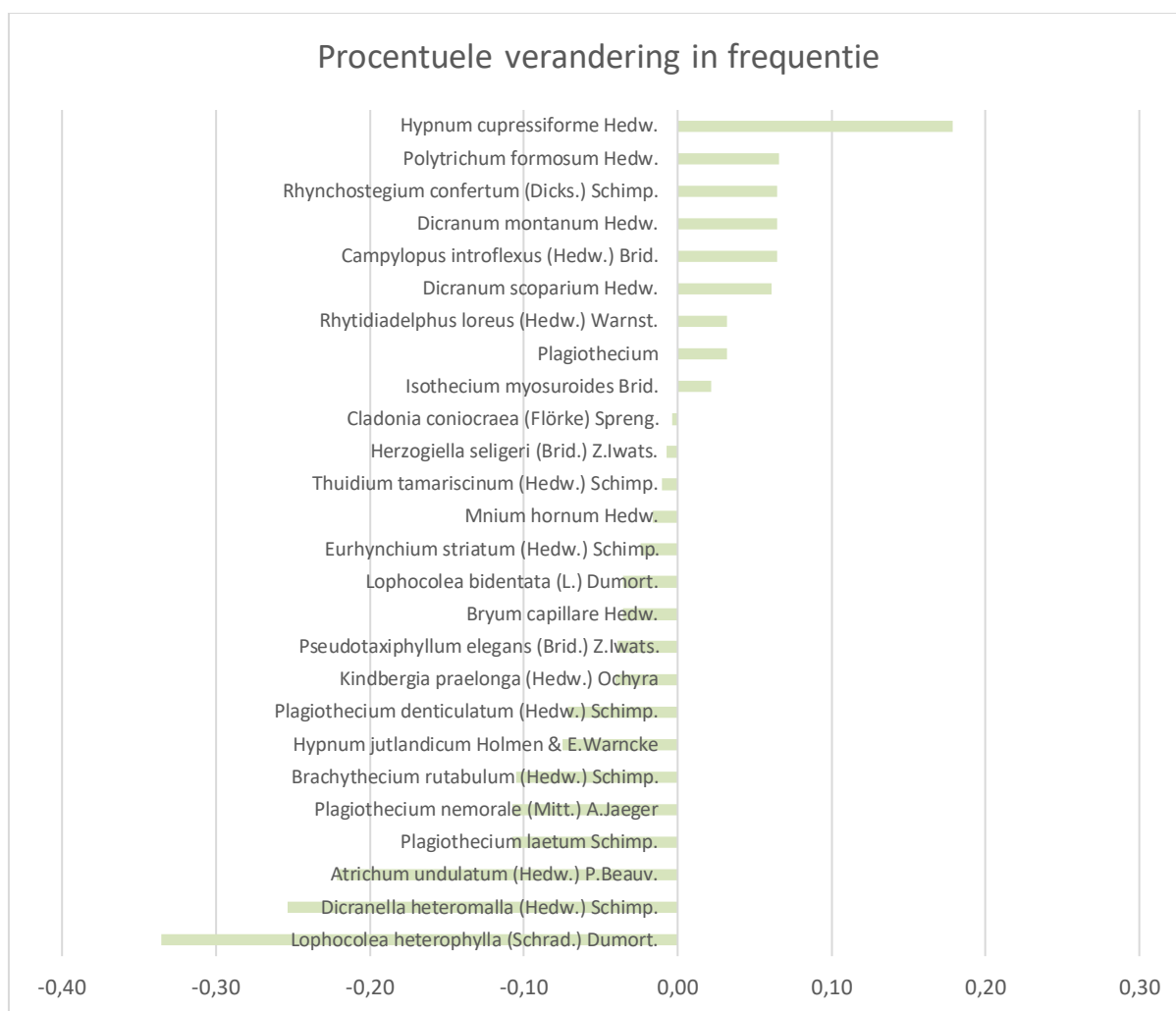
afname van deze soort. Desondanks blijft het Zoniënwoud een belangrijke groeiplaats voor deze soort in Vlaanderen.



Figuur 22: Krulbladmos (*Cephalozia curvifolia*), een specialist van dood hout met een uitgesproken voorkeur voor bomen met een zuurder substraat op locaties met een vochtig microklimaat werd enkel gevonden op eiken in het Zoniënwoud.



Figuur 25: Verandering in de frequentie van mossen en lichenen op dode liggende beuken in het bosreservaat van Wijnendalebos tussen 2016 en 2026.



Figuur 26: Verandering in de frequentie van mossen en lichenen op dode liggende zomereiken in het bosreservaat van Wijnendalebos tussen 2016 en 2026.

Op de dode zomereiken in het Wijnendalebos zien we vooral soorten die achteruitgaan en enkele bijzonder algemene soorten met een brede ecologische range die nog toenemen in frequentie (Figuur 26). Dode zomereiken in het Wijnendalebos bestaan vaak uit hard en droog hout met nauwelijks vegetatie op, vaak enkel wat klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*) aan de voet van de bomen en het korstmos *slank bekermos* (*Cladonia coniacaea*) verspreid over de boom. *Gedrongen kantmos* (*Lophocolea heterophylla*) vertoont een significante achteruitgang. De achteruitgang van *Dicranella heteromalla* en *Atrichum undulatum* zijn vermoedelijk een artefact doordat de door aarde bedekte boomvoeten niet werden bemonsterd in 2026 maar enkel het dood hout. *Echt klauwtjesmos* (*Hypnum cupressiforme*) is de enige soort die een significante vooruitgang toont.

3.4 BIJZONDERE VONDSTEN

Enkel in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat werden een aantal nieuwe soorten gevonden.

Hoewel *spatemos* (*Homalia trichomanoides*) (Figuur 27) al wel bekend was uit het Zoniënwoud (Sotiaux et al. 1999) is het nieuw op de bemonsterde dode bomen in het Zoniënwoud. Het werd in een zeer kleine hoeveelheid aangetroffen op een beuk met

verteringsklasse 2. Het is normaal een soort van boomvoeten of hakhoutstompen in vochtige tot natte milieus op bomen met een basenrijke schors.



Figuur 27: *Homalia trichomanoides* (spatelmoss).

Grof etagemos (*Loeskeobryum brevirostre*) (Figuur 28) werd voor het eerst gevonden in het Zoniënwoud. *Grof etagemos* is een uiterst zeldzame soort in Vlaanderen en staat op de Rode Lijst als ernstig bedreigd. Deze vondst is nog maar de derde vondst in Vlaanderen. De eerste vondst in Vlaanderen dateert van 1998 uit het Steengelaag in Stekene (Dirk De Beer), gevolgd door een tweede vondst in 2020 door Kasper Van Acker nabij Tremelo. In het Zoniënwoud groeide de soort op een dode beuk tussen grote plukken *geplooid snavelmos* (*Eurhynchium striatum*) maar in het veld viel op dat deze soort toch een net iets anders habitus had. Microscopische determinatie bracht echter helderheid door de dubbele nerf, de getande bladrand en de geel-oranje bladbasis (Figuur 29).

Deze grote pleurocarp is in het veld verrassend gemakkelijk over het hoofd te zien, omdat hij vaak groeit op plekken met veel mos, waar andere grote, sterk vertakte mossen zoals *riempjesmos* (*Rhytidiadelphus loreus*) en *geplooid snavelmos* (*Eurhynchium striatum*) in overvloed voorkomen. Met zijn geplooide bladeren en rode stengels lijkt hij op een denkbeeldige kruising tussen deze twee soorten (<https://www.britishbryologicalsociety.org.uk/learning/species-finder/loeskeobryum-brevirostre/>).

In Wallonië, ten zuiden van Samber en Maas, is de soort veel algemener op kalkrotsen en kalkhoudende schist formaties en met name in ravijnbossen (Sotiaux & Vanderpoorten 2015).

////////////////////////////////////

4 ALGEMENE CONCLUSIES

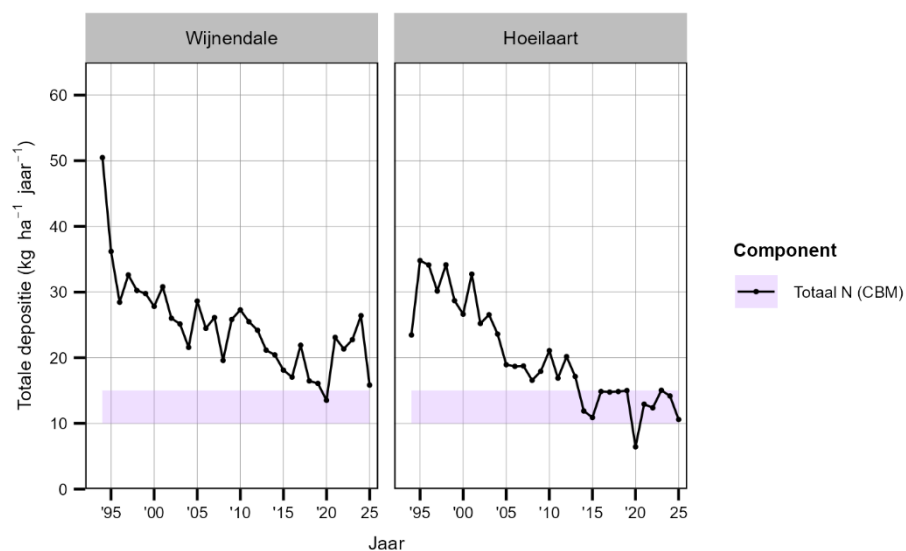
De soortenrijkdom van mossen, lichenen en vaatplanten op dood hout blijft het grootst in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en overtreft ruimschoots die van het Wijnendalebos. Hierin spelen de totale hoeveelheid dood hout een rol, de omvang van de boomstammen en wellicht ook het microklimaat. Het Zoniënwoud is reliëfrijk en bevat zowel bomen die boven op de plateaus liggen als in de valleitjes waar het microklimaat vochtiger is, de hoeveelheid neerslag is ook hoger in het Zoniënwoud (gemiddelde jaarlijkse neerslag 909 mm) dan in Wijnendalebos (gemiddelde jaarlijkse neerslag 846 mm, Dhiedt et al. 2019). Ook het bodemvocht in de bovenste bodemlaag is in het Zoniënwoud hoger dan in het Wijnendalbos maar in beiden bossen is er een daling gedurende de laatste 15 jaar (Figuur 30 en Figuur 31). Het Wijnendalebos is gelegen op zure zand-leem gronden en is actueel over het algemeen vrij droog en er aanwijzingen zijn voor een recente verdroging (De Keersmaecker et al. 2025). Het Zoniënwoud is veel groter van omvang (4400 ha bos, 235 bosreservaat, Dhiedt et al. 2019) en is het minder geïsoleerd van andere bossen dan het Wijnendalebos (280 ha bos, 92 ha bosreservaat). Het Zoniënwoud heeft een volume aan groot dood hout van gemiddeld 110 m³ per ha in de kernzone terwijl het Wijnendalebos slechts gemiddeld 44 m³ groot dood hout per ha herbergt (Dhiedt et al. 2019). Het Wijnendalebos is bovendien omringd door intensieve landbouwgronden met hoge stikstofdepositie (Figuur 32) waardoor de schors en het hout stikstofrijker (Dhiedt et al. 2019). Dit heeft ongetwijfeld ook een negatief effect op de mosflora.

De dode beuken zijn soortenrijker dan de zomereiken maar elke boomsoort heeft zijn specifieke soorten waardoor ze beiden belangrijk zijn voor de totale diversiteit aan mossen, lichenen en vaatplanten. Ook de variatie aan verteringsstadia is van belang aangezien bepaalde soorten voornamelijk op recent omgevallen bomen groeien, terwijl andere soorten sterker vermolmdde bomen prefereren. Epifytische mossen die normaal op levende bomen te vinden zijn, zijn frequenter op recent omgevallen bomen en verdwijnen vaak als de schors eraf valt. Dood hout specialisten groeien dan weer enkel rechtstreeks op het hout. Vaatplanten groeien vooral op boomstammen die zeer sterk vermolmd zijn.

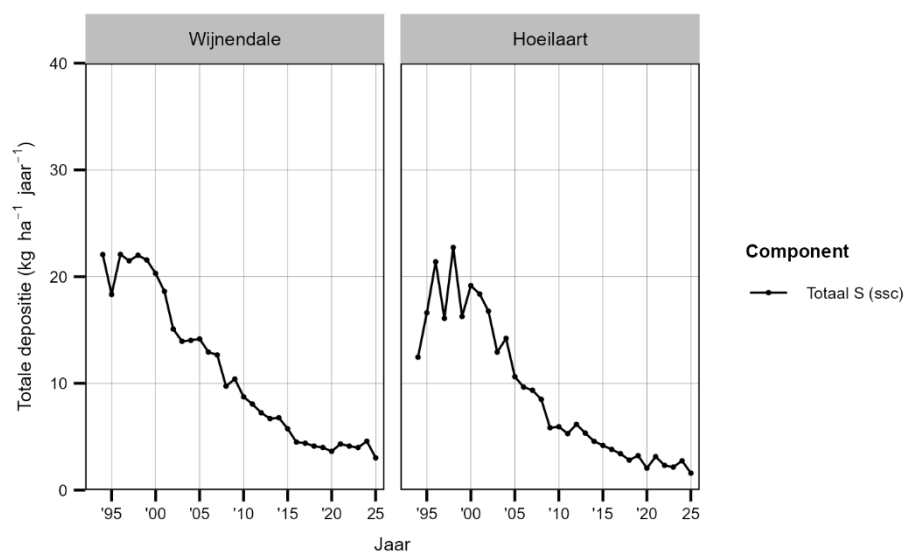
De afname in frequentie van dood hout specialisten tussen de inventarisatie van 2016 en deze van 2026 is opvallend. De frequentere lange droogteperioden van het laatste decennia heeft ongetwijfeld een effect op de vochtminnende doodhout specialisten zoals geklauwd pronkmoss (*Herzogiella selegeri*), gedrongen kantmos (*Lophocolea heterophylla*) en krulbladmos (*Cephalozia curvifolia*).

Soorten die normaal gezien epifytisch groeien doen het over het algemeen vrij goed, ook op de niet te sterk vermolmde bomen. Het herstel van epifytenflora zet zich nog steeds door na de dramatische achteruitgang van epifyten ten gevolge van de zeer hoge zwaveldepositie in de tweede helft van de twintigste eeuw (Hoffmann 1993; Pescott et al. 2015; Van Landuyt & Van Calster 2022). Deze afname van de S-depositie gaat nog steeds door (zie Figuur 33).

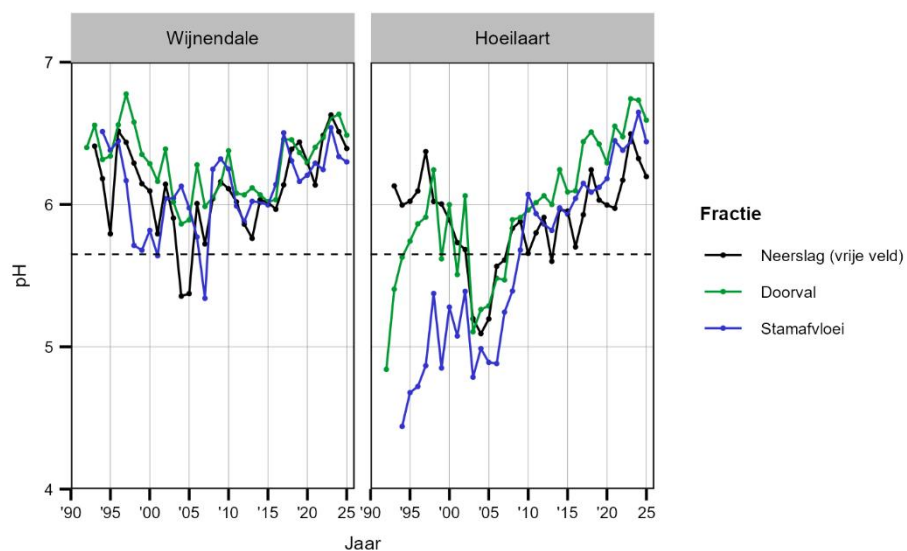
De combinatie van een dalende zwavel depositie (verzurend) en het effect van ammoniak dat in reactie met water een basische reactie zorgt ervoor dat het water zorgt ervoor dat de neerslag die langs afvloeit basischer wordt (Figuur 34). Dit heeft ongetwijfeld een effect op de samenstelling van de epifytische soorten maar ongetwijfeld ook op het liggend dood hout.



Figuur 32: Evolutie van de stikstofdepositie in kg N / ha jaar in het Wijnendalebos en het Zoniënwoud (Hoeilaart) (ongepubliceerde gegevens IPC Forests Level II monitoring). De paarse band geeft de kritische depositie waarde weer (Bobbink 2021), waarden boven de paarse band hebben een negatief effect op het ecosysteem.



Figuur 33 : Evolutie van de zwaveldepositie in kg S / ha jaar in het Wijnendalebos en het Zoniënwoud (Hoeilaart) (ongepubliceerde gegevens IPC Forests Level II monitoring).



Figuur 34 : Evolutie van de pH waarde in de neerslag opgesplitst naar rechtstreekse neerslag, de doorval en de stamafvloeï in het Wijnendalebos en het Zoniënwoud (Hoeilaart) (ongepubliceerde gegevens IPC Forests Level II monitoring).

REFERENTIES

- Baeté H, Christiaens B, De Keersmaecker L, Esprit M, Van de Kerckhove P, Vandekerckhove K & Walley R (2004) Bosreservaat Wijnendalebos. Basisrapport: situering, standplaats, historiek en onderzoek. Rapport IBW Bb 04.009. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer,
- Blockeel L, Bosanquet SDS, Hill MO & Preston CD (2014) Atlas of British & Irish Bryophytes. Volume 2. Pisces Publication on behalf of the British Bryological Society, Newbury.
- Bobbink R (2021) Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Rapportnummer RP-20.135.21.35. Onderzoekcentrum BWARE, Nijmegen.
- De Keersmaecker L, Van de Kerckhove P, Walley R, Christiaens B, Esprit M & Vandekerckhove K (2005) Monitoringsprogramma integrale bosreservaten: inhoudelijk programma en basishandleiding. rapport IBW.Bb.R.2005.003. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.
- De Keersmaecker L, Vandekerckhove K, Van de Kerckhove P, Esprit M, Goessens S & Leyman A (2025) Verschuivingen in de vegetatie van het Wijnendalebos (2003-2023). Verdonkering, verdroging en achteruitgang van bramen in beeld. Bosreservatennieuws 18: 4-9.
- Demaret F, Arts T, De Sloover JL & De Zuttere P (1993) Flore Générale de Belgique. Bryophytes. Volume III. Fascicule 2. . Jardin botanique de l'Etat, Bruxelles.
- Dhiedt E, De Keersmaecker L, Vandekerckhove K & Verheyen K (2019) Effects of decomposing beech *Fagus sylvatica* logs on the chemistry of acidified sand and loam soils in two forest reserves in Flanders (northern Belgium). Forest Ecology and Management 445: 70-81. 10.1016/j.foreco.2019.05.006.
- Engardt M, Simpson D, Schwikowski M & Granat L (2017) Deposition of sulphur and nitrogen in Europe 1900–2050. Model calculations and comparison to historical observations. Tellus B: Chemical and Physical Meteorology 69 (1): 1-20. <https://doi.org/10.1080/16000889.2017.1328945>.
- Heilmann-Clausen J, Aude E, van Dort K, Christensen M, Piltaver A, Veerkamp M, Walley R, Siller I, Standovar T & Odor P (2014) Communities of wood-inhabiting bryophytes and fungi on dead beech logs in Europe - reflecting substrate quality or shaped by climate and forest conditions? Journal of Biogeography 41 (12): 2269-2282. 10.1111/jbi.12388.
- Hill MO, Preston CD, Bosanquet SDS & Roy DB (2007) BRYOATT : attributes of British and Irish mosses, liverworts and hornworts. Centre For Ecology And Hydrology, Monks Wood.
- Hoffmann M (1993) Verspreiding, fyto-sociologie en ecologie van epifyten en epifytengemeenschappen in Oost- en West-Vlaanderen. Universiteit Gent (RUG), Gent.
- Kirchmeier H & Kovarovic A 'Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe' as extension to the existing Natural World Heritage Site (1133ter). . 357. Klagenfur.
- Odor P, Heilmann-Clausen J, Christensen M, Aude E, van Dort KW, Piltaver A, Siller I, Veerkamp MT, Walley R, Standovar T, van Hees AFM, Kosec J, Matocec N, Kraigher H & Grebenc T (2006) Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. Biological Conservation 131 (1): 58-71. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.02.004>.
- Pescott OL, Simkin JM, August TA, Randle Z, Dore AJ & Botham MS (2015) Air pollution and its effects on lichens, bryophytes, and lichen-feeding Lepidoptera: review and evidence

- ////////////////////////////////////
- www.vlaanderen.be/inbo 10.21436/inbor.155317030 Pagina 51 van 81

Bijlage 1 : Soorten aangetroffen op de bemonsterde bomen in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat en in het bosreservaat Wijnendalebos, met per soort het aantal bomen per boomsoort waarop de soort werd aangetroffen en het percentage tussen haakjes.

Lichenen (10 soorten, 7 in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 6 in het bosreservaat Wijnendalebos)						
		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Smal bekermos	11 (6,7)	27 (58,7)	2 (2,6)	1 (2,9)	
Cladonia fimbriata (L.) Fr.	Kopjes-bekermos	3 (1,8)				
Graphis scripta (L.) Ach.	Gewoon schriftmos			1 (1,3)		
Lepraria incana (L.) Ach.	Gewone poederkorst	6 (3,7)	6 (13,0)	3 (3,9)		1 (50)
Normandina pulchella (Borrer) Nyl.	Hamsteroortje			1 (1,3)		
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	Rond schaduwmos	1 (0,6)				
Phlyctis argena (Ach.) Flot.	Lichtvlekje	1 (0,6)		4 (5,2)		
Physcia adscendens H. Olivier	Kapjesvingermos			1 (1,3)		
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy	UV-mos	1 (0,6)				
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.	Groot dooiermos	1 (0,6)				

Levermossen (8 soorten, 8 in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 2 in het Bosreservaat Wijnendalebos)						
		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Cephalozia curvifolia (Dicks.) Dumort.	Krulbladmos	1 (0,6)	5 (10,9)			
Frullania dilatata (L.) Dumort.	Helmroestmos	19 (11,7)				
Lepidozia reptans (L.) Dumort.	Neptunusmos		8 (17,3)			
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.	Gewoon kantmos	2 (1,2)				
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.	Gedrongen kantmos	62 (38,0)	35 (76,1)	3 (3,4)	4 (11,8)	

Levermossen (8 soorten, 8 in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 2 in het Bosreservaat Wijnendalebos)

		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortsnaam	Nederlandse soortsnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Metzgeria furcata (L.) Dumort.	Bleek boomvorkje	36 (22,1)	1 (2,2)	4 (5,2)		
Pellia epiphylla (L.) Corda	Gewoon plakkaatmos	1 (0,6)				
Radula complanata (L.) Dumort.	Gewoon schiifiesmos	8 (4,9)				

Bladmossen (52 soorten, 50 in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 29 in het Bosreservaat Wijnendalebos)

		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortsnaam	Nederlandse soortsnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.	Gewoon pluisdraadmos	7 (4,3)				
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.	Groot rimpelmos	8 (4,9)			2 (5,9)	
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.	Gewoon knopjesmos	4 (2,5)	2 (2,3)			
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen	Fluweelmos	1 (0,6)				
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	Gewoon dikkopmos	135 (82,8)	17 (37,0)	33 (42,9)	20 (58,8)	1 (50)
Bryum capillare Hedw.	Schroefknikmos	29	1 (2,1)	6 (7,8)		
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske	Gewoon puntmos	1 (0,6)				
Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.	Boskronkelsteeltje	1 (0,6)				
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.	Grijs kronkelsteeltje	4 (2,5)		3 (3,4)	2 (5,9)	1 (50)
Campylopus pyriformis (Schultz) Brid.	Breekblaadje	2 (1,2)		1 (3,9)		
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout	Haarspitsmos	2 (1,2)				
Cryphaea heteromalla (Hedw.) D.Mohr	Vliermos	1 (0,6)				
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.	Gewoon pluisjesmos		2 (2,3)	4 (5,2)	1 (2,9)	

Bladmossen (52 soorten, 50 in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 29 in het Bosreservaat Wijnendalebos)						
		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb. ex Linde	Gewoon sikkelsterretje	10 (6,1)	3 (6,5)	4 (5,2)		
Dicranum montanum Hedw.	Bossig gaffeltandmos	1 (0,6)	7 (15,2)		2 (5,9)	1 (50)
Dicranum scoparium Hedw.	Gewoon gaffeltandmos	11 (6,7)		1 (3,9)	3 (8,8)	
Dicranum tauricum Sapjegin	Bros gaffeltandmos	4 (2,5)	4 (8,7)			
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.	Geplooid snavelmos	45 (27,6)	5 (10,9)	12 (15,6)	7 (20,6)	1 (50)
Herzogiella seligeri (Brid.) Z.lwats.	Geklauwd pronkmos	68 (41,7)	27 (58,7)	3 (3,4)	2 (5,9)	
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.	Spatelmos	1 (0,6)				
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.	Gewoon zijdemos	1 (0,6)				
Hypnum cupressiforme Hedw.	Echt klauwtjesmos	127 (77,9)	41 (89,1)	50 (64,9)	31 (91,2)	2 (100)
Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warncke	Heideklauwtjesmos	2 (1,2)		3 (3,4)	1 (2,9)	
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.	Recht palmpjesmos	1 (0,6)				
Isothecium myosuroides Brid.	Knikkend palmpjesmos	14 (8,5)	6 (13,0)	13 (16,9)	4 (11,8)	
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	Fijn laddermos	134 (82,2)	36 (87,3)	42 (54,5)	22 (64,7)	1 (50)
Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	Gewone haarmuts	12 (7,4)		1 (3,9)		
Lewinskya striata (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	Gladde haarmuts	3 (1,8)				
Loeskeobryum brevirostre (Brid.) M.Fleisch.	Grof etagemos	1 (0,6)				
Mnium hornum Hedw.	Gewoon sterrenmos	96 (55,9)	41 (89,1)	31 (40,3)	15 (44,1)	2 (100)
Orthotrichum	Haarmuts sensu lato sp.	5 (3,1)		2 (2,6)		
Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.	Grijze haarmuts	1 (0,6)				
Orthotrichum pulchellum Brunt.	Gekroesde haarmuts	6 (3,7)				

////////////////////////////////////

		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.	Gerimpeld boogsterrenmos	10 (6,1)	1 (2,2)			
Plagiothecium	Platmos spec.	1 (0,6)			1 (2,9)	
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.	Glanzend platmos	26 (16,0)	3 (6,5)	2 (2,6)		
Plagiothecium laetum Schimp.	Klein platmos	2 (1,2)				
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger	Groot platmos	2 (1,2)				
Polytrichum formosum Hedw.	Fraai haarmos	67 (41,1)	11 (29,9)	18 (23,4)	12 (35,3)	1 (50)
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z.Iwats.	Gewoon pronkmos	1 (0,6)	3 (6,5)		1 (2,9)	
Pulviger a lyellii (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra	Broedhaarmuts	5 (3,1)				
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.	Boomsnavelmos	11 (6,7)	1 (2,2)	8 (10,4)	2 (5,9)	
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	Riempjesmos	4 (2,5)		1 (3,9)	1 (2,9)	
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	Gewoon haakmos	2 (1,2)				
Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen	Penseeldikkopmos	2 (1,2)				
Syntrichia papillosa (Wilson ex Spruce) Spruce	Knikkersterretje	1 (0,6)				
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee	Struikmos			1 (3,9)		
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	Gewoon thujamos	45 (27,6)	6 (13,0)	5 (6,5)	3 (8,8)	
Ulota	Kroesmos (G)	6 (3,7)		2 (2,6)		
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid.	Knotskroesmos	1 (0,6)		1 (3,9)		
Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor	Staafjesiepenmos	17 (10,5)		6 (7,8)		

Vaatplanten (52 soorten, 43 in Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 25 in het bosreservaat Wijnendalebos)

Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
		Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Acer platanoides L.	Noorse esdoorn		2 (2,3)			
Acer pseudoplatanus L.	Gewone esdoorn	11 (6,7)	19 (41,3)	9 (11,7)	8 (23,6)	
Adoxa moschatellina L.	Muskuskruid	2 (1,2)	1 (2,2)			
Anemone nemorosa L.	Bosanemoon	3 (1,8)	1 (2,2)			
Athyrium filix-femina (L.) Roth	Wijfjesvaren	96 (55,9)	1 (2,2)	1 (3,9)		
Avenella flexuosa (L.) Drejer	Bochtige smele	1 (0,6)				
Betula pendula Roth	Ruwe berk			1 (3,9)		
Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv.	Boskortsteel	4 (2,5)				
Cardamine flexuosa With.	Bosveldkers	1 (0,6)				
Carex remota Jusl. ex L.	IJle zegge	8 (4,9)		1 (3,9)		
Carpinus betulus L.	Haagbeuk	96 (55,9)	8 (17,4)			
Castanea sativa Mill.	Tamme kastanje			3 (3,4)	1 (2,9)	
Circaea lutetiana L.	Groot heksenkruid	3 (1,8)	1 (2,2)	1 (3,9)	1 (2,9)	
Dryopteris dilatata (Hoffmann) A. Gray	Brede stekelvaren	71 (43,6)	11 (23,9)	23 (29,9)	11 (32,3)	1 (50)
Epilobium hirsutum L.	Harig wilgenroosje	1 (0,6)				
Epilobium tetragonum L.	Kantige basterdwederik	1 (0,6)				
Fagus sylvatica L.	Beuk	74 (45,4)	13 (28,9)	18 (23,4)	2 (5,9)	
Fraxinus excelsior L.	Es	2 (1,2)	2 (2,3)	5 (6,5)	1 (2,9)	
Galium aparine L.	Kleefkruid	1 (0,6)				
Geranium robertianum L.	Robertskruid			1 (3,9)	1 (2,9)	
Geum urbanum L.	Geel nagelkruid		1 (2,2)	1 (3,9)		
Glechoma hederacea L.	Hondsdrif		1 (2,2)		2 (5,9)	
Hedera helix L.	Klimop	1 (0,6)	8 (17,4)			
Holcus lanatus L.	Gestreepte witbol	1 (0,6)		1 (3,9)		
Holcus mollis L.	Gladde witbol	9 (5,5)				
Impatiens parviflora DC.	Klein springzaad	9 (5,5)				
Juncus effusus L.	Pitrus	6 (3,7)				
Lamium galeobdolon (L.) L.	Gele dovenetel	7 (4,3)	1 (2,2)	1 (3,9)		
Larix	Lork (G)	1 (0,6)				
Lonicera periclymenum L.	Wilde kamperfoelie		1 (2,2)		1 (2,9)	
Luzula pilosa (L.) Willd.	Ruige veldbies			1 (3,9)		
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin	Grote veldbies	2 (1,2)				

////////////////////////////////////

Vaatplanten (52 soorten, 43 in Joseph Zwaenepoel bosreservaat, 25 in het bosreservaat Wijnendalebos)

		Joseph Zwaenepoel		Wijnendalebos		
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Beuk (n=163)	Zomereik (n=46)	Beuk (n=77)	Zomereik (n=34)	Tamme kastanje (n=2)
Melica uniflora Retz.	Eenbloemig parelgras	2 (1,2)				
Milium effusum L.	Bosgierstgras	2 (1,2)	2 (2,3)			
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	Drienerfmuur	4 (2,5)	1 (2,2)			
Oxalis acetosella L.	Witte klaverzuring	52 (31,9)	7 (15,2)	1 (3,9)	1 (2,9)	
Oxalis corniculata L.	Gehoornde klaverzuring	1 (0,6)				
Populus	Populier (G)				1 (2,9)	
Prunus	Prunus (G)			1 (3,9)		
Prunus serotina Ehrh.	Amerikaanse vogelkers		2 (2,3)			
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Adelaarsvaren			1 (3,9)		
Quercus robur L.	Zomereik	5	7 (15,2)	6 (7,8)	4 (11,7)	
Ranunculus ficaria L.	Speenkruid	1 (0,6)	3 (6,5)			
Ribes rubrum L.	Aalbes	1 (0,6)		1 (3,9)		
Rubus caesius L.	Dauwbraam	29 (17,8)	1 (2,2)	12 (15,6)		
Rubus idaeus L.	Framboos	2 (1,2)				
Salix caprea L.	Boswilg	2 (1,2)				
Sambucus nigra L.	Gewone vlier				1 (2,9)	
Scrophularia nodosa L.	Knopig helmkruid	1 (0,6)				
Sorbus aucuparia L.	Wilde lijsterbes			1 (3,9)		
Stellaria holostea L.	Grote muur	6 (3,7)				
Urtica dioica L.	Grote brandnetel	9 (5,5)	1 (2,2)			

//////

Bijlage 2 : Percentuele verandering in frequentie van de lichenen, levermossen en bladmossen op de liggende dode beukenstammen in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat met aanduiding van significantieniveau Chi²-test).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	2016 (n=132)	2026 (n=150)	% verschil in frequentie	Significant ie
Lichenen					
Candelaria concolor (Dickson) Stein	Vals dooiermos	1	0	-0,75758	
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	Grove geelkorst	1	0	-0,75758	
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau	Fijne geelkorst	2	0	-1,51515	
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Smal bekermos	19	11	-7,06061	(-)
Cladonia fimbriata (L.) Fr.	Kopjes-bekermos	3	3	-0,27273	
Flavoparmelia caperata (L.) Hale	Bosschildmos	1	0	-0,75758	
Flavoparmelia soledians (Nyl.) Hale	Groen boomschildmos	1	0	-0,75758	
Hypocenomyce scalaris (Ach. ex Lilj.) M. Choisy	Gewoon schubjesmos	1	0	-0,75758	
Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale	Gebogen schildmos	5	0	-3,78788	-
Lecanora barkmaniana Aptroot & van Herk	Ammoniakschotelkors t	1	0	-0,75758	
Lecanora expallens Ach.	Bleekgroene schotelkorst	1	0	-0,75758	
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy	Gewoon purperschaaltje	4	0	-3,0303	-
Lepraria incana (L.) Ach.	Gewone poederkorst	11	6	-4,33333	-
Parmelia sulcata Taylor	Gewoon schildmos	5	0	-3,78788	-
Phaeophyscia orbicularis (Necker) Moberg	Rond schaduwmos	1	1	-0,09091	
Phlyctis argena (Spreng.) Flotow	Lichtvlekje	2	1	-0,84848	
Physcia tenella (Scop.) DC.	Heksenvingermos	5	0	-3,78788	-
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy	UV-mos	1	1	-0,09091	

[illegible]

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	2016 (n=67)	2026 (n=62)	% verschil in frequentie	Significantie
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.	Geplooid snavelmos	17	12	-6,018	
Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats.	Geklauwd pronkmos	12	3	-13,072	-
Hypnum cupressiforme Hedw.	Echt klauwtjesmos	56	50	-2,937	
Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warncke	Heideklauwtjesmos	10	3	-10,087	(-)
Isothecium myosuroides Brid.	Knikkend palmpjesmos	6	13	12,013	(+)
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	Fijn laddermos	54	42	-12,855	(-)
Lewinskya affinis (Schr. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	Gewone haarmuts	5	1	-5,850	
Mnium hornum Hedw.	Gewoon sterrenmos	38	31	-6,716	
Orthotrichum	Haarmuts (G)	0	2	3,226	
Orthotrichum diaphanum Schr. ex Brid.	Grijze haarmuts	1	0	-1,493	
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.	Glanzend platmos	13	2	-16,177	--
Plagiothecium laetum Schimp.	Klein platmos	5	0	-7,463	-
Plagiothecium latebricola Schimp.	Dwergplatmos	4	0	-5,970	(-)
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger	Groot platmos	2	0	-2,985	
Polytrichum formosum Hedw.	Fraai haarmos	22	18	-3,80356283	
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z.Iwats.	Gewoon pronkmos	7	0	-10,4477612	--
Pulviger a lyellii (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra	Broedhaarmuts	2	0	-2,98507463	
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.	Boomsnavelmos	8	8	0,962927299	
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	Riempjesmos	0	1	1,612903226	
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	Gewoon haakmos	1	0	-1,493	

////////////////////////////////////

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	2016 (n=67)	2026 (n=62)	% verschil in frequentie	Significantie
Sematophyllum substrumulosum (Hampe) E.Britton	Schorsdekmos	1	0	-1,493	
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee	Struikmos	0	1	1,613	
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	Gewoon thujamos	7	5	-2,383	
Ulota	Kroesmos (G)	0	2	3,226	
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid.	Knotskroesmos	1	1	0,120	
Ulota crispa (Hedw.) Brid. s.l.	Trompetkroesmos	1	0	-1,493	
Ulota phyllantha Brid.	Broedkroesmos	1	0	-1,493	
Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor	Staaftjesiepenmos	0	6	9,677	++

Bijlage 5: Percentuele verandering in frequentie van de lichenen, levermossen en bladmossen op de liggende dode zomereikenstammen in het Wijnendale bosreservaat met aanduiding van significantieniveau (Chi²-test).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	2016 (n=28)	2026 (n=31)	% verschil in frequentie	Significantie
Lichenen					
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Smal bekermos	1	1	-0,346	
Levermossen					
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.	Gewoon kantmos	1	0	-3,571	
Bladmossen					
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.	Groot rimpelmos	8	2	-22,120	-
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	Gewoon dikkopmos	21	20	-10,484	
Bryum capillare Hedw.	Schroefknikmos	1	0	-3,571	

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	2016 (n=28)	2026 (n=31)	% verschil in frequentie	Significantie
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.	Grijs kronkelsteeltje	0	2	6,452	
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.	Gewoon plujsjesmos	8	1	-25,346	--
Dicranum montanum Hedw.	Bossig gaffeltandmos	0	2	6,452	
Dicranum scoparium Hedw.	Gewoon gaffeltandmos	1	3	6,106	
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.	Geplooid snavelmos	7	7	-2,419	
Herzogiella seligeri (Brid.) Z.lwats.	Geklauwd pronkmos	2	2	-0,691	
Hypnum cupressiforme Hedw.	Echt klauwtjesmos	23	31	17,857	+
Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warncke	Heideklauwtjesmos	3	1	-7,488	
Isothecium myosuroides Brid.	Knikkend palmpjesmos	3	4	2,189	
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	Fijn laddermos	21	22	-4,032	
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.	Gedrongen kantmos	13	4	-33,525	--
Mnium hornum Hedw.	Gewoon sterrenmos	14	15	-1,613	
Plagiothecium	Platmos (G)	0	1	3,226	
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.	Glanzend platmos	2	0	-7,143	
Plagiothecium laetum Schimp.	Klein platmos	3	0	-10,714	(-)
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger	Groot platmos	3	0	-10,714	(-)
Polytrichum formosum Hedw.	Fraai haarmos	9	12	6,567	
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z.lwats.	Gewoon pronkmos	2	1	-3,917	
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.	Boomsnavelmos	0	2	6,452	
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	Riempjesmos	0	1	3,226	
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	Gewoon thujamos	3	3	-1,037	

////////////////////////////////////

Bijlage 6: Verdeling van de soorten over de verschillende verteringsklassen van beuk en zomereik in het Joseph Zwaenepoel bosreservaat tijdens de bemonstering in 2026.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Verteringsklasse				
		1	2	3	4	5
Beuk						
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Smal bekermos		2	2	6	1
Cladonia fimbriata (L.) Fr.	Kopjes-bekermos		1	2		
Lepraria incana (L.) Ach.	Gewone poederkorst		5	1		
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	Rond schaduwmos	1				
Phlyctis argena (Ach.) Flot.	Lichtvlekje	1				
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy	UV-mos				1	
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.	Groot dooiermos	1				
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.	Gewoon pluisdraadmos		5	2		
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.	Groot rimpelmos	1	1		6	
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.	Gewoon knopjesmos				4	
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen	Fluweelmos				1	
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	Gewoon dikkopmos	2	22	20	82	9
Bryum capillare Hedw.	Schroefknikmos		16	4	8	1
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske	Gewoon puntmos				1	
Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.	Boskronkelsteeltje				1	
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.	Grijs kronkelsteeltje			1	3	
Campylopus pyriformis (Schultz) Brid.	Breekblaadje				2	

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Verteringsklasse				
		1	2	3	4	5
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	Gewoon haakmos				2	
Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen	Penseeldikkopmos		2			
Syntrichia papillosa (Wilson ex Spruce) Spruce	Knikkersterretje		1			
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	Gewoon thujamos		5	4	36	
Ulota	Kroesmos (G)	2	4			
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid.	Knotskroesmos		1			
Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor	Staafjesiepenmos	1	13	1	2	
Acer pseudoplatanus L.	Gewone esdoorn			2	8	1
Adoxa moschatellina L.	Muskuskruid				2	
Anemone nemorosa L.	Bosanemoon		1		2	
Athyrium filix-femina (L.) Roth	Wijfjesvaren		1	2	2	
Avenella flexuosa (L.) Drejer	Bochtige smelevare				1	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv.	Boskortsteel				4	
Cardamine flexuosa With.	Bosveldkers				1	
Carex remota Jusl. ex L.	IJle zegge		1	1	6	
Carpinus betulus L.	Haagbeuk		1	1	3	
Circaea lutetiana L.	Groot heksenkruid				3	
Dryopteris dilatata (Hoffmann) A. Gray	Brede stekelvaren		4	9	55	3
Epilobium hirsutum L.	Harig wilgenroosje		1			
Epilobium tetragonum L.	Kantige basterdwederik		1			
Fagus sylvatica L.	Beuk		11	12	50	1

////////////////////////////////////

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Verteringsklasse				
		1	2	3	4	5
Hedera helix L.	Klimop	1		7		
Lamium galeobdolon (L.) L.	Gele dovenetel			1		
Lonicera periclymenum L.	Wilde kamperfoelie			1		
Milium effusum L.	Bosgierstgras			2		
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	Drienerfmuur			1		
Oxalis acetosella L.	Witte klaverzuring			7		
Prunus serotina Ehrh.	Amerikaanse vogelkers			2		
Quercus robur L.	Zomereik		2	5		
Ranunculus ficaria L.	Speenkruid			3		
Rubus caesius L.	Dauwbraam			1		
Urtica dioica L.	Grote brandnetel			1		

Bijlage 7: Verdeling van de soorten over de verschillende verteringsklassen van beuk en zomereik in het Wijnendalebos bosreservaat tijdens de bemonstering in 2026.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Verteringsklasse				
		1	2	3	4	5
Beuk						
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Smal bekermos		1		1	
Graphis scripta (L.) Ach.	Gewoon schriftmos	1				
Lepraria incana (L.) Ach.	Gewone poederkorst	1	1		1	

////////////////////////////////////

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Verteringsklasse				
		1	2	3	4	5
Hypnum jutlandicum Holmen & E. Warncke	Heideklauwtjesmos			1		
Isothecium myosuroides Brid.	Knikkend palmpjesmos			3	1	
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	Fijn laddermos		5	15	2	
Lophocolea heterophylla (Schrader) Dumort.	Gedrongen kantmos			3	1	
Mnium hornum Hedw.	Gewoon sterrenmos			14	1	
Plagiothecium	Platmos (G)			1		
Polytrichum formosum Hedw.	Fraai haarmos			11	1	
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z. Iwats.	Gewoon pronkmos			1		
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.	Boomsnavelmos		1	1		
Rhytidadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	Riempjesmos				1	
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	Gewoon thujamos			2	1	
Acer pseudoplatanus L.	Gewone esdoorn		3	4	1	
Castanea sativa Mill.	Tamme kastanje			1		
Circaea lutetiana L.	Groot heksenkruid			1		
Dryopteris dilatata (Hoffmann) A. Gray	Brede stekelvaren		2	7	2	
Fagus sylvatica L.	Beuk			2		
Fraxinus excelsior L.	Es		1			
Geranium robertianum L.	Robertskruid				1	
Glechoma hederacea L.	Hondsdrif			1	1	
Lonicera periclymenum L.	Wilde kamperfoelie			1		
Oxalis acetosella L.	Witte klaverzuring			1		

////////////////////////////////////

