



Bosgroepen



# Vitaliteit bossen in Overijssel



**Bosgroep** Noord-Oost Nederland



*probos*

Bosgroep Noord-Oost Nederland u.a. & Stichting Probos

**Colofon**

Opdrachtgever: Provincie Overijssel, Team Bossenstrategie  
Titel: Vitaliteit bossen in Overijssel  
Status: Definitief  
Datum: 22 december 2022  
Auteur(s): Ing. W.J.M. Jansen, ing. D. Nijenhuis, ing. R. Koekoek, ir. J. Oldenburger, G. Beerkens MSc., J. Penninkhof MSc, D. van Boven MSc.  
Foto's: D. Nijenhuis  
Kaartmateriaal: Copyright © september 2022, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn  
Projectnummer: 21.52.760.01

© Coöperatie Bosgroep Nood-Oost Nederland u.a.

Ballkerweg 48a

7738 PB Witharen

t (0523) 74 57 00

e [noordoostnederland@bosgroepen.nl](mailto:noordoostnederland@bosgroepen.nl)

[www.bosgroepen.nl](http://www.bosgroepen.nl)

# Inhoudsopgave

<b>Begrippen en definities</b>	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>6</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1 Aanleiding	8
1.2 Doelstelling	8
1.3 Vraagstelling	8
1.4 Beleidsinput	9
1.4.1 Natura 2000	9
1.4.2 NNN	9
1.4.3 Wet Natuurbescherming	9
<b>2 Bosvitaliteit</b>	<b>10</b>
2.1 Definitie bosvitaliteit	11
2.2 Vitaliteitsvariabelen	11
2.2.1 Klimaatverandering	11
2.2.2 Stikstof	12
2.2.3 Bosbodem	14
2.2.4 Waterhuishouding	15
2.2.5 Soortensamenstelling	15
2.2.6 Structuur	16
2.2.7 Leeftijdsopbouw	16
2.2.8 Wilddruk	17
<b>3 Data analyse</b>	<b>18</b>
3.1 Gegevensbronnen	18
3.2 Vaststellen oppervlakte per bostype	21
3.3 Analyse veldmetingen	23
<b>4 Overijsselse bossen</b>	<b>24</b>
4.1 Ligging	24
4.2 Groeiplaatsen	27
4.3 Samenstelling	28
4.4 Menging	28
4.5 Uitheemse boomsoorten	29
4.6 Bedekking van de struiklaag	30
4.7 Bostypen	31
4.7.1 Grove dennenbos	33
4.7.2 Eikenbos	33
4.7.3 Berkenbos	34
4.7.4 Douglasbos	35
4.7.5 Lariksbos	35
4.7.6 Fijnsparbos	35
4.7.7 Beukenbos	36
4.7.8 Elzenbos	37

4.7.9	Overig loofbos	37
4.7.10	Overig naaldbos	38
4.7.11	Veenbos (N14.02)	38
4.7.12	Beekbegeleidend bos (N14.01)	38
4.7.13	Cultuurhistorisch bos (N17)	39
4.7.14	Kap-/verjongingsvlakte en bostype onbekend	39
<b>5</b>	<b>Probleemanalyse vitaliteit</b>	<b>40</b>
5.1	Introductie probleemanalyse	40
5.2	Probleemanalyse per bostype	40
5.2.1	Grove dennenbos	40
5.2.2	Eikenbos	41
5.2.3	Berkenbos	42
5.2.4	Douglasbos	42
5.2.5	Lariksbos	43
5.2.6	Fijnsparbos	43
5.2.7	Beukenbos	44
5.2.8	Elzenbos	44
5.2.9	Overig loofbos	45
5.2.10	Overig naaldbos	46
5.2.11	Veenbos	47
5.2.12	Beekbegeleidend bos	48
5.2.13	Cultuurhistorisch bos	49
<b>6</b>	<b>Maatregelen</b>	<b>50</b>
6.1	Beschrijving per maatregel	50
6.1.1	Wildstand verlagen en wildbescherming	51
6.1.2	Hydrologisch herstel	53
6.1.3	Ontwikkelen OAD-netwerk	53
6.1.4	Ontwikkelen bosstructuur	54
6.1.5	Variatie in soorten	55
6.2	Overzichtstabel urgentie per bostype	56
<b>7</b>	<b>Praktijkvalidatie</b>	<b>57</b>
7.1	Overleg met experts	57
7.2	Aanbevelingen	58
<b>8</b>	<b>Literatuur en websites</b>	<b>60</b>
	<b>Bijlage 1 Kaarten</b>	<b>62</b>
	<b>Bijlage 2 Infosheets</b>	<b>63</b>
	<b>Bijlage 3 Kostenraming inrichtingsmaatregelen</b>	<b>64</b>



## Begrippen en definities

Climaxsoort	Soort in het eindstadium van een bosontwikkeling.
Climaxstadium	Het stadium van successie waarbij geen verandering in soortensamenstelling meer optreedt; de soortensamenstelling is afhankelijk van de groeiplaats.
Ecosysteemproductiviteit	De snelheid waarmee biomassa wordt geproduceerd in een bepaald ecosysteem.
Gemengd bos	Bos met meer dan 20% grondvlakaandeel van andere boomsoorten dan de hoofdboomsoort (gelijk aan definitie in subsidieregeling SNL).
Grondvlak	Het grondvlak van een bos is de totale oppervlakte van de stamdoorsneden op borsthoogte (1,30 m) van alle bomen, uitgedrukt in vierkante meter per hectare.
Klimaatadaptatie	Bij klimaatadaptatie zijn beheerkeuzes erop gericht het bos veerkrachtiger te maken tegen de voorspelde veranderende klimaatomstandigheden.
Klimaatmitigatie	Het voorkomen van nog meer klimaatverandering door de uitstoot van broeikasgassen drastisch te verminderen.
Monocultuur	Bos met één dominerende hoofdboomsoort, met minder dan 20% grondvlakaandeel mengboomsoorten
NBI 7	Zevende Nederlandse Bosinventarisatie
OAD-netwerk	Netwerk van Oude Aftakelende en Dode bomen. Een OAD-netwerk heeft als doel een leefgebied te creëren voor soorten die zijn gebonden aan de aftakelingsfase van bomen en bos. In het netwerk wordt een deel van het bos de kans gegeven oud te worden en af te takelen. Daarnaast wordt de voorraad dood hout op peil gebracht en gehouden.
Ongemengd bos	Bos met een grondvlakaandeel van minder dan 20% mengboomsoorten
Opstandslegger	Een opstandslegger bevat de gegevens die horen bij de opstanden vermeld op de vak/afdeling kaart van een bosgebied of boswachterij. Hierin staan voor de verschillende te identificeren afzonderlijke opstanden gegevens als welke hoofdboomsoort er voorkomt en wat het kiemjaar van die boomsoort is.
Pioniersvegetatie	De vegetatie die zich spontaan als eerste ontwikkelt op een kale en lege bodem.
SyHI	Systeem voor houtinventarisatie, het bosinventarisatiesysteem van Staatsbosbeheer
Weerbaarheid	De veerkracht van een bostype om te herstellen na het ondergaan van verstoringen of weerstand te bieden tegen calamiteiten en/of verandering.
Woodstock	Bosinventarisatiesysteem dat wordt toegepast bij individuele boseigenaren. Qua opzet is Woodstock vergelijkbaar met SyHI en de NBI



## Samenvatting

Vanuit de landelijke bossenstrategie is aan elke provincie gevraagd om te inventariseren hoe bestaande bossen weer vitaal kunnen worden. Hiervoor is in samenwerking met Bosgroep Noord-Oost Nederland en Stichting Probos een onderzoek gestart.

De volgende vragen van de provincie Overijssel zijn voor dit onderzoek gesteld:

1. Hoe vitaal is het Overijsselse bos?
2. Welke maatregelen zijn noodzakelijk en dragen bij aan de vitaliteit van het Overijsselse bos?
3. Welke kosten zijn er mee gemoeid om het Overijsselse bos vitaal te maken en/of te houden?

Binnen het onderzoek is er een data-analyse en -interpretatie uitgevoerd, gebaseerd op (rapporten van) veldwerk, historische en huidige ervaring in de regio en gesprekken met experts en belanghebbenden. De resultaten van dit onderzoek zijn verwerkt in onderhavige rapportage met daarin een overzicht voor het nemen van de maatregelen. Voor de elf belangrijkste bostypen is er een infosheet opgesteld met daarin een beschrijving van de huidige vitaliteit van dat bostype, de mogelijk te nemen maatregelen en de daarbij behorende kostenraming.

Uit het onderzoek blijkt dat door het uitvoeren van lichte maatregelen zoals sturing op mengboomsoorten, inbrengen van klimaatbestendige soorten of het ontwikkelen van een OAD-netwerk de meeste bossen vitaal/ klimaatbestendig kunnen worden. Een viertal bostypen worden bedreigd en hiervoor zijn er op kortere termijn stevigere maatregelen nodig. De bostypen fijnsparbos en lariksbos worden bedreigd in hun voortbestaan; de vitaliteit van dit type bossen is de laatste jaren sterk afgenomen door o.a. verdroging, waardoor ze kwetsbaar werden voor insectenaantastingen. Hierdoor heeft de afgelopen jaren er ook veel calamiteitenkap plaatsgevonden in dit type bos wat heeft geleid tot een verlaging van het areaal.

Ook eikenbossen, dennenbossen en beukenbossen laten een afnemende vitaliteit zien. Als er nu maatregelen genomen worden, kan grootschalig ingrijpen in de toekomst naar verwachting voorkomen worden. Er zijn diverse maatregelen die op relatief korte termijn effect kunnen hebben, zoals het inbrengen of vrijstellen van gewenste rijkstrooiselsoorten, mits de groeiplaats daarvoor geschikt is, en het dempen van sloten/rabatten om op opstandniveau verdroging tegen te gaan. Een aantal maatregelen moeten wel op korte termijn starten, maar hebben pas op langere termijn effect, zoals wijziging van de hydrologie van een gebied. Hier zal veel onderzoek en afstemming aan vooraf moeten gaan, wat veel tijd zal kosten. Ook zal bij het inbrengen van nieuwe boomsoorten het diverse jaren duren dat de bomen zo groot zijn dat ze voldoende rijkstrooisel produceren dat dit tot effecten leidt in de bodem. Hetzelfde geldt voor het inbrengen voor klimaatbestendige en productieve soorten. De bijgroei en daarmee de CO<sub>2</sub>-vastlegging bereikt pas na enkele decennia het hoogtepunt.



Aanbevelingen die volgen uit dit onderzoek zijn:

1. Er kan een verdieping op deze studie plaatsvinden door bijvoorbeeld de SNL-monitoringgegevens, die nu op diverse manieren zijn aangeleverd, in samenhang nader te onderzoeken. Voordat daadwerkelijk overgegaan wordt tot uitvoering zullen per locatie de noodzakelijke maatregelen en de daarbij behorende effecten in beeld gebracht worden.
2. Een waardevolle aanvulling op het onderzoek naar de bostypen zal zijn om onderzoek te doen naar de toestand van de bosbodems in Overijssel. In combinatie met de SNL-monitoringsgegevens zal dit veel specifiekere inzicht geven in de toestand van het Overijsselse bos. Onderzoek doen naar hydrologische verbeteringen en de toestand van de bodem zullen de maatregelen doeltreffender maken en beter passend bij de lokale situatie en zijn dus essentieel voor het uitvoeren van de beste maatregelen.
3. Geadviseerd wordt een afwegingskader op te zetten om te bepalen of een bepaalde maatregel voorrang heeft op een ander doel. Een klein aantal maatregelen is niet voor elk bostype de beste aanpak. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het tijdelijk verlagen van de wilddruk door middel van jacht of het plaatsen van raster. Ook is het niet wenselijk om overal natuurlijke verjonging te stimuleren, als er bijvoorbeeld veel van een dominante soort op komt die zorgt voor nieuwe monoculturen.



# 1 Inleiding

Voor u ligt de rapportage naar het onderzoek “vitaliteit Overijsselse bossen”. Met dit bureauonderzoek wordt inzichtelijk gemaakt hoe robuust de bossen van Overijssel zijn, en welke maatregelen er nodig zijn om de bestaande bossen vitaal te houden of maken. Hierbij is vooral gekeken naar de veranderingen die gepaard gaan met de huidige klimaatcrisis, de verwachte ontwikkelingen op het gebied van droogte, stikstof, toenemende temperatuur en gevolgen hiervan.

## 1.1 Aanleiding

De provincie Overijssel investeert op verschillende manieren in de bossen en bomen in de provincie. Door middel van de recent opgestelde bossenstrategie (vastgesteld 21 juni 2022) is er een visie geschreven op de bossen in Overijssel. In de landelijke bossenstrategie is de volgende doelstelling opgenomen:

*“Vitaal bos met zijn functies doorgeven aan toekomstige generaties. Het bosbeheer zal zich daarvoor de komende decennia vooral moeten richten op biodiversiteit, klimaatadaptatie en klimaatmitigatie. Het bos moet completer (alle ontwikkelingsstadia) en diverser (verschillende bostypen, boomsoorten en genetische variatie) worden. Het areaal natuurbos (bos waarin beheer primair is gericht op biodiversiteit) moet toenemen. En de kwaliteit van bosbodems moet verbeteren”*

De provincie Overijssel heeft haar eigen provinciale bossenstrategie. Een van de vier pijlers in deze bossenstrategie gaat over vitaal bos. Kort gezegd wil de provincie de vitaliteit van de bestaande bossen verbeteren. Om invulling te kunnen geven aan deze doelstelling is inzicht nodig in de huidige vitaliteit van de bossen in de provincie en de maatregelen die nodig zijn om de vitaliteit te verbeteren. Hierbij gaat het om structuur-, impuls- en beheermaatregelen. De uitkomsten van dit onderzoek dienen als basis voor het gesprek met het rijk over de financiering van de maatregelen en uiteindelijk het maken van een uitvoeringsplan versneld natuurherstel.

## 1.2 Doelstelling

Met dit onderzoek wordt op basis van de beschikbare data de vitaliteit van de Overijsselse bossen in kaart gebracht. Het onderzoek geeft inzicht in de huidige situatie in het Overijsselse bos en de vitaliteit daarvan, de benodigde maatregelen om de vitaliteit te behouden of verbeteren. Dit alles met het doel de vitaliteit van Overijsselse bossen te versterken en de veerkracht te verhogen. Zodat we een bos met al zijn functies door kunnen geven aan de volgende generaties.

## 1.3 Vraagstelling

Dit rapport geeft antwoord op de volgende vragen:

1. Hoe vitaal is het Overijsselse bos?
2. Welke maatregelen zijn noodzakelijk en dragen bij aan de veerkrachtigheid van het Overijsselse bos?
3. Welke kosten zijn er mee gemoeid om het Overijsselse bos vitaal te maken en/of houden?



## 1.4 Beleidsinput

De Provincie Overijssel heeft in de opdracht specifiek gevraagd om een uitsplitsing van de oppervlaktes binnen Natura 2000, binnen het Natuurnetwerk Nederland en overig bos. Deze uitsplitsing zal niets veranderen aan de huidige toestand van het bos of de te nemen maatregelen, maar is nodig om inzicht te krijgen hoe het beleidsmatig is ingedeeld.

### 1.4.1 Natura 2000

Natura 2000 (N2000) is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. In deze N2000 gebieden worden bepaalde dieren, planten en hun natuurlijke leefomgeving beschermd om de biodiversiteit te behouden. Overijssel kent 24 N2000 gebieden. Veel van deze gebieden omvatten ook bossen. De bossen in de N2000 gebieden zijn in deze analyse opgenomen. Ze hebben geen eigen categorie gekregen omdat de beleidsstempel geen invloed heeft op de vitaliteitskenmerken van het bos. De bossen in N2000 gebieden zijn ook niet onder een noemer te vatten, omdat er veel verschillende types bos voorkomen in deze gebieden. Bescherming, behoud en herstel van bossen binnen N2000 wordt geborgd in de beheerplannen en maatregelenpakketten voor deze N2000 gebieden.

### 1.4.2 NNN

Het Natuurnetwerk Nederland ofwel NNN is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. De NNN bestaat voor een groot deel uit de voormalige Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en is bedoeld om natuurgebieden met elkaar te verbinden zodat uitwisseling van soorten mogelijk is. Alle N2000 gebieden vallen binnen de NNN maar niet alle NNN is N2000. Overijssel kent 29 NNN deelgebieden. Voor elk deelgebied zijn de belangrijkste kenmerken en natuurwaarden opgesteld.

Het Natuurbeheerplan (NBP) is een beleidskader voor het provinciale natuurbeleid met betrekking tot het NNN. In het NBP begrenzen en beschrijven provincies de gebieden waar beheerders subsidie kunnen krijgen voor het beheer en de ontwikkeling van natuur, agrarische natuur en landschapselementen. Dit plan wordt jaarlijkse geactualiseerd.

De begrenzing is aangeduid op twee kaarten, de beheertypenkaart en de ambitiekaart. Op de beheertypenkaart staat de actuele natuursituatie voor het (agrarisch) natuurbeheer. Op de ambitiekaart staat de ambitie van de provincies voor de (agrarische) natuur.

#### *Ambitiekaart*

De Ambitiekaart geeft inzicht in de mogelijke hogere natuurwaardenpotenties die een perceel kan bieden. Deze kaart is onderdeel van het Natuurbeheerplan Overijssel. De potenties van een gebied zijn opgedeeld in potenties bij voortgezet beheer en potenties bij aanpak van bijvoorbeeld droogte of stikstofproblematiek.

### 1.4.3 Wet Natuurbescherming

De Wet natuurbescherming is er om planten- en diersoorten die in Nederland in het wild voorkomen te beschermen en beschermt daarmee ook alle houtopstanden in Nederland buiten de bebouwde kom, mits ze voldoen aan de minimale oppervlakte. Gesteld kan worden dat deze wet de instandhouding van bossen waarborgt en er voor zorgt dat het areaal bos niet afneemt.



## 2 Bosvitaliteit

De ambitie uit de landelijke bossenstrategie is om vitaal bos met al zijn functies door te geven aan toekomstige generaties. Het bosbeheer moet zich naast houtproductie, natuur en recreatie ook meer gaan richten op biodiversiteit, klimaatadaptatie (bos gereed maken voor klimaatverandering) en klimaatmitigatie (maatregelen in bos die verdere klimaatverandering kunnen verminderen).

De vitaliteit van het bos heeft sinds begin jaren '90 van de vorige eeuw minder aandacht. De zure regen als gevolg van de zwaveluitstoot leek te zijn overwonnen en de vitaliteit nam weer toe. Nu zijn de effecten van klimaatverandering en stikstofdepositie opnieuw een belangrijk onderwerp. Vanaf 2018 zijn er minstens 4 droge zomers geweest, alle jaren uit de top 10 van de warmste sinds 1901 stammen uit de laatste twee decennia en sinds de uitspraak van de Raad van State in 2019 over het Programma Aanpak Stikstof is er zelfs sprake van een heuse stikstofcrisis, al bestond de eigenlijk stikstofproblematiek al veel langer. Boom- en struiksoorten verdrogen tijdens langdurige droogte en extreme hitte en sterven vervolgens af, al dan niet als gevolg van secundaire aantastingen door ziekten en plagen van bijvoorbeeld de letterzetter. Op vele plekken wordt een sterke verzuring van de bosbodem gemeten. Dit is op veel bodemtypen een gevolg van stikstofdepositie al dan niet in combinatie met een monocultuur van boomsoorten met verzurend strooisel.

Bij de vitaliteit van bos gaat het enerzijds om de huidige kwaliteit én anderzijds om de mate waarin de huidige bossen weerbaar zijn tegen de effecten van klimaatverandering en de effecten van andere externe drukfactoren.



## 2.1 Definitie bosvitaliteit

Zoals omschreven in het rapport “Revitalisering Nederlandse bossen” (Thomassen et al., 2020) wordt vitaal bos als volgt gedefinieerd:

*“Vitaal bos is bos dat nu én in de toekomst duurzaam zoveel mogelijk in staat is de door ons gewenste ecosysteemdiensten te leveren, ook wanneer het klimaat verandert. Hiervoor moeten onze bosccosystemen weerbaar en veerkrachtig ingericht worden. Dit betekent:*

1. Dat de bossen weerbaar zijn tegen extreme omstandigheden (zoals droogte, storm, nieuwe boomziekten of massaal voorkomen van plaaginsecten).
2. De bossen in staat zijn te herstellen na het plaatsvinden van catastrofes (bijvoorbeeld uitvallen van boomsoorten, bosbrand of (lokaal) verdwijnen van soorten)
3. De bossen in staat zijn zich aan te passen aan onzekere toekomstige omstandigheden (bijvoorbeeld minder neerslag en hogere temperatuur, vestiging van nieuwe soorten, toename van ziektes en plagen)
4. Dat bossen, wanneer het beheer gestaakt wordt, zich onder het veranderende klimaat ontwikkelen naar zelfregulerende bossen.

*De meest relevante aspecten van vitaal, veerkrachtig bos zijn:*

- Boomsoortenmenging, diversiteit aan boomsoorten
- Boomsoortensamenstelling die past bij de groeiplaats, ook bij klimaatverandering
- Gevarieerde bosstructuur, zowel horizontaal als verticaal
- Alle functionele soortengroepen van flora en fauna aanwezig
- Gezonde bodems met voldoende bodemleven, buffercapaciteit en beschikbaarheid van nutriënten
- Gezonde waterhuishouding en vochtleverend vermogen van de bodem
- Voldoende aanwezigheid van habitats voor bosgebonden soorten
- Passende wildstand
- Genetische kwaliteit en diversiteit”

## 2.2 Vitaliteitsvariabelen

In deze paragraaf worden de belangrijkste variabelen omschreven die van invloed zijn op de vitaliteit van het Overijsselse bos. De invloed die de bosbeheerder per variabele kan uitoefenen, varieert. De mogelijk te nemen maatregelen worden in Hoofdstuk 6 in dit rapport ingegaan.

### 2.2.1 Klimaatverandering

Het klimaat in Nederland verandert: de gemiddelde temperatuur stijgt en neerslagpatronen veranderen. Extremen komen steeds vaker voor. Als gevolg van de klimaatverandering zal er waarschijnlijk minder neerslag vallen in het groeiseizoen, daardoor zet de daling van de grondwaterstand (in het groeiseizoen) door en vermindert het vochtleverend vermogen van



de bodem. De stijging van de temperatuur en extreme hittepieken leiden tot een verhoogde vochtbehoefte, terwijl in het groeiseizoen steeds minder water beschikbaar zal zijn. Deze combinatie kan bij veel boomsoorten leiden tot een afnemende vitaliteit en een verhoogde kans op aantasting van, of op sterfte door ziekten en plagen. Dit is per soort afhankelijk van de droogtetolerantie in relatie tot hittepieken, lange perioden zonder neerslag en de vochtbeschikbaarheid. De temperatuurstijging biedt daarnaast overlevingskansen voor ziekten en plagen uit warmere werelddelen die zich tot op heden niet in ons klimaat konden vestigen. De dennenprocessierups is daar een voorbeeld van, deze rukt op vanuit het zuiden, waar deze tot voor enkele jaren geleden tot Noord-Frankrijk voorkwam is deze soort nu al noordwaarts getrokken tot in België. Door hun vraatzucht kunnen ze in korte tijd naaldbomen, vooral dennensoorten, volledig kaal vreten. Daarnaast zal er een verschuiving plaats vinden van vochtminnende naar droogteresistente soorten in het bos. Daarnaast worden grotere weersextremen voorspelt, dat betekent grote neerslaghoeveelheden in korte tijd en zwaardere stormen. In korte tijd veel neerslag betekent dat een groot deel snel weg zal vloeien via greppel- en slotensystemen en daardoor niet beschikbaar is voor de vegetatie. Monoculturen zijn gevoeliger voor storm dan gemengde, gelaagde bossen. Een groot deel van de huidige bossen is daarom kwetsbaar bij zware storm.

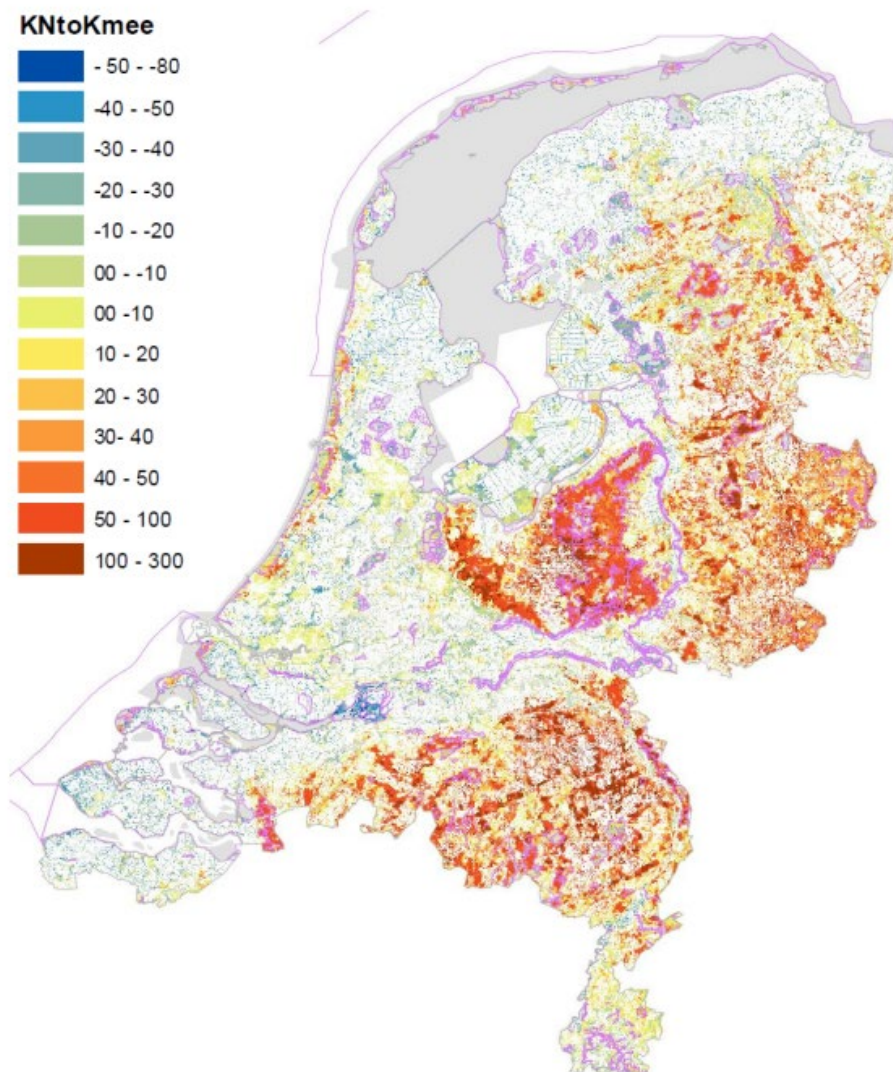
Na de droge zomers van 2018, 2019 en 2020 waren de effecten in het bos heel duidelijk zichtbaar. Massale sterfte in fijnspar en Japanse lariks, al dan niet in combinatie met aantastingen door kevers, was het gevolg. Maar ook inheemse boomsoorten als berk en beuk lieten veel sterfte zien na extreme droogte en hittepieken, deze effecten waren duidelijk zichtbaar op de meest droge groeiplaatsen. Klimatologen voorspellen op basis van de huidige trends dat de klimaatzone noordwaarts opschuift en hier aan het eind van deze eeuw de huidige Zuid-Franse temperaturen zullen zijn. Van verschillende inheemse, maar zeker ook uitheemse, boomsoorten wordt verwacht dat zij een redelijke klimaattolerantie hebben en om kunnen gaan met de toekomstige omstandigheden in Nederland.

### 2.2.2 Stikstof

Naast een veranderend klimaat zijn er andere factoren die een negatieve invloed hebben op de ontwikkeling en instandhouding van vitaal bos en de effecten van klimaatverandering op het bos versterken. Een verhoogde stikstofdepositie is een van deze bepalende factoren. In 75% van de Overijsselse bossen overschrijdt de stikstofdepositie de Kritische Depositiewaarde (KDW) en slaat er dus teveel stikstof neer (figuur 2.1). Deze overmaat van stikstof heeft voor tal van planten- en diersoorten negatieve effecten, zowel direct als indirect via aantasting van hun leefgebied. Stikstofdepositie is afkomstig uit landbouw, industrie en verkeer. De gevolgen die kunnen optreden zijn (Thomassen et al., 2020):

1. Directe toxiciteit van hoge concentraties van gassen en Al-toxiciteit op individuele plantensoorten;
2. Eutrofiëring door geleidelijke toename van de N-beschikbaarheid;
3. Verzuring van bodem en water;
4. Negatieve effecten van de verhoogde beschikbaarheid van gereduceerd N (ammonium);
- 5) Toegenomen gevoeligheid voor secundaire stressfactoren, zoals schimmelinfecties en insectenplagen en vorst- en droogteschade;

5. Verschuivingen in de chemische samenstelling van planten onder invloed van een grotere N-beschikbaarheid. Daardoor verandert de kwaliteit van de planten als voedsel voor herbivoren met allerlei gevolgen hoger in de voedselketen.



**Figuur 2-1** Mate van onder-/overschrijding van de Kritische Depositiewaarde KDW (op basis van meest kritische waarde) van Ntot depositie. Per groeiplaatstype is de KDW van de minst (laagste) en meest (hoogste) KDW van de daarin voorkomende N2000 boshabitatypen bepaald (hier meest kritische KDW weergegeven). Vervolgens is de RIVM depositiekaart Ntotaal 2017 samengebracht met de Nederlandse bosgroeiplaatsenkaart, resulterend in een landelijk kaartbeeld en een kwantificering van de mate van onder- of overschrijding van de KDW per bosgroeiplaatstype. De gele en rode kleuren tonen de bosgebieden waar de Ndepositie de KDW overschrijdt. De blauwe kleuren tonen de bosgebieden waar de N-depositie onder de KDW voor bos blijft. Overgenomen uit Thomassen et al. (2020).

De effecten van verhoogde stikstofdepositie raken alle aspecten van het bosesysteem en leiden daarmee o.a. tot verlaagde ecosysteemproductiviteit, afname van biodiversiteit, vermindering van de weerbaarheid tegen droogte, ziekten en plagen. In extreme gevallen, met name op arme zandgronden, leidt voortgaande bodemverzuring tot massale



boomsterfte (aluminiumvergiftiging). Door de lage pH in ondiep grondwater wordt aan de bodem gebonden aluminium opgelost, hoge concentraties aluminium zijn toxisch voor flora en fauna. In 75% van het Overijsselse bos wordt de Kritische Depositiewaarde (KDW) overschreden. Zonder terugbrengen van de stikstofdepositie én het uitvoeren van maatregelen gericht op mitigatie van de al aanwezige hoge stikstoflast binnen de bossen is duurzaam herstel en ontwikkeling van vitaal bos niet mogelijk (Thomassen et al., 2020).

De verhoogde stikstofdepositie is tezamen met klimaatverandering de grootste drukfactor op het Nederlandse bos.

### 2.2.3 Bosbodem

Een gezonde bosgroeiplaats is noodzakelijk voor vitaal bos. Met een “gezonde bosgroeiplaats” wordt bedoeld: een veerkrachtige bosbodem met mineralen- en waterhuishouding passend bij de potentie op die locatie in de huidige omstandigheden, waaronder een gezond bodemleven. Op alle groeiplaatsen zien we een verstoring van de mineralen- en waterhuishouding, de natuurlijke uitgangssituatie wordt gezien als het referentiebeeld en dat wat op de betreffende groeiplaats in potentie haalbaar zou moeten zijn.

Onder de huidige bedreigingen van verzuring, verdroging en klimaatverandering is een gezonde bosbodem voor vitaal bos van groot belang. De afgelopen eeuwen zijn de bodems intensief benut. Vooral op de droge zandgronden hebben (over)begrazing, dominantie van verzurende soorten, houtoogst en plaggen ervoor gezorgd dat in de bodems relatief weinig organische stof en mineralen beschikbaar zijn. Deze verarming leidt tot een grotere kwetsbaarheid voor klimaatverandering, droogte en verzuring. Daarnaast zijn zich de laatste decennia grote veranderingen opgetreden die verstrekkende gevolgen hebben voor de bosbodem. Snelle ontwikkelingen in landbouw, verkeer en industrie beïnvloedden het milieu sneller dan de periode daarvoor. Grondwaterstanden daalden sterk, met verdroging en verzuring als gevolg. De emissies van stikstof en zwavel leidden tot verdere verzuring van de bodem. Verzuring leidt tot een afname van de pH-buffercapaciteit van de bodem doordat de voorraad basische kationen sterk verlaagd worden of zelfs helemaal uitgeput raakt. Daardoor kan slecht of niet meer gecompenseerd worden voor veranderingen in zuurconcentraties. Door invloed van de mens, uitstoot van broeikasgassen (zuurdepositie), is dit proces sterk versneld. De achteruitgang van bodemleven wordt hier direct aan gerelateerd: in de verzuurde bodems zijn nauwelijks wormen, springstaarten, schimmels en andere organismen te vinden die een belangrijke rol in de nutriëntenkringloop spelen. Ook de bomen en struiken hebben te lijden onder deze arme, verzuurde omstandigheden (o.a. eikensterfte).

Het verbeteren van de vitaliteit van de bosbodem is een belangrijke pijler om bos veilig te stellen voor toekomstige generaties. Een gezonde bosbodem kan worden bevorderd met tal van maatregelen. Inzicht in de historische en huidige eigenschappen van een specifieke bosgroeiplaats helpt om te bepalen wat noodzakelijk en passend is. Het is van groot belang om per locatie een diagnose te stellen en op basis daarvan te bepalen welke maatregelen zinvol zijn (Smeenge et al., 2022). De mogelijke maatregelen worden onder hoofdstuk 6 verder omschreven.



#### 2.2.4 Waterhuishouding

De waterhuishouding kan worden gezien als een onderdeel van de bosbodem en is daar onlosmakelijk mee verbonden. De vochtvoorziening, vooral in het groeiseizoen, is sterk bepalend voor de vitaliteit van het bos. Op de hogere zandgronden zijn de grondwaterstanden, als gevolg van ontwatering en grondwateronttrekking, dusdanig ver weggezakt dat de beplanting enkel nog regenwater gevoed is. Met toenemende droogteperiodes gaat dit meer en vaker tot vitaliteitsproblemen in het bos leiden. Daarnaast is er minder infiltratie in het grondwater, waardoor kwelstromen en de bijbehorende aanvoer van nutriënten elders wegvallen. In veengebieden leidt verdroging daarnaast tot oxidatie van veen waarbij direct vastgelegde CO<sub>2</sub> vrijkomt en interne eutrofiëring plaatsvindt. Veel neerslag in korte tijd zal op deze bodemtypen het best kunnen worden vastgehouden omdat het veen als een spons werkt en veel water kan opnemen en vasthouden.

Onze watersystemen zijn altijd ingericht geweest op de snelle afvoer van water. De laatste jaren hebben we gezien dat het bos in droge periodes met regelmatig extreem hoge temperaturen enorm kwetsbaar is. Het is van groot belang dat neerslag zoveel én zo lang mogelijk in het bos wordt vastgehouden, rekening houdende met alle bosfuncties en de optimale groeiomstandigheden van bosvegetatie. Als er nog kalk in de bodem aanwezig is, kan een hogere grondwaterstand er toe bijdragen dat de bodem minder zuur wordt, beschikbaar wordt voor de vegetatie als één van de belangrijke nutriënten en zo de nutriëntenpomp weer op gang wordt gebracht. Bomen en struiken die diep wortelen kunnen uit de diepere bodem water en nutriënten ophalen. Deze worden deels later weer vrijgegeven aan de strooisellaag bij de blad- en naaldval.

#### 2.2.5 Soortensamenstelling

De Overijsselse bossen zijn voor een groot deel 100 tot 150 jaar geleden aangelegd met de ontginning van de woeste gronden. Deze bossen werden veelal als monocultuur aangeplant met overwegend grove den. Na de Tweede Wereldoorlog werd actief ontmengd en werden op grotere schaal ook uitheemse soorten als douglas, Japanse lariks en fijnspar aangeplant, eveneens in monocultuur. In de jaren '90 van de vorige eeuw deed het geïntegreerd bosbeheer zijn intrede, daarmee kwam er meer aandacht voor kleinschalige kap en verjonging en bijmenging van boom- en struiksoorten. De laatste decennia ontstond er daardoor al meer menging van boomsoorten en gelaagdheid in de bossen van één of meerdere boomlagen, struiklaag en kruidlaag. Desondanks is nog bijna 50% van het Overijsselse bos ongemengd (zie ook paragraaf 4.3).

Soortensamenstelling is van belang voor de vitaliteit en weerbaarheid van het bos. Een gemengde samenstelling van soorten, bij voorkeur met meerdere droogtetolerante soorten, draagt sterk bij aan de vitaliteit en weerbaarheid van een bos bij langdurige droogte. Met de juiste boomsoortensamenstelling kan gestuurd worden op een afname van de verzuring van de bosbodem. De huidige bossamenstelling levert namelijk overwegend een verzurende strooisellaag op. Met toevoeging van boom- en struiksoorten als linde, hazelaar



en esdoorn kan dit verzurend effect worden gematigd. Deze soorten produceren een milder en kalkrijker strooisel dat de natuurlijke verzuring van bosbodems kan remmen.

Daarnaast hebben we de laatste decennia te maken gehad met ziekten en plagen als essentaksterfte, iepziekte en letterzetteraantasting. Gemengde bossen zijn vaak weerbaarder tegen ziekten en plagen, bijvoorbeeld door minder aanbod van voedsel, lager potentieel voor opbouw van een plaag en hogere vitaliteit van bomen dankzij nichedifferentiatie. En als een soort dan toch verdwijnt door aantasting, blijven er in ieder geval nog soorten over die niet gevoelig zijn voor die ziekte of plaag.

### **2.2.6 Structuur**

Structuur in een bos zorgt voor een beter bosklimaat en een hogere biodiversiteit. Hierbij maken we onderscheid tussen verticale en horizontale structuur. Verticale structuur is aanwezig als onder het kronendak zich een tweede boomlaag en/of een struiklaag heeft kunnen ontwikkelen. Indien op tenminste 25% van de oppervlakte een onderetage aanwezig is, is deze als structuur meegeteld.

Bij horizontale structuur gaat het om de verschillende ontwikkelingsfasen die naast elkaar voorkomen, van een open plek met alleen een kruidlaag tot bos in de aftakelingsfase. Met de invoering van het geïntegreerd bosbeheer eind vorige eeuw is een belangrijke stap gezet richting een kleinschaliger bosbeheer met aandacht voor de functies natuur en recreatie naast houtproductie. Op veel plekken in de provincie waar dit beheer is omarmd, zien we de gevolgen van deze ontwikkeling in het bos langzaam terug. Er ontstaat een tweede boomlaag, meer menging met verschillende soorten en er is ruimte voor struiken en kruiden om zich spontaan te vestigen en te ontwikkelen.

### **2.2.7 Leeftijdsopbouw**

Veel bos bestaat nog uit de eerste generatie na ontginning van de woeste gronden. Maar ook de tweede generatie, vaak ontstaan na de grote stormen of kaalkap, werd veelal in monocultuur aangeplant. Een bos dat bestaat uit boomsoorten van verschillende leeftijden is weerbaarder tegen extremen dan een bos dat bestaat uit monotoon gelijkjarig bos. Jongere bomen lijken weerbaarder tegen extremen dan oude bomen. Bosverjonging is van groot belang voor de genetische aanpassing van de aanwezige boomsoorten. Natuurlijke selectie leidt er toe dat er bomen en struiken over blijven die zich kunnen handhaven in het veranderende klimaat. Bosverjonging kan worden gerealiseerd door spontane, natuurlijke en kunstmatige verjonging, idealiter met een combinatie van verjongingswijzen. Alleen bij verjonging ontstaat er een nieuwe genetische samenstelling die mogelijk beter aangepast is aan de veranderende klimatologische omstandigheden. Deze aanname heeft onzekerheden, echter is de theorie dat eeuwenlange natuurlijke selectie tot optimale genetische selecties leidt. Met dat uitgangspunt is een snelle verjongingscyclus van groot belang. Op welke schaal dit kan worden toegepast hangt sterk af van de uitgangssituatie; leeftijd van de opstand, boomsoortensamenstelling, dichtheid van het kronendak en gewenste soorten in de verjonging. Daar waar mogelijkheden zijn om te verjongen, zonder grootschalig te kappen, moeten deze zo snel mogelijk in gang worden gezet. Ongelijkjarige bossen zijn weerbaarder tegen stormen, ziekten en plagen.



### 2.2.8 Wilddruk

Grote grazers zoals edelhert en ree zijn een belangrijk onderdeel van boscosystemen. De soorten hebben een grote invloed op hun omgeving en faciliteren het voorkomen van verschillende andere soorten. Daarnaast hebben deze dieren een grote aantrekkingskracht op het publiek en dragen daarmee bij aan de recreatieve en economische betekenis van onze bossen (Thomassen et al., 2020).

Wanneer de soorten echter jaarrond in hoge dichtheden in bossen voorkomen omdat ze worden bijgevoerd met mineralen, omdat de oorspronkelijke seizoensmigratie niet meer plaatsvindt en zich bovendien een groot deel van de tijd in bos verschuilen, wordt de vestiging van bosverjonging door vraat aldaar sterk belemmerd en is het niet mogelijk natuurdoelstellingen (Natura2000) te behalen (Thomassen et al., 2020).

Vaak wordt de doorgaande spil afgevreten waarna de boom, al dan niet na herhaling van deze vraat, afsterft of een bonsaivorm aanneemt. Plaatselijk kan schade worden veroorzaakt door reebokken die hun gewei vegen aan jonge bomen en struiken. Schadeveroorzakende fauna in Overijssel zijn vooral ree en haas, zelden en kortstondig komen edelhert en damhert voor, hierop wordt een 0-stand beleid gehanteerd. Wilde zwijnen komen regelmatig in het grensgebied met Duitsland (Engbertsdijkerven en omgeving De Lutte/Oldenzaal) voor. Schade door wilde zwijnen kan voorkomen waarbij ze met name geplant plantsoen rooien.

Spontane en kunstmatige verjonging kan bij een hoge wilddruk teniet gaan als gevolg van vraat, schillen en vegen. Ook bij lagere dichtheden van wild wordt de samenstelling van de verjonging beïnvloed. Boomsoorten worden in ongelijke mate aangevreten: loofbomen worden duidelijk geprefereerd boven naaldboomsoorten. Hierdoor wordt de verjonging ontmengd ten gunste van het naaldhout (Reichgelt et al, 2022). Daarnaast wordt de potentiële houtkwaliteit aangetast door vraat, vegen en/of schillen. Ook als de boom zich verder kan ontwikkelen kan deze schade in de toekomst leiden tot stamrot en het ontbreken van een doorgaande spil. Ervaring vanuit de beheerpraktijk leert dat verjonging van loofhoutsoorten én ook minder voorkomende naaldhoutsoorten, natuurlijk of kunstmatig, niet of nauwelijks kansrijk is zonder wildwerende maatregelen.



## 3 Data analyse

### 3.1 Gegevensbronnen

In het begin van dit project zijn de voor deze analyse beschikbare gegevensbronnen en kaarten in beeld gebracht. Deze zijn opgesomd in tabel 3-1.

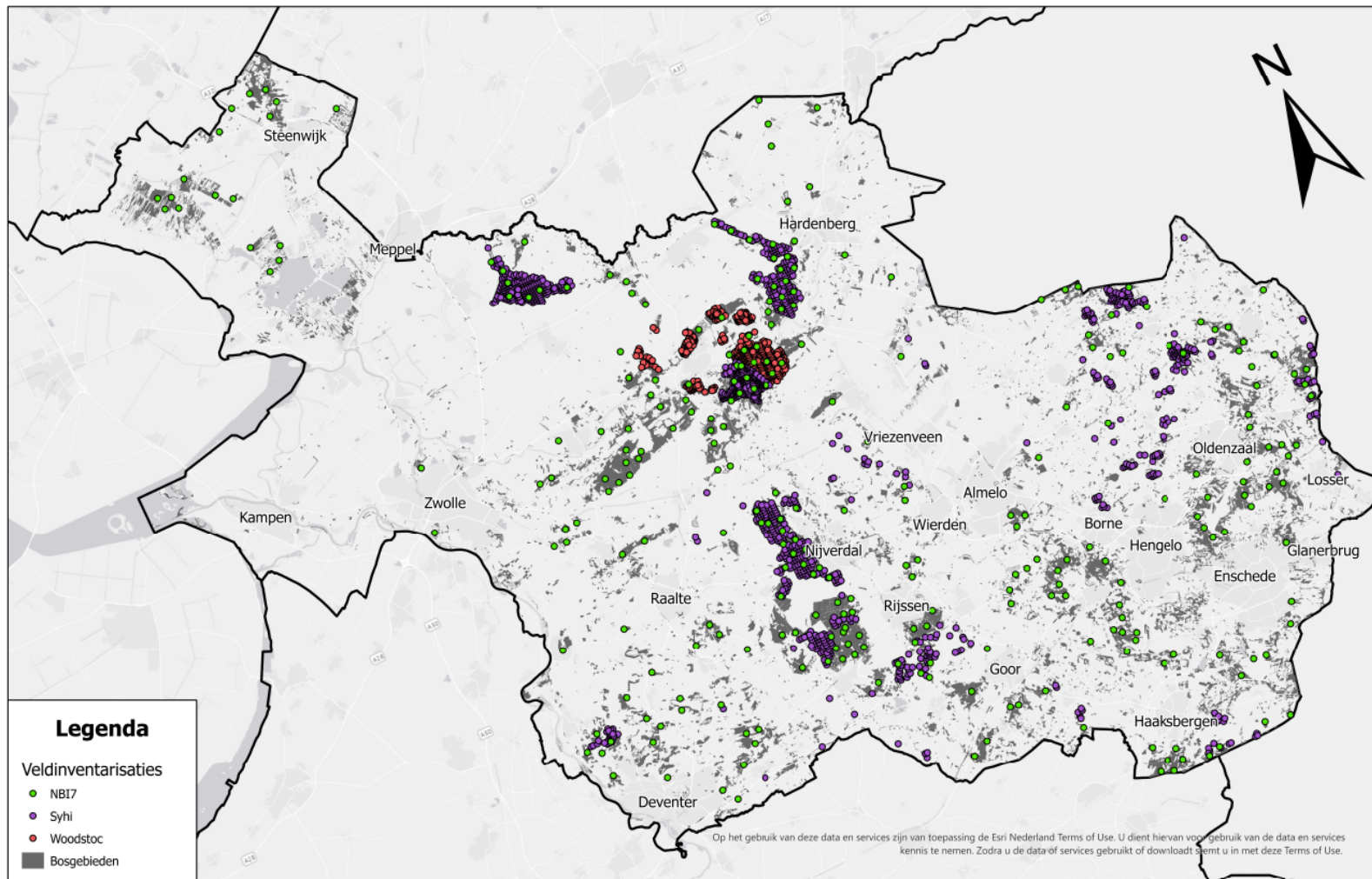
Tabel 3-1 Tijdens de analyse gebruikte gegevensbronnen en kaartmaterialen

Thema	Bron	Gereduceerd tot categorieën
Beheertype	Natuurbeheerplan 2023 (NBP 2023)	N14 en N15: Natuurbossen N16: Productiebossen N17: Cultuurhistorische bossen
Groeiplaats	Groeiplaatsenkaart	Buitendijks bos op (rivier en zee) klei Binnendijks bos op (rivier en zee) klei Bos op beekgronden Bos op droge leemgrond Bos op stagnerende leemgrond Broekbos op laagveen Broekbos op hoogveen Bos op rijke zandgrond Bos op arme zandgrond en moerige grond
Bostype	7 <sup>de</sup> Nederlandse Bosinventarisatie en Probos-database met daar waar beschikbaar de bosinventarisatiegegevens van individuele boseigenaren Uit bestaande opstandsleggers	Grove den Inlandse eik Berk douglas Japanse lariks Zwarte els Fijnspar Beuk Overige loof Overige naald
Structuur – tweede boomlaag	7 <sup>de</sup> Nederlandse Bosinventarisatie en Probos-database	Scores van 1–5 op basis van het grondvlakaandeel van onderstandige bomen
Structuur – struikbedekking	7 <sup>de</sup> Nederlandse Bosinventarisatie en Probos-database	Klassen gebaseerd op de percentuele bedekking van struiksoorten in een straal van 8 meter
Soortensamenstelling	7 <sup>de</sup> Nederlandse Bosinventarisatie en Probos-database	Gemengd (naald/loof) Ongemengd (naald/loof)



		Aantal significant aanwezige boomsoorten
Droogtestress	Klimaat-effectatlas	Zeer klein tot zeer groot effect, op een schaal van 1 tot 10
Stikstofdepositie	Stikstofdepositiekaart (RIVM)	Klassen gebaseerd op de Kritische Depositie Waarde (KDW), waarbij de scores 1 t/m 5 onder de KDW vallen en de scores 6 t/m 10 erboven

In figuur 3-1 zijn de locaties van de veldplots die in de analyse zijn betrokken weergegeven. Het betreft 322 plots uit de 7<sup>de</sup> Nationale bosinventarisatie. Daarnaast is gebruik gemaakt van veldplots uit bosinventarisaties bij individuele boseigenaren (SyHI en Woodstock). Dit betreft 1.862 veldplots. De inventarisaties bij individuele boseigenaren dateren uit de periode 2014 - 2019.



*Figuur 3-1 Ligging van de in de analyse betrokken veldplots op de bossenkaart van Overijssel. Plots uit de NB17 in rood en de plots afkomstig uit bosinventarisaties bij individuele boseigenaren (SyHI en Woodstock) in groen*



### **Definiëren bossenkaart**

De eerste stap in de analyse is het vaststellen het areaal en de ligging van het Overijsselse bos. Daarom is er eerst een bossenkaart voor de provincie Overijssel gemaakt. Het natuurbeheerplan (de bijbehorende kaart) van Provincie Overijssel uit 2023 is daarvoor als basis gebruikt.

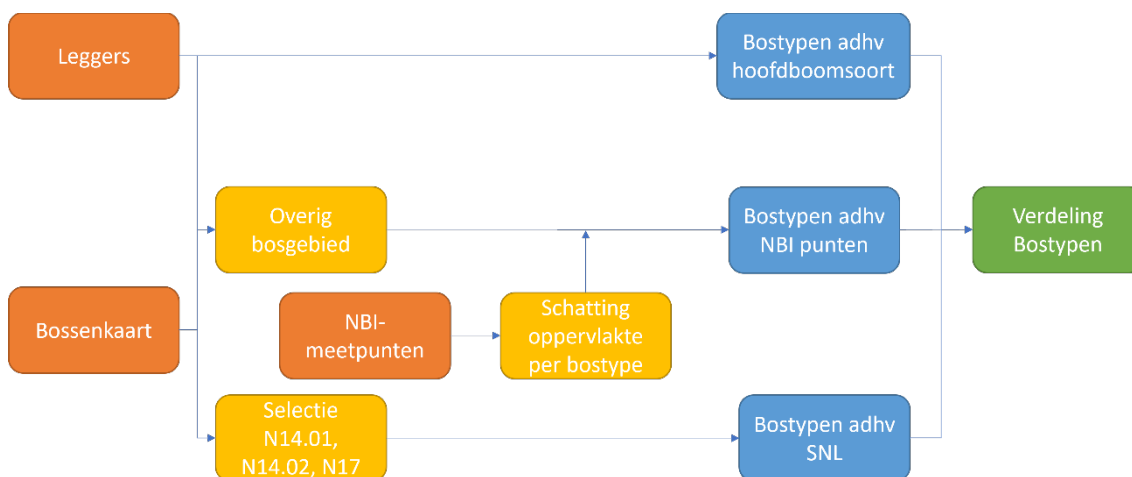
In overleg met de opdrachtgever is besloten de aannahme te hanteren dat de percelen die zijn geclassificeerd onder de SNL-beheertypen 'vochtige bossen' (N14), 'droge bossen' (N15), 'bossen met productiefunctie' (N16) en 'cultuurhistorische bossen' (N17) gezamenlijk het Overijsselse bos vormen.

Vooraf was niet uit te sluiten dat een aanzienlijk deel van de percelen in werkelijkheid als landschappelijke beplantingen moesten worden opgevat en niet als bos. Daarom is op de eerste selectie een snelle analyse toegepast om smalle, langgerekte bosjes te lokaliseren en het areaal te bepalen. Daarvoor is gekeken naar de verhouding tussen de oppervlakte en omtrek van elk perceel dat als "bos" op het NBP staat. Percelen die dichtbij grotere natuurgebieden liggen zijn buiten beschouwing gelaten; die worden gezien als deel van een boscluster en horen dus bij een groter stuk bos. Alleen losliggende gebiedjes zijn geanalyseerd.

De analyse leverde een totaal oppervlak van 4,8 ha op die als landschappelijke beplanting kan worden aangemerkt. Aangezien dit slechts 0,013% van het totaal is, zijn deze percelen niet uit het totaaloppervlak gehaald.

### **3.2 Vaststellen oppervlakte per bostype**

De vitaliteit is uitgewerkt voor 13 bostypen die representatief zijn voor het Overijsselse bos. Voor de indeling in bostypen is de hoofdboomsoort als uitgangspunt gehanteerd. Daarvoor is gebruik gemaakt van de informatie uit opstandsleggers en informatie over de hoofdboomsoort per plot uit de NBI-7. Voor drie bostypen zijn de SNL-beheertypen als uitgangspunt genomen. Deze bostypen hebben een relevante oppervlakte en wijken zo ver af van het gemiddelde bos met deze hoofdboomsoort in specifieke ontstaansgeschiedenis of groeiplaatsomstandigheden dat ook de vitaliteit en maatregelen in deze bossen significant anders zijn. De verschillende bostypen worden verder toegelicht in hoofdstuk 4.



**Figuur 3-2** Flowchart van het vaststellen van de ruimtelijke verdeling per bostypen

Als eerste is het Overijsselse bos ingedeeld naar bostype op basis van informatie over de hoofdboomsoort. Een plaats waarbij de hoofdboomsoort bijvoorbeeld grove den is, wordt dan toegekend aan het bostype ‘grove dennenbos’. Informatie over de hoofdboomsoort is afgeleid uit de opstandleggers en informatie uit de veldplots van de NBI-7.

Daarna zijn de meest relevante SNL-beheertypen met een goed te onderscheiden bostype geselecteerd. De veenbossen (N14.02) en beekbegeleidende bossen (N14.01) zijn op basis van hun dermate afwijkende groeiomstandigheden voor de typerende hoofdboomsoort als losstaand bostype benoemd. De cultuurhistorische bossen (N17) zijn als bostype benoemd vanwege hun ontstaansgeschiedenis. In cultuurhistorische bossen spelen andere factoren dan enkel de vitaliteit en de standaard maatregelen. De oppervlaktes van deze bostypen zijn rechtstreeks te herleiden uit de bossenkaart. Voor overige bostypen is simpelweg niet genoeg data om deze bostypen en bijbehorende oppervlakte verder uit te werken.

Van Staatsbosbeheer (excl. de Weerribben), de leden van de Bosgroep Noord-Oost Nederland, Landgoed Twickel en Stichting het IJssellandschap waren de gegevens uit de opstandleggers beschikbaar voor dit onderzoek. Gezamenlijk vertegenwoordigden deze opstandleggers 33,3% van het Overijsselse bosoppervlak excl. de drie SNL bostypen. Met behulp van de informatie over de hoofdboomsoort uit de leggers in combinatie met de bossenkaart is 1/3 deel van de percelen op de bossenkaart ingedeeld naar bostype.

Voor de bosgebieden waarvoor geen gebruik kon worden gemaakt van opstandleggers (66,6% van het Overijsselse bosoppervlak) is gebruik gemaakt van informatie over de hoofdboomsoort per NBI-7 plot. Om de betrouwbaarheid van de schatting op basis van de NBI-7 plotinformatie te toetsen, is de hoofdboomsoortverdeling op basis van de opstandleggers vergeleken met de hoofdboomsoortverdeling op basis van de NBI-7 plotinformatie. Deze procentuele verdeling kwam grotendeels overeen. Daarom is de inschatting dat op basis van de NBI-7 plots in het bosoppervlak dat niet wordt gedekt door de opstandleggers een representatief beeld kan worden gegeven van de voorkomende bostypen op de hectares waarvan geen data beschikbaar is. Het grootste nadeel is dat de exacte ligging van de bostypen buiten het door de opstandleggers afgedekte bosareaal niet



bekend is. Hierdoor is het onmogelijk om vitaliteitsproblemen gerelateerd aan groeiplaats in omvang te beschrijven.

De oppervlakte naar bostype op basis van beide methoden is vervolgens samengevoegd om de totale oppervlakte per bostype te bepalen. De uiteindelijke verdeling en de daarbij behorende oppervlaktes zijn terug te vinden in tabel 4-5.

### **3.3 Analyse veldmetingen**

Inzicht in de huidige toestand van het Overijsselse bos is verkregen door naast expert-judgement gebruik te maken van tijdens bosinventarisaties verzamelde gegevens. Naast gegevens uit de Nationale bosinventarisatie (NBI-7) is gebruik gemaakt van bosinventarisatiegegevens van individuele boseigenaren. In totaal zijn de gegevens van 322 NBI-7 plots en 1.862 plots bij individuele boseigenaren in Overijssel (SyHI en Woodstock) gebruikt. De meetpunten zijn niet gekoppeld aan een bepaald representatief oppervlak en dus ook onafhankelijk van de oppervlakteverdeling over de verschillende bostypen.

De veldplots zijn op basis van de aanwezige hoofdboomsoort toegekend aan de verschillende op hoofdboomsoort gebaseerde bostypen. Vervolgens zijn per veldplot verschillende variabelen berekend, namelijk de hoofdboomsoort (op basis van het grondvlak), de mengvorm, het aandeel exoten, de bedekking van de struiklaag en de aanwezigheid van een tweede boomlaag. Deze variabelen zijn vervolgens gebruikt om iets te kunnen zeggen over de opbouw en dus de vitaliteit per bostype.

De SNL-structuurmonitoringsgegevens bevatten veel gegevens over de daadwerkelijke toestand van het Overijsselse bos. Deze gegevens zijn uiteindelijk niet gebruikt om de veldmetingen te verrijken. Dit komt met name omdat de beschikbare gegevens niet vlakdekkend en eenduidig bleken te zijn. Door het incompleet zijn van deze gegevens is afgeweken naar de NBI-7 en andere vergelijkbare meetmethodes. De beschikbare data uit de SNL was niet te combineren met de NBI-7. De NBI-7 bevatte meer bruikbare gegevens waardoor de informatie uit de SNL-structuurmonitoring niet bruikbaar is gebleken.



## 4 Overijsselse bossen

### 4.1 Ligging

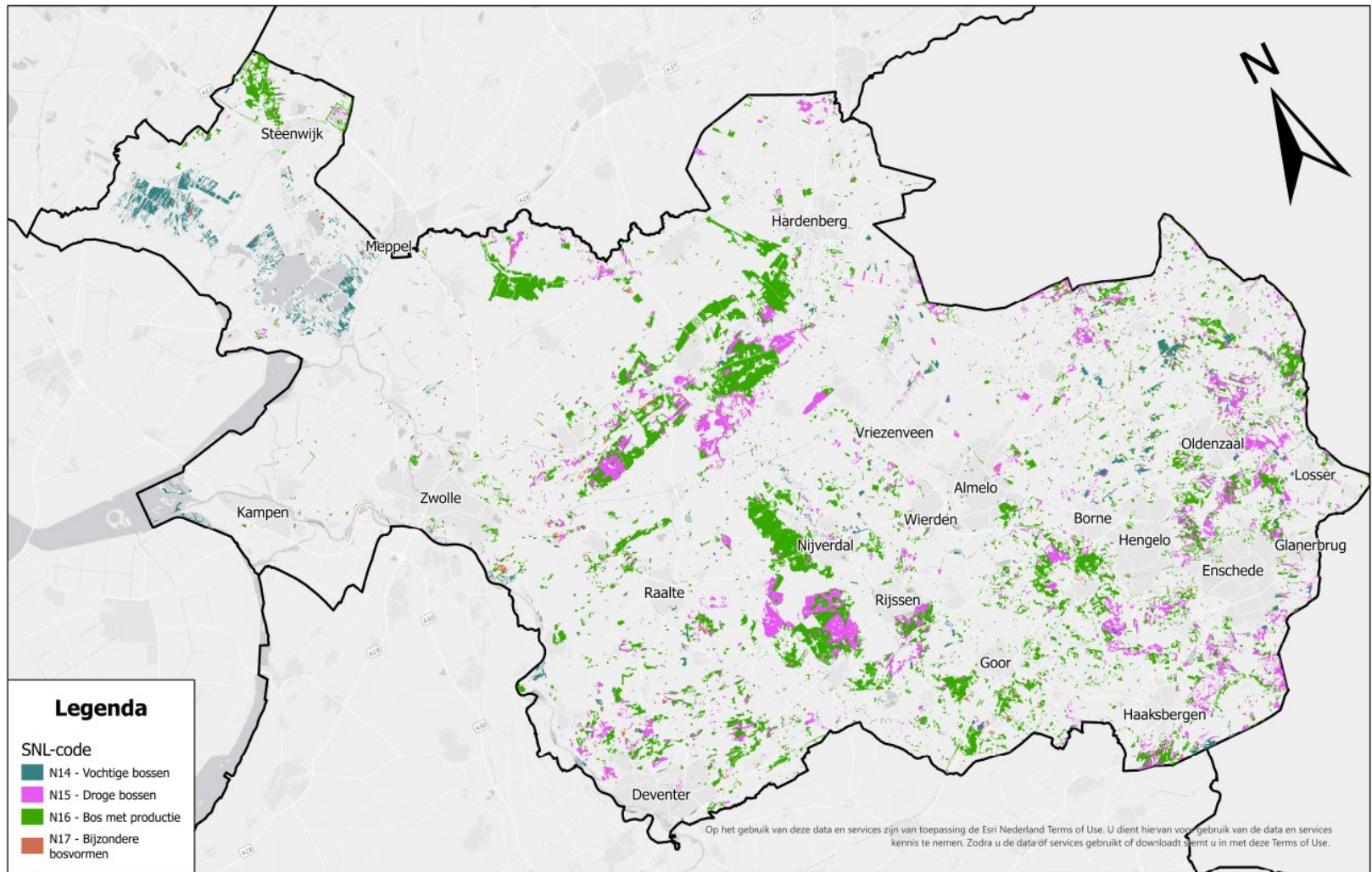
Overijssel is een provincie met een groot oppervlakte bos, 36.246 hectare in totaal. Dat is 10,6% van het grondgebied, wat bijna overeenkomt met het Nederlands gemiddelde van 10,9% (Centraal Bureau Statistiek, 2015).

De grote boscomplexen zijn te vinden op de Sallandse Heuvelrug, Lemelerberg, in het Vechtdal en bij de boswachterij Staphorst. Het oosten van de provincie, de regio Twente, kenmerkt zich door de vele kleine bospercelen. Landbouwgronden en bos wisselen elkaar hier af. Ook zijn er veel bomen te vinden in de vele landschapselementen. Wat specifiek is voor het bos in Overijssel is het grote aandeel particulier bezit:

*Tabel 4-1 Eigendomssituatie Overijssel*

Eigendoms categorie	Percentage
Staatsbosbeheer	19%
Natuurmonumenten	6%
Landschap Overijssel	5%
Waterwinbedrijf	1%
Overheid	7%
Particulier	62%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>

Het bosoppervlak is afgeleid uit de SNL-beheertypenkaart. Uit deze kaart is af te leiden dat meer dan 60% van het bos in Overijssel kan worden gekenmerkt als bos met productie waarin multifunctioneel bosbeheer wordt toegepast. Droge en vochtige natuurbossen beslaan 37% van het oppervlak en de rest van de oppervlakte wordt ingenomen door verschillende cultuurhistorische bostypen (2%), zie tabel 4-3. Dit is redelijk in lijn met de situatie, zoals in de rest van Nederland (Schelhaas et al., 2022).



Figuur 4-1 Ligging bossen in Overijssel



*Tabel 4-2 Verdeling gebieden N2000, NNN en overig*

SNL-Code	Oppervlakte (ha)	%	N2000	%	NNN	%	Overig	%
<b>N14</b>	<b>3.478</b>	<b>10%</b>	<b>913</b>	<b>26%</b>	<b>2.301</b>	<b>66%</b>	<b>264</b>	<b>8%</b>
N14.01	1.004	3%	146	15%	783	78%	75	7%
N14.02	2.335	6%	757	32%	1.428	61%	150	6%
N14.03	139	0%	10	7%	90	65%	39	28%
<b>N15.02</b>	<b>9.963</b>	<b>27%</b>	<b>218</b>	<b>2%</b>	<b>8.068</b>	<b>81%</b>	<b>1.677</b>	<b>17%</b>
<b>N16</b>	<b>22.146</b>	<b>61%</b>	<b>88</b>	<b>0%</b>	<b>15.990</b>	<b>72%</b>	<b>6.068</b>	<b>27%</b>
N16.03	21.447	59%	73	0%	15.637	73%	5.737	27%
N16.04	699	2%	15	2%	353	51%	331	47%
<b>N17</b>	<b>656</b>	<b>2%</b>	<b>28</b>	<b>4%</b>	<b>507</b>	<b>77%</b>	<b>121</b>	<b>18%</b>
N17.02	146	0%	5	3%	122	84%	19	13%
N17.03	281	1%	2	1%	234	83%	45	16%
N17.04	49	0%	10	20%	29	59%	10	20%
N17.05	7	0%	0	0%	7	100%	0	0%
N17.06	173	0%	11	6%	115	66%	47	27%
<b>Totaal</b>	<b>36.246</b>	<b>100%</b>	<b>1.247</b>	<b>3%</b>	<b>26.866</b>	<b>74%</b>	<b>8.133</b>	<b>22%</b>



## 4.2 Groeiplaatsen

De bossen in Overijssel vinden we op grofweg 10 verschillende typen groeiplaatsen. Veruit de belangrijkste bosgroeiplaats in Overijssel is Bos op arme zandgrond (56,5%), daarna volgen de bossen op beekgronden met 32,3% en bos op laagveen met 5,1% (tabel 4-2). De overige groeiplaatsstypen beslaan minder dan 5% van de oppervlakte van het Overijsselse bos en worden daarom in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

*Tabel 4-3 Groeiplaatsen van het Overijsselse bos*

Groeiplaatsen	Oppervlakte (in ha)	Oppervlakte aandeel
Bos op arme zandgrond	20.497	56,5%
Bos op beekgrond	11.724	32,3%
Broekbos op laagveen	1.839	5,1%
Bos op rijke zandgronden	739	2,0%
Binnendijks bos op rivierklei	607	1,7%
Broekbos op hoogveen	262	0,7%
Bos op stagnerende leemgrond	187	0,5%
Buitendijks bos op rivierklei	98	0,3%
Binnendijks bos op zeeklei	9	0,0%
Buitendijks bos op zeeklei	7	0,0%
Groeiplaatstype onbekend	279	0,8%
<b>Totaal</b>	<b>36.246</b>	<b>100%</b>

### Bos op arme zandgrond

Veruit het meeste bos in Overijssel groeit op arme zandgrond: ruim 20.000 hectare oftewel 56,5% van het totale Overijsselse bos. Het gaat hier vooral om podzol- en vaaggronden en een klein aandeel zandige beekdalgronden. De gemeenschappelijke deler tussen deze gronden is dat het arme zandgronden zijn met relatief weinig leem. Arme zandgronden liggen vaak op hoger gelegen plekken in het landschap. Het grondwater zit op deze plekken meestal dieper dan de bewortelbare zone, bomen zijn dus regenwaterafhankelijk (hangwaterprofiel). Het bufferend vermogen in de bodem ontbreekt hier vaak door de grote diepte van het grondwater en/of de afwezigheid van mineralen in de bodem. Deze gronden zijn hierdoor van nature gevoeliger voor verzuring dan leem-, veen- of kleigronden.

### Bossen op beekgronden

Bossen op beekgronden liggen in de lager gelegen delen in het landschap (beekdalen). In Overijssel groeit zo'n 32% van de bossen op beekgronden. Bossen op beekgronden bestaan vooral uit beekerdgronden met lemig fijn zand en kleiige of venige beekdalgronden. Een beekerdgrond kenmerkt zich door ijzerner slag in het gele zand in de bodem en een donkere toplaag. De gronden staan onder invloed van grondwater en hebben op deze manier een natuurlijke basenbuffer in de winter en in het voorjaar en zijn dus wat minder gevoelig voor verzuring en verdroging. De kleiige of venige beekdalgronden bevatten meer leem of veen dan de beekerdgronden met lemig fijn zand. Het grote verschil met het bos op de arme zandgrond is de hoeveelheid leem in de bodem



en dus het basenbufferend en vochthoudend vermogen. De bossen onder invloed van grondwater zijn van nature minder gevoelig voor verzuring.

### **Bos op laagveen**

Bos op laagveen komt voornamelijk voor in de Kop van Overijssel (Weerribben–Wieden) met nog enkele locaties nabij Vriezenveen en tussen Holten en Almelo (Haaksbergerveen, Engbertsdijksvenen en de Borkeld). Voorkomende bodemtypes zijn voornamelijk veen en moerige gronden. De hoge grondwaterstanden en natte omstandigheden maken dat de bossen op deze groeiplaatsen erg verschillen met de bossen op de voorgaande twee benoemde groeiplaatsen. De ondergrond is significant anders, deze groeiplaatsen zijn vaak moeilijk bereikbaar en niet of slecht toegankelijk met machines.

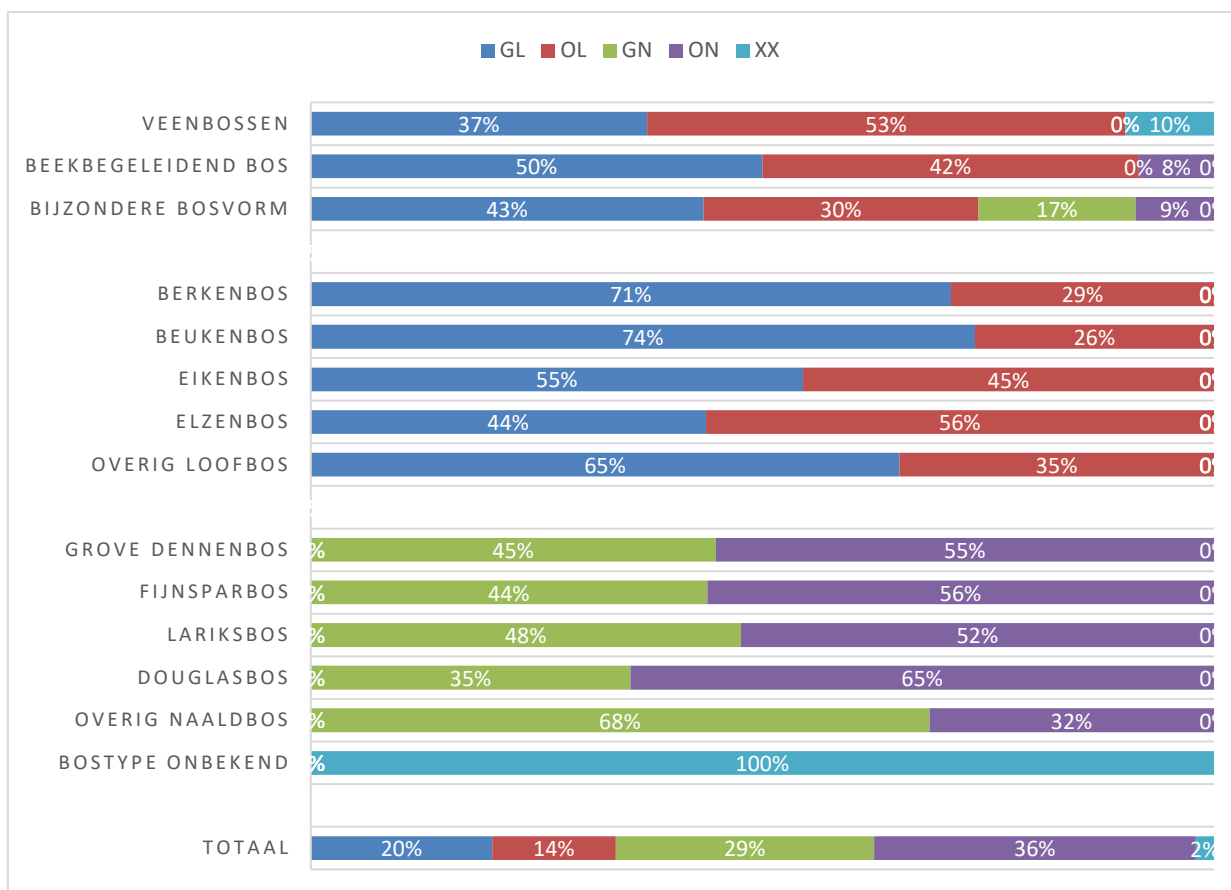
## **4.3 Samenstelling**

De samenstelling van de Overijsselse bossen is in het verleden en wordt nu nog steeds sterk bepaald door menselijk handelen. Daarnaast wordt de samenstelling grotendeels bepaald door de groeiplaats(omstandigheden) en de aanwezige boomsoorten. Aanplant is een van de grootste invloeden op de bossamenstelling. Tot eind jaren '90 werden voornamelijk monoculturen aangeplant. Tegenwoordig vindt door nieuwe inzichten een verschuiving plaats naar een steeds gevarieerdere aanplant van boomsoorten. Daarnaast spelen weersinvloeden en de wilddruk een grote rol bij de samenstelling van de Overijsselse bossen. Totaal is er 50% gemengd bos en 46% ongemengd bos, de overige 4% is onbekend door het ontbreken van bomen in het meetpunt als gevolg van verjongings- of calamiteitenkap. De verdeling tussen naald en loof is 49% en 47%, ook hier is 4% van de oppervlakte niet bekend.

## **4.4 Menging**

De menging van een bos wordt bepaald aan de hand van het aandeel andere boomsoorten dan de hoofdboomsoort in de boomlagen van het bos. Bomen die een nagenoeg zelfde groeiritme hebben en elkaar niet wegconcurreren kunnen zich samen in stand houden in een menging. Bij soorten die elkaar niet goed verdragen zal een bos zich steeds verder ontmengen als er geen actief beheer wordt gevoerd. Een bos is hierbij als gemengd opgevat bij een mengingsaandeel van de mengboomsoorten van 20% of meer zoals gehanteerd in de NBI's en de SNL.

Op basis van de beschikbare gegevens is een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van de mate waarin het Overijsselse bos gemengd is. Deze inschatting is ook op bostype niveau gemaakt. Het is daarbij belangrijk er rekening mee te houden dat de inschatting minder betrouwbaar is naar mate een bostype minder vaak voorkomt omdat er simpelweg minder gegevens beschikbaar zijn. Er kan worden gesteld dat het Overijsselse bos voor ongeveer 50% gemengd is en voor 50% ongemengd. Loofbossen zijn veel vaker gemengd, dan naaldbos (figuur 4-2).

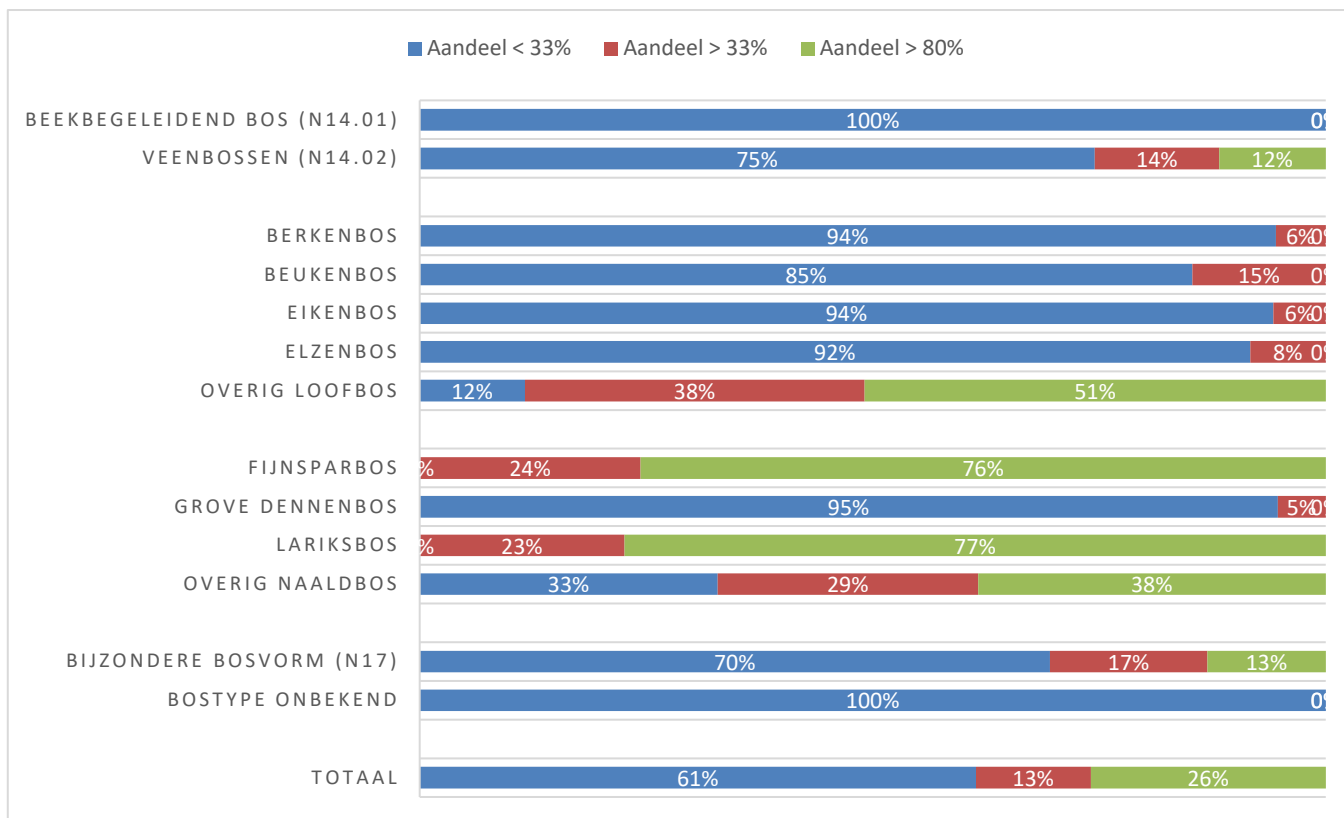


**Figuur 4-2** Boomsoortmenging per bostype in het Overijsselse bos met GL: gemengd loof, OL: Ongemengd loof, GN: gemengd naald, ON: ongemengd naald, XX: mengvorm onbekend.

#### 4.5 Uitheemse boomsoorten

Douglas, Japanse lariks, Amerikaanse eik, hemlockspar, sitkaspar en reuzenlebensboom zijn voorbeelden van Europese uitheemse boomsoorten die een relatief groot grondvlak onder de uitheemse boomsoorten in Overijssel beslaan. Er is gekozen om het onderscheid te maken in Europees uitheemse soorten in plaats van Nederlandse exoot. Dit sluit aan bij de SNL-typering die ook op deze wijze onderscheid maakt tussen inheems en uitheems. Ook gaf het expertteam (zie H7) aan dat de categorie 'Europees uitheems' betere aansluiting geeft bij de praktijk van klimaatverandering dan wanneer gebruik gemaakt wordt van de typering 'Nederlands uitheems'.

Europees uitheemse boomsoorten zijn voornamelijk met het oog op hun productiekwaliteiten aangeplant. Het aandeel van Europees uitheemse boomsoorten in het Overijsselse bos is relatief laag. Op bijna 75% van de oppervlakte bos is het aandeel van deze soorten <33% van het grondvlak (figuur 4.3). Alleen in de bostypen waarin de hoofdboomsoort Europees uitheems is, is het aandeel 'Europees uitheems' vanzelfsprekend groter en kan die wel oplopen tot boven de 80%. Dit geldt ook voor de bostypen 'overig loof' (voornamelijk Amerikaanse eik) en 'overig naald' (hemlockspar, sitkaspar en reuzenlebensboom).

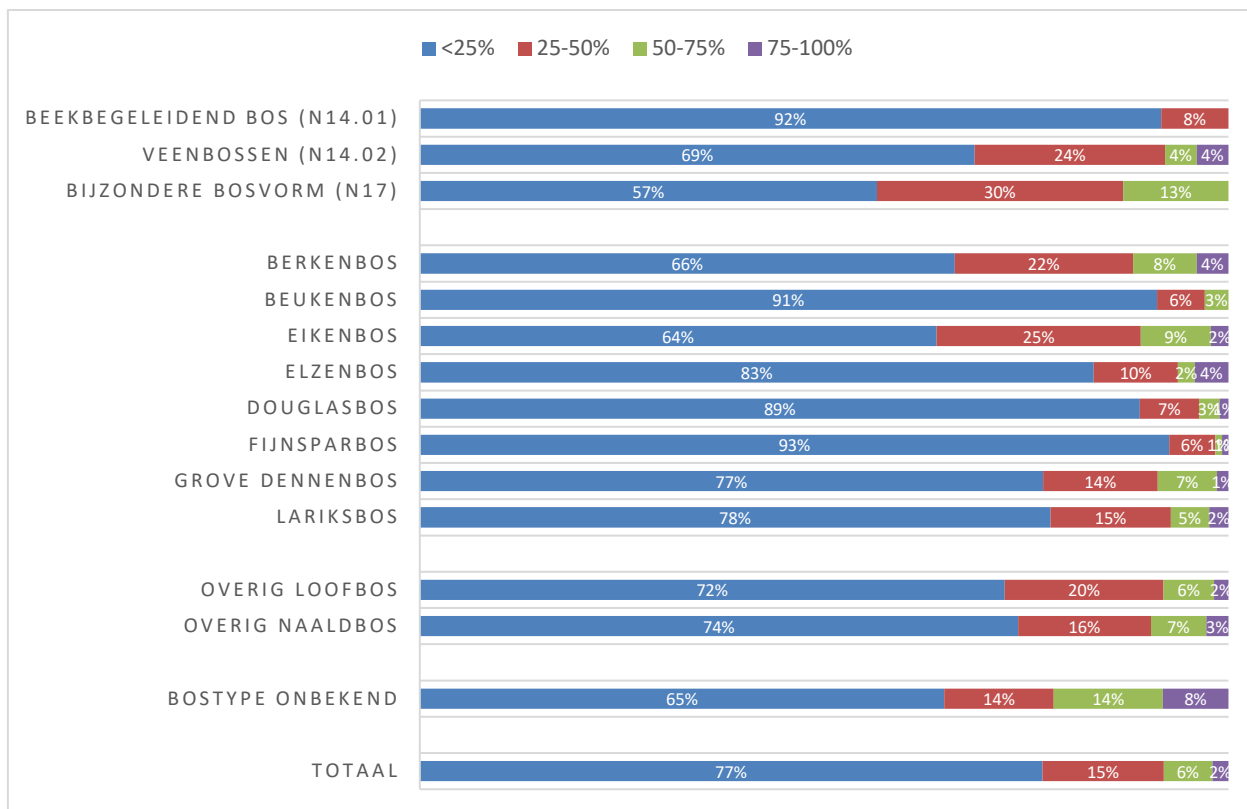


**Figuur 4-3** Grondvlak aandeel Europees uitheemse boomsoorten per bostype

#### 4.6 Bedekking van de struiklaag

De struiklaag bevat alle houtige gewassen (bomen en struiken) vanaf ca. 1 meter hoogte tot 6 meter hoogte. Hieronder valt dus ook de (natuurlijke) verjonging. Een struiklaag draagt in positieve zin bij aan met name de diversiteit van een bos, verticale structuur en de opbouw van het humuspakket en daarmee een vitale bosbodem.

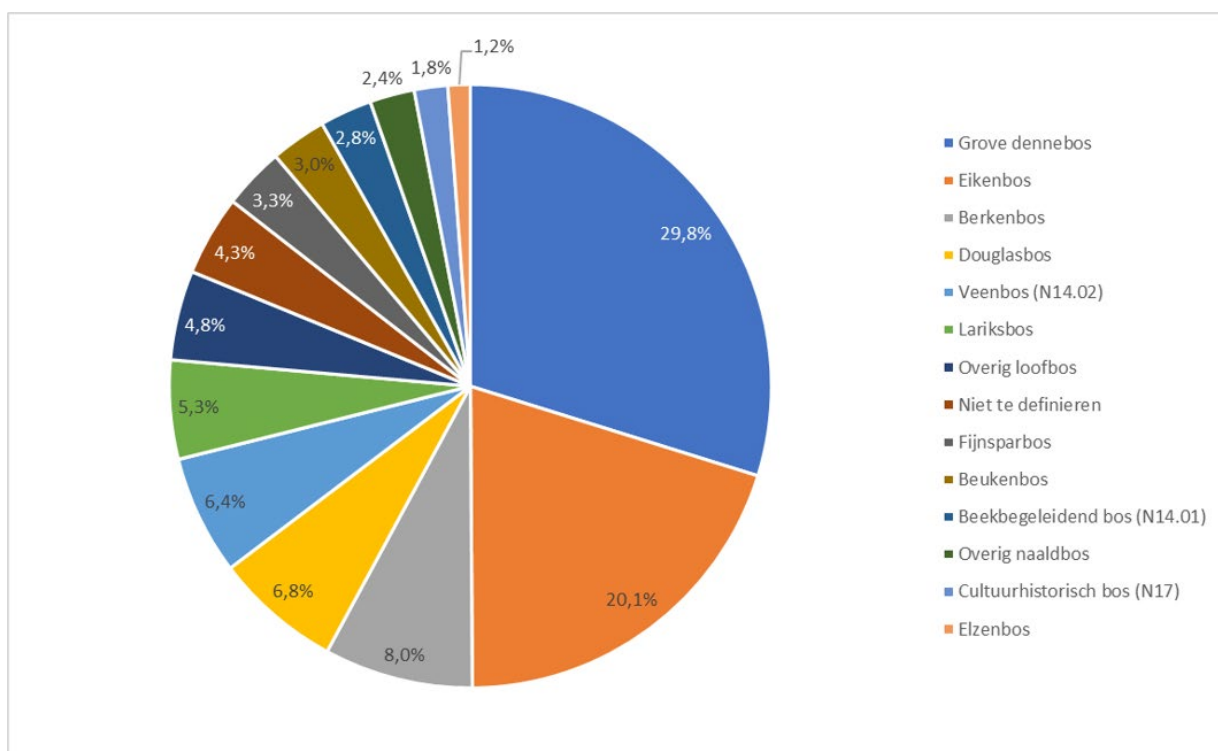
In Overijssel heeft slechts 34% van het bosoppervlak een struiklaag met een bedekking van meer dan 25% (zie paragraaf 4.6). De bedekking van de struiklaag is in de meerderheid (64%) van de Overijsselse bossen lager dan 25% (figuur 4.4). In donkere bostypen, zoals beukenbossen en douglasbossen, is dit aandeel zo laag vanwege de beperktere lichtbeschikbaarheid door het dichte kronendak van dit bostype. Echter, in bostypen waar veel meer licht binnen dringt, zoals grove dennenbos en eikenbos, is het aandeel bossen met een struiklaagbedekking 25% of meer nog steeds lager dan te verwachten bij dit bostype. Deels komt dit door de relatief dichte stand van de heersende boomlaag. De invloed van wild speelt hier een belangrijke rol, struiksoorten die normaal makkelijk kiemen zoals lijsterbes en vuilboom worden graag begraasd door het wild. Herhalende begrazing doet de jonge plant uiteindelijk afsterven. Daarnaast speelt de dikke verzuurde strooisellaag een belangrijke rol, soorten kiemen wel maar verdrogen in langdurige periodes zonder neerslag van betekenis weer omdat de wortels de minerale bodem nog niet of nog niet diep genoeg hebben kunnen bereiken.



**Figuur 4-4** Bedekking van de struiklaag in de bostypen gebaseerd op de hoofdboomsoort met een doorvertaling op basis van de NBI-7 en SyHi/Woodstock veldplots

## 4.7 Bostypen

De bostypen grove dennenbos en eikenbos domineren, met een gezamenlijk oppervlakteaandeel van bijna 50% het Overijsselse bos (figuur 4-5 en tabel 4-4). Berkenbos, douglasbos en lariksbos volgen op ruime afstand. Ook veenbossen (N14.02), voornamelijk in de Weerribben en de Wieden gelegen, zijn goed vertegenwoordigd met een oppervlakte van meer dan 2.300 ha (6,4%) van het totaal. De bossen met minder frequent voorkomende hoofdboomsoorten zijn opgenomen onder overig loofbos en overig naaldbos.



Figuur 4-5 Oppervlakteaandeel per bostype in het Overijsselse bos

Tabel 4-4 Oppervlakte per bostype en het oppervlakte aandeel binnen het Overijsselse bos

Bostype	Oppervlakte (in ha)	Oppervlakte-aandeel (in %)
Grove dennenbos	10.811	29,8%
Eikenbos	7.288	20,1%
Berkenbos	2.896	8,0%
douglasbos	2.452	6,8%
Veenbos (N14.02)	2.336	6,4%
Lariksbos	1.916	5,3%
Overig loofbos	1.731	4,8%
Niet te definiëren	1.576	4,3%
Fijnsparbos	1.206	3,3%
Beukenbos	1.071	3,0%
Beekbegeleidend bos (N14.01)	1.004	2,8%
Overig naaldbos	884	2,4%
Cultuurhistorisch bos (N17)	657	1,8%
Elzenbos	419	1,2%
Totaal	36.246	100,0%



#### 4.7.1 Grove dennenbos

Bijna 30% (10.800 ha) van het bos in Overijssel kan worden gekarakteriseerd als grove dennenbos. Dit is bos waarin de boomsoort grove den bepalend is voor het aanzien van het bos. De meeste grove dennenbossen zijn aangeplant op de droge zandgronden. Dit is een geschikte groeiplaats voor de grove den, maar met meer beschikbaar vocht en voeding in de bodem gedijen de grove dennen beter en worden dus weerbaarder tegen externe omstandigheden. De grove den wordt ook wel gezien als een dennensoort van meer koudere regio's: de hitte door klimaatverandering is daarom ook een probleem. Deze inheemse boomsoort heeft een hoge biodiversiteitswaarde en een goede productiecapaciteit. In het algemeen is het aandeel van Europees uitheemse boomsoorten in grove dennenbossen zeer beperkt (figuur 4-3). Ongeveer 55% van de oppervlakte grove dennenbos is ongemengd. 17% van het oppervlak is gemengd, maar dan met naaldboomsoorten en 28% van het oppervlak is gemengd met loofbos. Op slechts 5% van de oppervlakte is een hoog mengingsaandeel van >40% van loofbomen aanwezig (figuur 4-2). Daarnaast hebben deze bossen vaak een lage dichtheid aan bomen met weinig ondergroei of verjonging. Op minder dan de helft van de NBI-7 plots in grove dennenbos heeft de struiklaag een bedekking van meer dan 25%. Op ongeveer 27% van de NBI-7 plots ligt de bedekking van de struiklaag tussen de 25 en 50% (figuur 4-4). Daarbij staan deze bossen veelal op het meest gevoelige groeiplaatstype, droge zandgrond, wat in combinatie met monotone karakter het bos toch kwetsbaar maakt. In het grove dennenbos komen in ondergroei of mening vaak soorten als eik, berk, lijsterbes, vuilboom, vlier en vogelkers voor. Ondergroei van Amerikaanse vogelkers is een veelvoorkomend fenomeen in grove dennenbossen. In een lage bedekkingsgraad, waarbij ook andere soorten nog ruimte hebben zich te ontwikkelen, levert Amerikaanse vogelkers een positieve bijdrage aan de vertering van het zure dennenstrooisel. Bij een volledige bedekking met Amerikaanse vogelkers wordt de soort dominant en levert dat monotone bostypen op wat minder gewenst is.

Grove dennenbos is het biotoop van een tal van vogelsoorten. Het voorkomen van soorten als de kuifmees en zwarte mees is er zelfs van afhankelijk. Ook de raaf heeft een voorkeur voor grove dennenbos als broedbiotoop, dit geldt tevens voor verschillende roofvogels. Daarnaast voorzien de kegels in voedsel voor vele soorten waaronder de kruisbek en appelvink. Ook de eekhoorn is een soort die zich graag schuilt in dit bostype. De kegels zijn een goede voedselbron en de bomen bieden goede nestgelegenheid. De soort is echter flexibel en voelt zich in meerdere bostypen thuis.

#### 4.7.2 Eikenbos

Het eikenbos is met een areaal van bijna 7.300 ha na het grove dennenbos het meest voorkomende bostype. Indien we over eikenbos spreken gaat het vaak over de zomereik en in mindere mate de wintereik als hoofdboomsoort. Een bos met Amerikaanse eik als hoofdboomsoort valt niet onder dit bostype. De zomereik is een inheems in Nederland. Dit type bos gedijt goed op de verschillende Overijsselse zandgronden, maar vereist wel een fractie leem in de bosbodem, langere periodes van droogte op arme gronden in combinatie met verzuring maakt de soort ook kwetsbaar. Eikenbossen maken deel uit van aaneengesloten bosgebieden, maar komen vooral ook veel voor als lossen elementen in het



landschap. Het strooisel van een eik wordt slecht verteerd en het humuspakket heeft zure eigenschappen.

47% van de eikenbossen heeft een mengingsaandeel van minder dan 20%. Dat wil zeggen dat ongeveer de helft van de eikenbossen een gemengd bos is en de andere bossen een ongemengd zijn (figuur 1 in bijlage 1). Eikenbossen zijn zowel gemengd met loof- als met naaldboomsoorten. Veel voorkomende mengingen zijn berk, beuk, grove den. De struiklaagbedekking in eikenbossen is in ongeveer 60% van de gevallen minder dan 25%. Op slechts 8% van de NBI-7 punten waar eik de hoofdboomsoort is, is de bedekking van de struiklaag meer dan 50%. In een eikenbos kan deze struiklaag zich in potentie veel beter ontwikkelen dan de huidige situatie; een dikke zure strooisellaag, een dicht kronendak en de hoge wilddruk remmen deze ontwikkeling. Europees uitheemse boomsoorten komen beperkt voor in eikenbossen. Op slechts 4% van het areaal is het aandeel van Europees uitheemse boomsoorten groter dan 33%.

De grote bosmuis heeft voorkeur voor oud eikenbos als zijn biotoop. De eikels zijn voor de soort dan ook een belangrijke voedselbron. Dit geldt tevens voor de eekhoorn die ook aan te treffen is in dit bostype.

Ook vele vogelsoorten hebben een uitgesproken voorkeur voor eikenbos. Het voorkomen van de middelste bonte specht is grotendeels afhankelijk van oud eikenbos. Dit geldt ook voor het vliegend hert. Zonder eikenbos zou de soort niet kunnen voorkomen omdat de larven afhankelijk zijn van kwijnende eiken als voedselbron.

#### **4.7.3 Berkenbos**

Het berkenbos, met de zachte en/of de ruwe berk als hoofdboomsoort telt in Overijssel ongeveer 2.900 hectare. Beide berkensoorten zijn inheems in Nederland. Een berkenbos kent vaak een typische pioniersvegetatie. Berken worden vaak niet ouder dan 80–120 jaar. Een berk kan op veel groeiplaatsen groeien, maar met name de zachte berk preferereert een wat nattere groeiplaats. Lange periodes van droogte veroorzaken sterfte in een berkenbos. Het potentieel van het berkenbos ligt in de ontwikkeling na de pioniersfase naar een meer divers en verder ontwikkeld bos. Deze ontwikkeling zal plaatsvinden in de soortensamenstelling en opbouw van het boscossysteem en is afhankelijk van de groeiplaats. Berkenbossen zijn in Overijssel nu meestal gemengd met berk en grove den. Op slechts 28% van het areaal is het mengingsaandeel minder dan 20%, waarbij het aandeel met minder dan 5% aan menging slechts 7% bedraagt. In de struiklaag zijn de bedekkingsaandelen relatief laag vergeleken met het verwachtingspotentieel, vermoedelijk speelt de wilddruk een belangrijke rol bij het achterwege blijven van een goed ontwikkelde struiklaag. Het aandeel Europees uitheemse soorten is in berkenbossen net als in de eikenbossen zeer laag, op slechts 5% van de oppervlakte komen noemenswaardige (33 – 80%) aandelen uitheemse soorten voor. Dit is conform de gegevens uit de NBI-7, in de praktijk zal het aandeel nooit meer dan 50% betreffen aangezien het bos bij meer dan 50% in een ander bostype wordt gevoegd.

Het hout van de berk is zacht en is daarmee intrek bij verschillende vogelsoorten als kleine bonte specht en matkop. Deze soorten zijn afhankelijk van dit type aangezien zij zelf een nest uithakken.



Afstervende berken vormen de voedingsbodem voor de voorheen zeldzame echte tonderzwam. Door de toename van dode berken is het voorkomen van deze soort sterk gestegen. Deze toename heeft er toe geleid dat soorten als de *Bolitophagus reticulatus* zich met succes hebben weten te vestigen in Nederland.

#### 4.7.4 Douglasbos

Het areaal douglasbossen bedraagt ongeveer 2.500 ha van het Overijsselse bos. Bijna twee derde van de douglasbossen zijn vrijwel ongemengd of in monocultuur en daar waar ze gemengd zijn ligt het mengingsaandeel tussen de 20 en 40%. Mengsoorten zijn grove den, Japanse lariks en in mindere mate eik en fijnspar. Vanzelfsprekend is het aandeel van Europees uitheemse boomsoorten binnen de douglasbossen hoog omdat de douglas een uitheemse boomsoort is en dominant is in dit bostype. Op slechts een derde van het areaal ligt het onder de 33% en dat betreft waarschijnlijk opstanden die worden omgevormd naar een Europees inheems bostype of waar Europees inheemse soorten ingebracht worden om de menging te vergroten. Over 86% van de NBI-7 punten in douglasbossen is de struiklaag bedekking minder dan 25%. Wat wil zeggen dat een groot deel van deze opstanden monotoon is met zeer weinig ondergroei en variatie.

Roofvogels hebben een uitgesproken voorkeur voor oud douglasbos als broedbiotoop. De kronen zijn vaak rommelig en bieden daardoor goede nestgelegenheid. Een roofvogelsoort die een uitgesproken voorkeur heeft voor dit bostype is de wespendif.

#### 4.7.5 Lariksbos

Een lariksbos eist een goede vochtvoorziening aan zijn groeiplaats maar kan slecht tegen een hoge grondwaterstand. De voedselbehoefte is daarentegen laag.

Overijssel kent ruim 1.900 hectare lariksbos. Zowel Japanse als Europese lariks komen voor met het zwaartepunt op de Japanse lariks. Iets meer dan de helft van de lariksbossen zijn ongemengd en net als in douglasbossen zijn de mengingsaandelen in de gemengde lariksbossen niet groter dan 40%. Mengboomsoorten zijn veelal douglas, zomereik, grove den en Amerikaanse eik. Ondanks het lichte karakter van lariksbossen is op 75% van de NBI-7 punten de bedekking van de struiklaag kleiner dan 25%. Lariksbossen kenmerken zich door een zeer licht doorlatend kronendak met een dichte grasmatt en een dikke zure onverteerde strooisellaag. Hierdoor blijft een struiklaag en/of tweede boomlaag vaak uit, omdat er geen mogelijkheid is tot kiemen.

Net als voor douglas is het aandeel van Europees uitheemse soorten hoog in lariksbossen. Hoewel alleen de Japanse lariks als Europees uitheems wordt bestempeld. Lariksbossen kennen net als de douglas bossen erg monotone opstanden.

Lariksbos is belangrijk bostype voor vele vogelsoorten. Zo gebruiken vele roofvogels het bos als broedbiotoop en vormen de kegels een belangrijke voedselbron in de winter voor trekvogelsoorten als de sijs en keep.

#### 4.7.6 Fijnsparbos

Het fijnsparbos is een van de bostypen in de meest kritieke staat van vitaliteit. Het aandeel van dit bostype in Overijssel is 3,3% is en heeft dus relatief gezien een klein oppervlakte, maar zal vanwege de slechte vitaliteit specifieke aandacht vragen in deze probleemanalyse.



De fijnspar groeit in het Nederlandse klimaat op de grenzen van het natuurlijke verspreidingsgebied (Thomassen et al., 2020). Gezien de huidige klimaatverandering zal de fijnspar over 50–100 jaar Nederland buiten zijn klimaatgrenzen hebben liggen. De fijnspar gedijt niet goed op droge gronden en de afgelopen droge zomers hebben laten zien dat de weerbaarheid van deze soort in monocultuur dan snel achteruit gaat. De ruim 1.200 hectare fijnsparbos in Overijssel is vrijwel allemaal aangeplant op niet (meer) geschikte gronden. Fijnsparbossen zijn in Overijssel verspreid te vinden, vaak zijn het kleinere percelen tot 2 hectare aaneengesloten. Vooral in Salland en Twente vinden we op de landgoederen en in boscomplexen van SBB (boswachterij Staphorst, boswachterij Ommen) nog wat grotere percelen. 44% van de fijnsparbossen in Overijssel is gemengd. Deze menging is voornamelijk met inheemse boomsoorten, aangezien 93% van het fijnsparbos <33% uitheemse boomsoorten als bijmenging heeft. Aangezien de meeste fijnsparbossen relatief dicht groeien en gehouden worden is het logisch dat slechts 6% van de bossen een struiklaag van 25–50% heeft. Daarnaast heeft het strooisel van de fijnspar een hele lage PH waarde waardoor de groeiomstandigheden voor natuurlijke verjonging voor veel soorten te zuur zijn.

De goudhaan en vuurgoudhaan zijn vogelsoorten die grotendeels afhankelijk zijn van fijnsparbos. De soorten broeden in dit bostype, maar vinden hier ook hun voedsel. Een andere vogelsoort die aan te treffen is in fijnsparbos, is de sperwer. De sperwer broedt graag in dichte jonge fijnsparopstanden. Wanneer het bos ouder wordt zullen andere roofvogelsoorten als de havik ook graag gebruik maken van het fijnsparbos. Verder zijn de kegels van de fijnspar een belangrijke voedselbron voor vogels en zoogdieren.

#### **4.7.7 Beukenbos**

De beuk is een inheemse boomsoort in Nederland. Het natuurlijke verspreidingsgebied van een beuk is op goed doorwortelbare leembodems of zandgronden met niet sterk fluctuerende grondwaterstand. Een beuk stelt hoge eisen aan de groeiplaats. Een beukenbos is het meest ontwikkelde bosstadium dat op leemrijke bodems bereikt kan worden. Er is vaak geen verjonging onder het dichte kronendak van de beuken mogelijk, tenzij er lichtgaten in het kronendak ontstaan. Beukenbossen komen daarom vaak voor als monoculturen (Stichting Probos, 2018) en soms in menging met een beperkt aantal soorten zoals haagbeuk, winterlinde en gewone esdoorn, maar vaker met exoten als douglas, lariks, Amerikaanse eik, fijnspar en zilverspar. Zonder ingrijpen verdwijnen deze soorten uiteindelijk uit het beukenbos (Stichting Probos, 2018). Ondanks dat dit bos een “climaxstadium” is, is het niet het meest biodiverse of weerbare bos. Beukenbossen bestaan in Overijssel juist in 73% van de gevallen uit gemengde bossen wat een opvallend feit is gezien het bostype in Nederland meestal als ongemengd bos voorkomt. Wellicht is dit te verklaren doordat veel beukenbos te vinden is op landgoederen waar men in het verleden bij aanplant heeft geëxperimenteerd met verschillende mengingen bij aanplant. De mengingen in Overijssel zijn voornamelijk met eik en grove den maar ook lariks, douglas, Amerikaanse eik en berk zijn terug te vinden als mengboomsoorten. Zoals verwacht heeft slechts 18% van het beukenbos een bedekking in de struiklaag tussen de 25–50%. De rest heeft minder dan 25% bedekking in de struiklaag. Van alle loofbossen (op de categorie ‘overig’ na) heeft het beukenbos met 14% van de bossen in de categorie 33–80% het hoogste aandeel uitheemse boomsoorten in de menging staan.



Beukenbossen vind je in Overijssel vooral op de leemrijke stuwwallen in Twente, en de landgoederenzone langs de IJssel op de rijkere gronden welke niet overstromingsgevoelig zijn. Daarnaast worden veel parkbossen door beuk gedomineerd, maar in dit onderzoek zijn parkbossen onder de bijzondere bostypen opgenomen.

Een oud beukenbos is over het algemene rijk aan holtes. Hierdoor is een beukenbos belangrijk biotoop voor soorten als de rosse vleermuis, zwarte specht en boommarter, soorten die holtes gebruiken als nest- of verblijfplaats.

Ook biedt een beukenbos voedsel- en nestgelegenheid voor vele soorten waaronder de eekhoorn en grote bosmuis.

#### **4.7.8 Elzenbos**

Verspreid in heel Overijssel zijn de meeste elzenbossen te vinden op de nattere gronden die vroeger voor landbouw ongeschikt waren en waar soorten als bijvoorbeeld een eik en een grove den minder goed groeien. Als we over het bostype elzenbossen spreken zal het met name gaan over de zwarte els, op vochtige bodems, anders dan veen. De elzenbossen op het veen zijn beschreven onder het kopje 'veenbossen'. De els is een echte pionierssoort en zal op open plekken met een beetje vocht en voedsel zich snel spontaan vestigen. Op voor langere tijden zeer natte of zeer droge gronden voelt de els zich minder thuis. Door snelle vertering van het blad hebben de meeste elzenbossen een rijk humuspakket. Door de grote concurrentiekracht van de els zal in een elzenbos van nature weinig menging optreden. 57% van de elzenbossen zijn gemengd, 93% van deze bossen heeft een aandeel van minder dan 33% uitheemse soorten in het bos. De bedekking in de struiklaag is tamelijk hoog met 14% in de categorie 25-50% en zelfs 7% van de elzenbossen heeft een struiklaag van 75-90%.

Elzenbos biedt voor veel vogels een goede voedselbron. Soorten als putter en sijs doen zich graag te goed aan de zaden en zijn daarmee deels afhankelijk van het voorkomen van dit bostype.

#### **4.7.9 Overig loofbos**

De categorie overige loofbos bestaat uit bossen met een hoofdboomsoort die dermate weinig voorkomt in Overijssel dat er in dit onderzoek geen specifieke aandacht aan geschonken wordt. De afweging voor het benoemen van de bostypen is niet gemaakt op relevantie van het bostypen maar op basis van het grondvlak per bostype. Bij overige loofbossen valt van te denken aan Amerikaanse eikenbossen, lindebossen, populierenbossen, wilgenbossen, esdoornbossen, bossen met zoete kers, tamme kastanjabossen, acaciabossen, essenbossen, wilgenbossen. Ook zijn er enkele locaties met de Amerikaanse vogelkers als hoofdboomsoort. Dit zijn bossen met 29% bedekking in de struiklaag van 25-50% en 10% in de categorie 50-75%. Van deze bossen is 66% gemengd en is het aandeel uitheems met 39% in de categorie 33-80% en 36% in de categorie meer dan 80% het hoogst van alle loofbossen. Dit is te verklaren doordat alle Amerikaanse eikenbossen in deze categorie opgenomen zijn. Met name de Amerikaanse eikenbossen hebben een dikke, verzurende strooisellaag. Inbrengen van strooiselrijksoorten om de verzuring tegen te gaan is hier aan te bevelen.



Bijzondere aandacht binnen deze bundeling van bostypen met een verscheidenheid aan hoofdboomsoorten verdiend het essenbos. Als gevolg van de essentaksterfte is het aandeel van de soort de laatste jaren sterk afgenomen en wordt er in het veld nog steeds sterfte op grote schaal in overgebleven essenbossen waargenomen. Er vindt nog onderzoek plaats of er herkomsten zijn die resistent zijn tegen de Essentaksterfte. De verwachting is wel dat sterfte nog voort zal gaan. Revitalisering van dit specifieke bostype is een punt van aandacht. De soort komt vooral voor op van nature vochtige groeiplaatsen. Dit biedt mogelijkheden om op deze locaties met rijkere loofboomsoorten te revitaliseren.

#### **4.7.10 Overig naaldbos**

Ook voor de categorie 'overig naaldbos' geldt, dat er over het algemeen een hoofdboomsoort is die zo weinig voorkomt in Overijssel dat er in dit onderzoek geen verdere aandacht aan geschonken wordt.

De afweging voor het benoemen van de bostypen is niet gemaakt op relevantie van het bostypen, maar op basis van het oppervlakte per bostype. Bij overige naaldbossen valt te denken aan bossen met als hoofdboomsoort: Corsicaanse den, Oostenrijkse den, sitkaspar, Westelijke hemlockspar, zilverspar, reuzenlevensboom (thuja). Hoewel sommigen, zoals de Corsicaanse den, zeker bestand zijn tegen hogere temperaturen, hebben deze soorten allemaal een negatieve invloed op de strooiselvertering en zorgen voor verzuring van de bosbodem. Daarom valt revitalisering van bostypen met deze boomsoorten aan te bevelen, hierbij is aanplant met rijkstrooiselsoorten is een belangrijke maatregel.

Naaldbossen zijn vaak rijk aan paddenstoelen. Totaal hebben zon 475 soorten een sterke voorkeur voor dit bostype. Dit geldt onder andere voor boomsoorten als grove den, lariks, douglas en fijnspar.

#### **4.7.11 Veenbos (N14.02)**

Omdat het veenbos een relatief groot percentage van het bosoppervlak beslaat (vergeleken met de overige types) wordt dit bostype in het onderzoek opgenomen. Het gaat hier om bos op natte standplaatsen met soorten als zwarte els, zachte berk en wilg. Deze bossen komen voornamelijk voor in de veengebieden in het noorden van de provincie zoals in de Wieden-Weerribben en in kleinere aandelen rondom de Engbertsdijksvenen en Haaksbergen. Meer dan de helft van deze bossen is een gemengd loofbos, 37% is een ongemengd loofbos. 100% van de veenbossen heeft een aandeel uitheems van <33%. De grote weerschijnvlinder is komt voor in wilgenbroekbossen. Belangrijk is dat de waardplant, boswilg, aanwezig is. Ook dit bostype in trek bij vele vogelsoorten. Veenbossen kenmerken zich ook door de bijzondere planten die er voor kunnen komen zoals de moerasvaren. Daarnaast kan de bosbodem zeggerijk zijn.

#### **4.7.12 Beekbegeleidend bos (N14.01)**

Omdat het beekbegeleidend bos een relatief groot percentage van het bosoppervlak beslaat wordt dit bostype in het onderzoek opgenomen. Het beekbegeleidend bos omvat bossen die periodiek overstromen. Logischerwijs komen deze bossen voor langs de wateren in Overijssel: langs de IJssel, Vecht en Regge maar ook langs de Dinkel en kleinere stroompjes in Twente.



Dit bostype omvat voornamelijk eikenbossen, wilgenbossen en zwarte elzenbossen. Een klein deel van de bossen bestaat voornamelijk uit populier. 92% van deze bossen zijn loofbossen, de helft is ongemengd en 42% is gemengd.

De bosbeekjuffer en kleine ijsvogelvlinder zijn soorten die afhankelijk zijn van natte bostypen. De soorten houden zich grotendeels op rondom beschaduwde beken met loofbomen. De bosbeekjuffer komt momenteel niet voor in Overijssel, maar wanneer geschikt biotoop ontbreekt zal vestiging uitgesloten zijn. Voor de kleine ijsvogelvlinder is belangrijk dat kamperfoelie aanwezig is voor de voortplanting.

Daarnaast is het bostype belangrijk voor verschillende vogels, mossen en planten als paarbladig goudveil en boswederik.

#### **4.7.13 Cultuurhistorisch bos (N17)**

Cultuurhistorische bossen zijn lang geleden aangelegd en hebben meestal een specifiek beheer. Dit beheer wordt gekenmerkt door een sterke sturing van de mens. De voorgeschiedenis kan erg verschillen, sommige (de oudste) bossen staan op intacte bodems met boomsoorten die hier van oorsprong voorkomen. Op andere plaatsen is de aanleg gepaard gegaan met een intensieve grondbewerking en zijn verschillende uitheemse bomen (parkbossen) aangeplant. Onder dit bostypen vallen: park- en stinzenbos, vochtig hakhout- en middenbos, droog hakhout, eendekooi en wilgengriend.

Park- en stinzenbos vinden we vooral terug op landgoederen en rond havezaten. Deze bossen zijn in het verleden aangelegd om mee te pronken, het moest schoonheid, status en allure uitstralen. Hakhout- en middenbos dienden het doel houtproductie: periodiek werden gehele percelen afgezet, waarbij al het vrijkomende materiaal werd benut. De meest voorkomende hoofdboomsoorten zijn zomereik, beuk, zwarte els, berk, grove den, douglas en Japanse lariks.

Cultuurhistorische bossen kenmerken zich door de verscheidenheid waarin zij voorkomen. Veel van de bossen zijn waardevol voor vogelsoorten. Zo biedt een natte wilgengriend vestiging aan vogelsoorten van natte milieus zoals de blauwborst. Park- en stinzenbos is in trek bij bossoorten als middelste bonte specht, boomklever en boomkruiper. Ook komen vleermuizen veel voor in dit bostype. Het bostype biedt is geschikt als foerageergebied en biedt voldoende verblijfplaatsen. Ook kenmerkt dit bostype zich door de aanwezigheid van stinzenflora als bosanemoon en vingerhelmbloem.

#### **4.7.14 Kap- /verjongingsvlakte en bostype onbekend**

Dit zijn plekken waar die wel bij het bos horen, maar waar geen bomen staan. Daardoor kan er geen bostype aan worden gekoppeld op basis van hoofdboomsoort. Er wordt wel onderscheid gemaakt tussen kap- en verjongingsvlaktes, en onbekend, omdat kap- en verjongingsvlakte eerder bos zijn geweest. Onder bostype onbekend vallen plaatsen zonder informatie, maar ook vennetjes, stukjes heide en andere niet-bos gebruiken die wel onderdeel maken van het bos.



## 5 Probleemanalyse vitaliteit

### 5.1 Introductie probleemanalyse

Problemen in bostypen zijn feitelijk niet los te zien van groeiplaatsen. In de analyse in hoofdstuk 3 is hieraan aandacht gegeven. Het is daarom van wezenlijk belang om de probleemanalyse per bostype niet als opzichzelfstaand te beoordelen, maar altijd in samenhang met de betreffende groeiplaats te zien. Het is wegens het gebrek aan data niet mogelijk geweest om in deze analyse diep in te gaan op de relatie tussen het bostype en de verschillende groeiplaatsen waarop deze voorkomen. In eventuele verdere (locatiegebonden) analyses of herstelplannen is het van wezenlijk belang om dit mee te nemen in de algemene beoordeling.

Inschatting van risico's blijft maatwerk dat op lokaal niveau moet worden beoordeeld aan de op de locatie geldende omstandigheden. Een algeheel verhaal is zo globaal dat een goede weergave zonder relatie tussen groeiplaats en bostype niet op kaart weer te geven is. Daarom is er in dit onderzoek voor gekozen om in de hoofdrapportage en de infosheets geen weerbaarheidskaart weer te geven, maar vooral uit te gaan van een kwalitatieve beschrijving op basis van de beschikbare data.

De probleemanalyse vindt plaats op basis van de hiervoor uitgewerkte bostypebenadering. Hierbij worden problemen en risico's beschreven voor het betreffende bostype. Hierbij is het uitgangspunt genomen dat het bostype zoals beschreven zich kan handhaven. Maatregelen en kosten zijn beschreven aan de hand van het principe dat het beschreven bostype (met aanpassingen) kan blijven bestaan. In bepaalde gevallen is het niet verstandig om het behoud van het beschreven bostype na te streven. Hierbij zijn ook kosten voor omvorming (met als doel het toekomstbestendig maken van het bos) opgenomen.

### 5.2 Probleemanalyse per bostype

#### 5.2.1 Grove dennenbos

De grove dennenbossen in Overijssel bestaan voor iets meer dan de helft uit ongemengde opstanden, overwegend op arme droge zandgrond. De combinatie van zuur strooisel, stikstofdepositie en klimaatverandering op deze arme, regenwater afhankelijke zandgronden, maakt dit tot één van de kwetsbaarste bostypen (Thomassen et al., 2020). De verdergaande verzuring van de bosbodem leidt tot een sterk verlies aan beschikbare mineralen voor planten. De dalende grondwaterstanden voorkomen dat via het grondwater nutriënten beschikbaar zijn voor de vegetatie. De groei neemt in droge jaren (weinig neerslag in het groeiseizoen) af of stagneert en hierdoor neemt de algehele vitaliteit verder af. Het bostype wordt vervolgens vatbaarder voor ziekten en plagen. Doordat het aandeel mengboomsoorten beperkt is, zijn de gevolgen groot bij aantastingen en calamiteiten, grote bosoppervlakten zullen teniet gaan. In Duitsland vindt de laatste jaren grootschalige dennensterfte plaats als gevolg van *Sphaeropsis (Diplodia)*. Klimatologische factoren zijn een van de belangrijkste factoren van het optreden of uitblijven van deze schimmelziekte. *Sphaeropsis* heeft een zeer hoge optimumtemperatuur voor kieming en groei. Hoewel infectie ook bij lagere temperatuur plaats kan vinden, treedt de meeste schade op als een infectie plaatsvindt bij hoge temperaturen (Kam, 1985). In het algemeen kan worden



gesteld dat bij een verminderde vitaliteit, de gevoeligheid voor *Sphaeropsis* toeneemt. Opstanden van andere dennensoorten zijn ook gevoelig voor *Sphaeropsis*.

Veel van de dennenbossen vinden hun oorsprong nog in de aanplant na ontginning van de woeste gronden (werkverschaffingsprojecten jaren 30) en het vastleggen van stuifzanden. Decennialang uitdunnen van de bossen zorgt voor meer licht op de bodem en de mogelijkheid voor spontane vestiging van struik- en boomvormers, mits verzuring niet te ver is opgetreden. Wilddruk van met name reewild zorgt voor ontmenging in deze nieuwe generatie bos, waardoor vooral naaldboomsoorten en struiken het beeld bepalen. Het algemene beeld in grove dennenbossen is dat een nieuwe gevarieerde generatie boomvormers op veel locaties uitblijft. Daar waar boomvormers zich vestigen, beperkt het zich vooral tot berk en grove den. Na mastjaren en in aanwezigheid van moederbomen zien we weliswaar zomereik kiemen, maar ten gevolge van de wilddruk verdwijnt deze verjonging meestal volledig binnen enkele jaren.

De hiervoor genoemde kwetsbaarheid in combinatie met de enorme omvang van bijna 11.000 hectare van dit bostype binnen de provinciegrenzen (bijna 30% van het oppervlakte), kan grote gevolgen hebben bij een toename van de stikstofdepositie, klimaatverandering of verdere verdroging. Grootschalige sterfte (mede) als gevolg van verzuring, droogte, ziekten of plagen heeft enorme impact op het bosbeeld in Overijssel.

### 5.2.2 Eikenbos

Eikenbos bestaat bijna volledig uit zomereik, slechts sporadisch komt wintereik in dit bostype in Overijssel voor. Het grootste areaal eikenbos vinden we op de zandgronden. Op dit groeiplaatstype treedt van nature uitspoeling van basische kationen op. Een eik produceert slecht verteerbaar en zuur strooisel. In combinatie met een slecht ontwikkelde struiklaag en weinig menging ontstaat een dikke, slecht verteerde en zure strooisellaag. In combinatie met stikstofdepositie en verdroging door het lager worden van de gemiddelde grondwaterstanden treden in de meeste eikenbossen een zeer hoge mate van verzuring op.

Eikensterfte zoals dat het afgelopen decennium in de provincie Overijssel wordt waargenomen, kan verschillende oorzaken hebben, maar meestal is het een combinatie van factoren. De laatste jaren heeft regelmatig massale kaalvraat van met name rupsen van de kleine wintervlinder plaatsgevonden. In combinatie met lange periodes van droogte heeft dit er op verschillende plekken toe geleid dat de eiken zich hiervan minder snel kunnen herstellen en de vitaliteit van het bos afneemt. Toenemende sterfte in eikenbossen is het gevolg. Verzuring speelt in dit bostype al langere tijd, daarnaast zijn er ook in het verleden jaren geweest met een neerslagtekort. Eiken lijken gevoeliger te worden voor droogte en aantastingen. Dit kan verschillende oorzaken hebben, bijvoorbeeld een verstoorde mineralenhuishouding of een verstoorde relatie tussen mycorrhiza-schimmels waar de eik mee samenleeft (Oosterbaan, 2014). Afnemende vitaliteit maakt eiken kwetsbaarder voor aantasting door de eikenprachtkever die zich alleen kan ontwikkelen in verzwakte levende bomen. Aantasting door deze kever heeft het in veel gevallen sterven van de eik tot gevolg.

Circa de helft van de 7.300 hectare eikenbos in de provincie is ongemengd, de impact van potentiële calamiteiten en catastrofes op dit bostype is daardoor in omvang groot. Het



bostype veerkrachtiger maken is van groot belang. Het tegengaan van verdere verzuring, verdroging en het werken aan een breder soortenpallet van boom- en struiksoorten is de komende jaren de belangrijkste opgave.

### 5.2.3 Berkenbos

Berkenbos in Overijssel bestaat voor het overgrote deel uit gemengd bos. Zoals bekend zijn gemengde bossen veerkrachtiger en weerbaarder bij extremen, calamiteiten, ziekten en plagen. Een groot deel van het berkenbossen bestaat uit ruwe berk en vinden we op de arme, droge zandgronden. Ruwe berk heeft rijker en beter verteerbaar strooisel dan bijvoorbeeld grove den en zomereik. Met het beter verteerbare strooisel wordt het organische stofgehalte in de bodem verhoogd. Daarnaast is in dit bostype over het algemeen de bedekking met struiksoorten goed. Soorten als vuilboom, lijsterbes en Amerikaanse vogelkers domineren en leveren een positieve bijdrage aan het organische stofgehalte in de bodem. De opeenvolgende droge jaren van 2018, 2019 en 2020 eisten echter wel hun tol in veel berkenbossen. Zowel individueel als vlaktegwijs hadden berken het zwaar te verduren en vond veel sterfte plaats als gevolg van vochtgebrek.

De Overijsselse berkenbossen zijn door de menging en goed ontwikkelde struiklaag weerbaarder dan bijvoorbeeld grove dennen en eikenbossen. De toenemende droogte tijdens het groeiseizoen in relatie tot de regenwaterafhankelijke groeiplaats maakt de berk in de toekomst kwetsbaar voor verdroging en sterfte als gevolg daarvan. Vooral de vochtvoorziening lijkt in dit bostype het belangrijkste aandachtspunt vochtvoorziening en menging. Een berkenbos mist droogtebestendige soorten als de vochtvoorziening niet hydrologisch hersteld kan worden.

### 5.2.4 Douglasbos

Douglasbossen komen veel voor in monoculturen of in menging met andere naaldboutsoorten als lariks, fijnspar en grove den. Deze bossen kenmerken zich als een donker bostype waardoor een struiklaag in de meeste gevallen niet ver ontwikkeld is. De bossen zijn veelal van gelijkjarig karakter. Het ongemengde, gelijkjarige bos is in potentie kwetsbaar bij calamiteiten, ziekten of plagen. De douglas als soort lijkt goed bestand tegen de klimaatverandering. Op droge groeiplaatsen in Overijssel vertoont douglas nog steeds een goede groei, al is dit in Brabant bijvoorbeeld al minder het geval. Uit Duitse onderzoeken blijkt dat er wel verschillen zitten in de droogteresistentie per herkomst. Ook in de afgelopen droge jaren lijkt douglas weinig kwetsbaar voor pieken met hoge temperaturen en neerslagtekorten. Ziekten en plagen komen nu (nog) nauwelijks voor, in de herkomstgebieden in Amerika zijn wel verschillende schadelijke insecten bekend. Het is niet onmogelijk dat deze in de toekomst hun intrede in Nederland doen en zich in het veranderende klimaat kunnen vestigen.

Vooraf toekomstige ziekten en plagen lijken een bedreiging te vormen voor de douglasbossen. Recente zomers met hoge temperaturen en een neerslagtekort lijken geen grote invloed op de vitaliteit te hebben. Na de droge, hete zomers van de laatste jaren zien



we wel een verminderde naaldbezetting in de kronen van de douglas. Ook bij het meten van de aanwas lijkt douglas te lijden hebben onder droogte: Uit analyses komt naar voren dat de groei van douglas in hete, droge jaren significant wordt geremd; dit gebeurt vooral tijdens voorjaarsdroogte (april-juni) en warme condities in juni/ juli. Maar de effecten verschilden wel per groeiplaats. Zo waren er plekken in Nederland waar de groei van douglas weer vrij snel op het niveau van voor de droogte kwam of de bomen zelfs in 2018 goed bleven groeien (Copini, Bouwman, König, & Sass-Klassen, 2022). Aangezien dit bostype vooral uit monoculturen met weinig ondergroei bestaat, is dit bostype enorm kwetsbaar en zijn de gevolgen voor het douglasbos desastreus als er ziekten en plagen vat krijgen op de hoofdboomsoort.

### 5.2.5 Lariksbos

Lariks heeft de laatste jaren veel vitaliteitsproblemen. Waar de soort in verjongingen ook tijdens droogte nog goed lijkt mee te komen, neemt de vochtbehoefte op latere leeftijd toe en neemt de weerbaarheid tijdens droogtepieken af. Van 2019 tot en met 2020 is als gevolg van de droogte op de droogste zandgronden veel Japanse lariks afgestorven, al dan niet in combinatie met aantasting door de lariksbastkever. Op veel groeiplaatsen zien we in de laatste jaren stagnatie in de groei. In opstanden die gemiddeld ouder zijn dan 25 jaar lijkt het herstel in 2021, met voldoende neerslag in het groeiseizoen, slechts matig.

Uit de droge jaren van 2018–2020, maar ook 2022 tot en met augustus, kunnen we in een voorzichtige vooruitblik afleiden dat vaker jaren met langdurige droogte in het groeiseizoen gaan voorkomen in de toekomst. Doordat percelen op veel plekken uit grote (> 1 ha) monoculturen bestaan en sterfte vaak perceelsgewijs plaats vindt, zijn de gevolgen voor deze locaties ingrijpend. Bij ziekte en plagen ontstaan grote oppervlaktes met sterfte. De uitgangssituatie voor herplant is door de bodemsamenstelling niet optimaal. Op deze kaalslagen is het bosmicroklimaat verdwenen waardoor de jonge aanplant wordt blootgesteld aan extreme temperaturen en droogte op deze locaties. Daarnaast wordt op dergelijke kaalslagen het proces van verruiging met soorten als braam versneld.

### 5.2.6 Fijnsparbos

Het aandeel fijnsparbos in Overijssel is relatief klein. Ruim de helft van het fijnsparbos bestaat uit ongemengd bos. Fijnsparbos kenmerkt zich als een donker bostype, dat slecht tegen droogte kan. De kwetsbaarheid voor droogte zorgt voor terughoudendheid bij dunningen (behoud bosklimaat en luchtvochtigheid in de opstanden) door beheerders. Het donkere bostype in combinatie met de dikke strooisellaag zorgt ervoor dat er nauwelijks een struiklaag te vinden is. In het verleden is geëxperimenteerd met mengingen van fijnspaar met zomereik, douglas en beuk. In deze mengingen zien we beduidend minder aantasting door letterzetter en droogteschade dan in monoculturen.

De laatste jaren is er al veel fijnspaar in monocultuur teniet gegaan als gevolg van afnemende vitaliteit door de droogte en vervolgens een massale aantasting door letterzetter. Fijnspaar heeft een hoge vochtbehoefte, bij langdurige droogte in het groeiseizoen neemt de vitaliteit snel af. Hoe langer en warmer de zomer, des te meer



letterzetterkevers er worden voortgebracht. Deze samenhang tussen grote populaties letterzetter en verzwakte fijnsparbossen als gevolg van de klimaatverandering, heeft voor fijnspar bossen in Overijssel grote gevolgen. Opvallend is wel dat in gemengde bossen de aantasting door letterzetter veel minder is en de schade overwegend in monoculturen werd aangetroffen.

Nederland bevindt zich nu al op de klimaatgrens van het voorkomen van fijnspar. In het meest extreme klimaatscenario kent Nederland al in 2050 geen geschikt klimaat meer voor de fijnspar (Kremers, 2017). We zullen ons moeten voorbereiden op het verdwijnen van, in ieder geval de monoculturen, fijnspar in Overijssel. De droogte en het goede klimaat voor massale ontwikkeling van letterzetter in combinatie met de aanwezige monoculturen fijnspar maakt deze situatie onomkeerbaar. Op deze factoren hebben wij, in ieder geval op korte termijn, geen invloed. Beperkte menging van fijnspar door aanplant in andere bostypen zou de soort kunnen behouden, hier kan op kleine schaal en in beperkte mengverhoudingen mee worden geëxperimenteerd.

### **5.2.7 Beukenbos**

Beukenbossen komen in Overijssel vooral als menging voor. Het zure, nutriëntenarme en slecht verteerbaar strooisel zorgt voor een dik onverteerd strooiselpakket waar niet of nauwelijks bomen of struiken in kiemen. Daarnaast komt in dit donkere bostype op de meeste plekken weinig licht op de bodem wat eveneens zorgt voor het ontbreken van een kruid-, struik- of tweede boomlaag.

In Overijssel lijkt de sterfte in beuk de laatste jaren minder te zijn in vergelijking met berichtgeving over beukensterfte uit andere delen van Nederland én bijvoorbeeld Duitsland. Vooral oude beuken hebben het moeilijk; de bladzetting neemt af, jonge twijgen en hele delen van de kroon of zelfs bomen sterven. Deze sterfte is een rechtstreeks gevolg van de droogte en hoge temperaturen. De grondwaterstand zakt in het groeiseizoen steeds verder weg en vocht is niet meer in voldoende mate beschikbaar voor de boom. Daarnaast scheurt de bast door zonnebrand, deze scheuren en andere beschadigingen zijn een invalspoort voor schimmels die de boom aantasten. Beuk werd altijd gezien als een sterke climaxsoort die tegen een stootje kan, als er voldoende vocht is. De droogteschade die de laatste jaren optreedt kan een voorbode zijn van toenemende beukensterfte nu we rekening moeten houden met toenemende droogte en extremere temperaturen.

Positief is het hoge aandeel gemengde beukenbossen, dit is wellicht een oorzaak van het voorlopig in Overijssel uitblijven van grootschalige sterfte. Gemengde bossen zijn weerbaarder tegen extremen en als een soort uitvalt blijft bij vlaktegewijze menging het bosklimaat in stand. Het grootste risico in dit bostype zijn de monoculturen, vooral op de droogste groeiplaatsen zijn deze het meest kwetsbaar en is de weerbaarheid beperkt.

### **5.2.8 Elzenbos**

Over elzensterfte is tot op heden weinig bekend: in de literatuur is hier nog weinig over te vinden en Overijsselse beheerders berichten hier niet over. Dit komt overeen met het



landelijk beeld waarin nog niks gemeld wordt over elzensterfte. Mogelijke risico's zijn het verder wegzakken van de grondwaterstand en neerslag in het groeiseizoen, omdat de soort een hoge vochtbehoefte heeft. Tot op heden kennen elzen weinig ziekten en aantastingen. Toch ligt er mogelijk een ziekte op de loer, de elzenziekte (*Phytophthora alni*). Deze pseudoschimmel voelt zich het best thuis in een relatief hoge temperatuur, vochtigheid en pH. Een aantasting is, als er niet wordt ingegrepen, uiteindelijk altijd dodelijk voor de boom (Oorschot & del Río Merino, 2006). Met de temperatuurstijging in het vooruitschiet wordt de kans groter dat de elzenziekte zich gaat vestigen en uitbreiden, vooral gebieden met hoogwater vormen een extra risico op snelle uitbreiding omdat de schimmel zich via het water verspreid.

De elzenbossen lijken tegen de huidige veranderingen nog goed bestand. Bedreigingen liggen mogelijk op de loer maar de menging, aanwezige struiksoorten, het rijke strooisel en relatief vochtige groeiplaatsen maken dit bos tot een van de weerbaardere bostypen.

### 5.2.9 Overig loofbos

Dit bostype omvat alle bossen met een loofboomsoort als hoofdboomsoort die hierboven niet zijn beschreven. Het is een samenvoeging van bostypen met hoofdboomsoorten als Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, linde, esdoorn, acacia, zoete kers, tamme kastanje, es, populier en wilg. De groeiplaatsen lopen uiteen van nat tot droog. De struiklaag is onder de meeste overige loofboomhoofdboomsoorten goed ontwikkeld.

Omdat hoofdboomsoort en groeiplaats enorm uiteenlopen kan er geen algemeen oordeel over de weerbaarheid van dit bostype worden gegeven. We gaan daarom kort in op de belangrijkste hoofdboomsoorten die onder dit bostype vallen.

Amerikaanse eik komt veruit het meest voor in dit bostype als hoofdboomsoort. Amerikaanse eik is droogtetolerant, hoge temperaturen en periodes van droogte worden goed doorstaan. Het strooisel is zuur en slecht verteerbaar, ondanks dat de soort bij voorkeur op een licht zure bodem staat is verdere verzuring een bedreiging. Ziekten en plagen komen tot op heden niet of nauwelijks voor. Voor de nabije toekomst worden geen grote problemen verwacht die leiden tot massale sterfte.

Gewone es is een van de belangrijkste hoofdboomsoorten binnen het bostype overig bos. Ondanks dat het voorkomen van de soort het laatste decennium sterk is teruggedrongen als gevolg van essentaksterfte door de schimmel *Hymenoscyphus fraxineus*. De infectie begint op het blad en tast vervolgens twijgen en takken aan die dan afsterven. Binnen enkele jaren na aantasting sterft de gehele boom af. Hierdoor zijn de laatste jaren gehele bospercelen, veelal bestaande uit monoculturen, teniet gegaan. Essentaksterfte lijkt niet direct te relateren aan klimaatverandering of verzuring van de bodem, wel dient er rekening mee te worden gehouden dat het areaal essenbossen in de nabije toekomst verder zal afnemen. De ziekte is relatief nieuw en er wordt nog volop onderzoek naar gedaan, of en welke externe factoren de aantasting bevordering wordt nog onderzocht.



Populieren-, abelen- en wilgenbos nemen een belangrijk aandeel in van het overig loofbos. Deze bossen vinden we vooral terug op groeiplaatsen die van nature nat zijn. We treffen de bossen veel aan in of nabij agrarische percelen. Het betreft veelal populieren waarbij tal van klonen zijn geplant. Bij populier is de droogteresistentie afhankelijk van de geplante kloon, abeel en ratelpopulier verdragen droogte redelijk goed. Wilg heeft een voorkeur voor bodems met een goed vochtleverend vermogen. Er zijn de laatste jaren geen problemen bekend die tot sterfte hebben geleden. Het goed verteerbare strooisel, en de landbouwkundige achtergrond van de meeste groeiplaatsen, zorgen dat de nutriëntenvoorziening over het algemeen goed is. Veelal betreft het relatief jonge bossen die in verschillende regelingen in de jaren '90 van de vorige eeuw op landbouwgrond zijn aangeplant. Van een echt ontwikkelde bosbodem is dus nog nauwelijks sprake. Dalende grondwaterstanden en langdurige periodes van droogte kunnen een bedreiging vormen voor de vitaliteit van populier, abeel en wilg.

Amerikaanse vogelkers is in het verleden provinciebreed bestreden: het voorkomen van de soort als hoofdboomsoort in diverse opnamepunten laat concluderen dat de bestrijding niet geheel succesvol was. Daarnaast is de soort in veel Overijsselse bossen in meer en mindere mate in de struiklaag aanwezig. Strooisel van Amerikaanse vogelkers leidt tot sterk verbeterende humusvorming en gaat de verzuring tegen. De soort verdraagt droogte goed en het rijke strooisel zet de nutriëntenpomp in werking. De verwachting is dat Amerikaanse vogelkers voorlopig geen negatieve effecten ondervindt van klimaatverandering.

Minder voorkomend zijn opstanden met als hoofdboomsoort zijn soorten als acacia, esdoorn en linde, deze bossen zijn ook onder dit bostype samengevat. Al deze soorten zijn droogteresistent en hebben een goede groeiverwachting op arme, droge zandgrond. Het strooisel van de soorten verteert makkelijk en heeft een bodemverbeterende werking. De soorten lijken weerbaar voor toekomstige bedreigingen van droogte, hoge temperaturen en verzuring. Bij esdoorn komt de laatste jaren vermeerderd roetschorsziekte voor. De ziekte tast vooral minder vitale bomen aan, maar leidt zelden tot sterfte van bomen. De ziekte is vooral een gevaar voor de volksgezondheid en kan bij contact leiden tot longklachten. Verder zijn ziekten en plagen zijn tot op heden niet van noemenswaardige betekenis.

### **5.2.10 Overig naaldbos**

De hoofdboomsoorten per opstand die onder dit bostype vallen zijn soorten als Oostenrijkse den, Corsicaanse den, sitkaspar, westelijke hemlockspar, reuzenzilverspar, zilverspar en reuzenlevensboom (Thuja).

Het beheer van Westelijke hemlockspar is de laatste jaren vooral gericht geweest op het oogsten van de soort ten gunste van andere soorten. De soort is vanuit houtproductiedoelstelling geïntroduceerd, de waarde van het hout blijft echter ver achter bij dat van douglas en lariks. Daarnaast is gebleken dat de soort zich heel makkelijk verjongd en ten opzichte van andere soorten behoorlijk invasief is. Dit zijn de oorzaken waardoor middels beheer de arealen de laatste decennia flink zijn afgenomen. Tijdens de drie opeenvolgende droge zomers vanaf 2018 is er veel droogteschade geconstateerd,



zowel in spontane verjonging als oudere bomen. Ook uit wetenschappelijke literatuur is bekend dat de soort zeer gevoelig is voor droogte (Valladares & Niinemets, 2006). Het aandeel van Westelijke hemlockspar in de Overijsselse bossen zal verder afnemen de komende jaren.

Corsicaanse en Oostenrijkse den zijn zeer tolerant voor droogte. De aanplant van de soorten krijgt de laatste jaren weer meer aandacht in het bosbeheer. In het verleden werden de soorten boven de rivieren minder aangeplant omdat ze nogal eens te kampen hadden met *Brunchorstia pinea*, een schimmelaantasting. De opstanden van deze soorten binnen Overijssel zijn, voor zover bekend, de laatste jaren niet aangetast. De klimaatverandering lijkt een positieve werking te hebben op het achterwege blijven van aantasting door *Brunchorstia*. Er lijken voorlopig geen bedreigingen te zijn voor beide soorten, dit zou kunnen betekenen dat deze in de toekomst een belangrijkere positie in het bos krijgen.

De reuzenlebensboom heeft de laatste decennia meer betekenis gekregen in het bosbeheer. De soort heeft, conform de literatuur, een grote vochtbehoefte en kan slecht tegen langdurige droogte waarbij er niet of nauwelijks vocht beschikbaar is. Droogteschade is de laatste jaren, ook op droge groeiplaatsen, niet waargenomen. Met toenemende extremen in temperatuur en aanhoudende periodes van droogte is dit wel een punt van aandacht. De weerbaarheid is daarmee twijfelachtig, echter kunnen daar met de huidige kennis en ervaring nog niet veel uitspraken over worden gedaan. De urgentie vanwege het geringe oppervlakte niet groot.

Reuzenzilverspar komt meer voor, veel ook in menging met douglas. De soort heeft tijdens de droge jaren veel naaldval vertoond, wat duidt op een verminderde vitaliteit. Er is echter geen sprake van afsterven van bomen.

De zilverspar komt slechts op enkele plekken als hoofdboomsoort voor. De soort kan droogte en hoge temperaturen goed weerstaan.

### 5.2.11 Veenbos

Veenbos is als apart bostype beschreven vanwege de afwijkende groeiplaats, deze bestaat uit hoog- of laagveen. Zwarte els en zachte berk komen als hoofdboomsoort voor.

Verdroging is de grootste bedreiging in veenbos, dat kan het gevolg zijn van de ontwatering die in het verleden is aangelegd ten behoeve van veenwinning(turf) in het gebied, maar ook ontwatering en waterwinning in aanliggende gebieden spelen een rol. Deze verdroging leidt tot verzuring, dat wordt verder versterkt door stikstofdepositie. Als gevolg van deze verdroging (en andere factoren) is eutrofiëring een grote bedreiging voor de soorten gebonden aan deze specifieke groeiplaats.

Hoge waterstanden en een goede waterkwaliteit zijn de basis voor instandhouding van dit bostype. Verdroging is de grootste bedreiging voor dit bostype. Bij verdroging zal de soortensamenstelling veranderen en ontwikkeld het veenbos zich meer richting een elzen- of berkenbroekbos. Aangezien de groeiplaats hier leidend is en in een goed functionerend



veenbos bijzondere plantengemeenschappen voorkomen, is het in stand houden van de groeiplaats de grootste zorg. Herstel van waterhuishouding is hiervoor van groot belang.

#### **5.2.12 Beekbegeleidend bos**

Kenmerkend voor dit bostype is de periodieke overstroming door oppervlaktewater van rivieren en beken of door vrijwel permanent uittredend gebufferd grondwater in bronbossen. Een grote verscheidenheid aan hoofdboomsoorten komt in dit bostype voor. De belangrijkste zijn; zomereik, wilg, zwarte els, populier en berk.

Wijzigingen in waterhuishouding en verdroging leiden er toe dat deze bossen minder vaak overstromen. Het bostype verdroogt daardoor en de bijbehorende soorten verdwijnen door verzuuring als gevolg van verdroging. Het steeds verder wegzakken van het grondwaterpeil is met name in bronbossen (Twente) een grote bedreiging. Ingrepen langs de grote rivieren zijn veel gericht geweest op voorkomen van overstroming en water zo snel mogelijk af te voeren. Hierdoor ontbreekt de overstromingsdynamiek die juist kenmerkend is voor dit bostype.



### 5.2.13 Cultuurhistorisch bos

Cultuurhistorische bossen zijn lang geleden op landgoederen aangelegd en bepalen het parkachtige karakter rond landhuizen, kastelen en havezaten. Het beheer is altijd heel specifiek geweest. Binnen dit bostype zien we verschillende hoofdboomsoorten en verschillende groeiplaatsen. Er kan lastig een algemeen oordeel over de weerbaarheid van dit bostype worden gegeven. Het hangt sterk af van de soortensamenstelling (hoofdboomsoort) en groeiplaats. Verdroging speelt overal een rol, de kwetsbaarheid hiervoor hangt nauw samen met de betreffende hoofdboomsoort. De bostypen op basis van de hoofdboomsoorten zoals hiervoor beschreven kunnen worden gebruikt om de weerbaarheid in te schatten.

Verdroging en verzuring zijn op bijna alle groeiplaatsen een bedreiging voor de weerbaarheid. Op basis van de soortensamenstelling kan verder een uitspraak worden gedaan over de weerbaarheid.



## 6 Maatregelen

Aan de basis van vitaal bos staat een gezonde bosgroeiplaats. In dit hoofdstuk worden de mogelijke maatregelen gepresenteerd die genomen kunnen worden ter vermindering van schadelijke drukfactoren op bos, verhoging van de veerkracht van bos en levering van ecosysteemdiensten door bos (zoals biodiversiteit, natuurwaarde, koolstofvastlegging en houtproductie). De voorgestelde maatregelen zijn afgeleid uit het rapport Revitalisering Nederlandse bossen (Thomassen et al., 2020). Het betreft maatregelen waar lokaal, in het betreffende bos, mee aan de slag kan worden gegaan. Algemene maatregelen, die meer op landelijk niveau spelen, zijn hierin bewust niet meegenomen. Dat betreft maatregelen die moeten leiden tot een forse vermindering van de stikstofdepositie, verhoging van de waterbeschikbaarheid, beperking van de klimaatverandering.

### 6.1 Beschrijving per maatregel

De volgende maatregelen zijn van toepassing op het lokaal en regionaal weerbaarder maken van het huidige bos:

1. Wildstand verlagen, in overeenstemming met verjonging en ontwikkeling van loofhoutsoorten, in ieder geval de komende decennia, waar mogelijk opgevolgd door in tijd en ruimte variabele wildstand;
2. Herstel hydrologie zodat in natte periodes zoveel mogelijk water in het bos wordt vastgehouden voor gebruik in droge periodes en behoud van een gezonde bosbodem;
3. Menging dunningsgewijs vergroten door gewenste soorten die al aanwezig zijn in de menging zo optimaal mogelijke omstandigheden te bieden
4. Inbrengen van mengboomsoorten ter bevordering van de heterogeniteit;
5. Verhogen aandeel rijkstrooiselsoorten waar verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid gewenst is;
6. Inbrengen droogteresistente soorten;
7. Nemen van wildwerende maatregelen: plaatsen van rasters of individuele bescherming bij aanplant;
8. Versterken structuur en stimuleren bosverjonging door uitkap en groepenkap;
9. Variatie in beheervormen, van niets doen tot groepenkap gericht op ontwikkeling en behoud biodiversiteit;
10. Verhogen aandeel oude, aftakelende bomen en dood hout;
11. Nutriënten toevoegen (bijvoorbeeld steenmeel);
12. Vergroten van het bosareaal door aanplant aanliggend aan bestaande bossen.

Revitaliseren van het Overijsselse bos is een complexe ingreep in het bossysteem. Hierbij worden verschillende maatregelen, gericht op de abiotiek (bodem en waterhuishouding) en de biotiek (boomsoorten, bodemorganismen, bosflora), in samenhang uitgevoerd.

Hieronder worden de verschillende maatregelen, die een bijdrage kunnen leveren om het bos weerbaarder te maken, kort omschreven. De opsomming van de maatregelen is niet op basis van prioritering. De mogelijk te nemen maatregelen set varieert per locatie en wordt gebaseerd op de plaatselijke omstandigheden. Op veel plekken zullen maatregelen voor hydrologisch herstel moeilijk genomen kunnen worden gezien dit moeilijke en



lange trajecten zijn, maar dienen wel alle mogelijkheden te worden onderzocht. Op sterk verzuurde, arme, bosbodems dienen de maatregelen vooral te worden gericht op het verrijken van de bodem. In alle bossen kunnen maatregelen worden genomen ter bevordering van het verbreden van de boomsortensamenstelling en verhogen van de structuur door aanplant en wildbescherming.

De kostenindicatie die per maatregel gegeven wordt is gemaakt op basis van praktijkervaring met deze maatregelen. Daarnaast is de toolkit klimaatslimbosbeheer van de VBNE gebruikt zoals (Teeuwen, Reichgelt, & Oldenburger, 2020) (Boosten, Lerink, Lokin, & Schelhaas, 2022). Het is een algemeen en globaal beeld van de kosten per maatregel per hectare. Hierbij is voor zover mogelijk rekening gehouden met het totaal oppervlakte aan bos per bostype. Bij het ene bos zal wat meer nodig zijn en bij het andere wat minder wat uiteindelijk het weergegeven gemiddelde oplevert. Aangezien de beschikbare data te weinig gespecificeerde info bevatten zijn de kosten per hectare ook niet verder te specificeren.

### **6.1.1 Wildstand verlagen en wildbescherming**

Deze paragraaf dient ter onderbouwing van de voorgestelde maatregelen:

*Maatregel 1. Wildstand verlagen, in overeenstemming met verjonging en ontwikkeling van loofhoutsoorten, in ieder geval de komende decennia, waar mogelijk opgevolgd door in tijd en ruimte variabele wildstand;*

*Maatregel 7. Nemen van wildwerende maatregelen: plaatsen van rasters of individuele bescherming bij aanplant.*

Op basis van praktijkervaringen zien we de laatste jaren op grote schaal schade in bosverjonging door met name het ree en in mindere mate haas (den Ouden, Teeuwen, & Spek, 2022). Aanplant van loofboomsoorten wordt zonder bescherming massaal afgevreten. Veel soorten overleven dit niet, voor soorten die opnieuw uitlopen hangt dit af hoe vaak de vraat zich herhaalt. Houtteeltkundig kan de aanplant, als in het grootste gedeelte de doorgaande spil is afgevreten, worden afgeschreven. Daarnaast wordt grootschalige vraatschade ook in naaldhoutsoorten in toenemende mate geconstateerd. Voor de transitie naar gemengde, rijkere bossen is gedurende deze overgangsfase een structureel lagere wildstand nodig. Zo lang deze lagere wildstand niet gerealiseerd is, of kan worden gerealiseerd dient, aanplant te worden beschermd tegen wild.

In 1997 werd het aantal reeën in Overijssel geschat op 10.000 dieren. In de periode 2004–2008 blijkt het aantal reeën met 10% te zijn toegenomen. De tellingen worden sinds 2009 uitgevoerd op basis van een gestandaardiseerde telmethode. In 2018 werden 10.754 dieren geteld (Pol & Leenen, 2018). Afschot wordt in Overijssel verleend op basis van de tellingen en de verkeersveiligheid. Conform het Faunabeheerplan Overijssel 2019–2024 is het uitgangspunt van deze ontheffing een draagkrachtberekening (van Haaften, 1968) en een knelpuntenanalyse verkeersveiligheid. De schade die reeën veroorzaken aan bosaanplant en natuurlijke of spontane bosverjonging heeft in het faunabeheerplan van Overijssel geen aandacht. Dit zou een aandachtspunt in het faunabeheerplan moeten zijn en tevens één van de beweegredenen om afschot te verlenen. De haas is in Overijssel algemeen voorkomend, conform het faunabeheerplan zijn er beperkte telgegevens (2017 & 2018), waardoor nog



geen trend kan worden waargenomen. De haas is op basis van de Wet Natuurbescherming een beschermde inheemse diersoort, als ook een aangewezen wildsoort, waarop de jacht geopend is. De jacht is hierbij geopend van 15 oktober tot en met 31 december.

Het verlagen van de wildstand is een maatregel die in principe niet op kosten hoeft te worden gezet. Het afschot is de verantwoordelijkheid van de betreffende jachthouder in een gebied. De provincie zou het verhogen van het afschot moeten faciliteren door hogere afschotquota af te geven die aangepast zijn aan de aanwezige wildstand en schadebeeld in het bos. Schade in bos dient te worden gemonitord en in afstemming met eigenaren en beheerders dient het afschotquotum hierop te worden aangepast. De provincie dient de afschotontheffing dusdanig vorm te geven dat deze niet vrijblijvend is, maar gebaseerd op het realiseren van de doelstellingen.

Zo lang de wildstand niet drastisch is verlaagd dient aanplant te worden beschermd tegen wild. Wildbescherming kan vlaktegewijs of individueel worden toegepast.

Vlaktegewijze wildbescherming, door middel van rasters, wordt toegepast als er dusdanig hoge aantallen worden gepland dat deze methode kostentechnisch het voordeligste is. Rasteren vindt vooral plaats na vlaktegewijze herplant zoals na een calamiteit. Daarnaast zou het kunnen worden toegepast bij aanplant in holle bossen waarbij hoge aantallen worden gepland. Bij aanplant vanaf circa 1.200 stuks per hectare is het plaatsen van een reewildwerend raster goedkoper dan individuele bescherming.

Individuele wildbescherming vindt plaats bij lagere plantaantallen en meestal groepsgewijze aanplant van soorten. Elke plant wordt middels een koker of gaas individueel beschermd. Ook kan er groter plantsoen worden aangeplant, met een bamboestok ernaast tegen veegschade, maar dit is duurder plantsoen.

Het ontbreken van wildbescherming leidt tot grootschalige schade en sterven van de aanplant of natuurlijke verjonging. De uitgevoerde maatregel gaat daarmee teniet en de investering die is gedaan leidt niet tot het gewenste resultaat. Daarnaast leidt een aanhoudende hoge wilddruk tot ontmenging van het bos: met name loofhoutsoorten worden na kieming structureel afgegraasd en sterven op den duur. Soortenarme bossen worden zo in stand gehouden en structuur wordt beperkt door de wilddruk.

Een van de maatregelen zou kunnen zijn dat het afschot verhoogd wordt. Een risico hiervan zou theoretisch kunnen zijn dat er afbreuk wordt gedaan aan de staat van instandhouding van de soort op locaties met schade. Dit is echter niet aannemelijk, omdat bij voorkeur daar afschot dient te worden gepleegd en geconcentreerd waar ook schade wordt veroorzaakt. Daarnaast kan de ontwikkeling van de populatie met de jaarlijkse trend worden gemonitord. Het plaatsen van rasters leidt er toe dat ook voor andere diersoorten, tijdelijk, levensruimte wordt ontnomen. Het betreft dan een soort waarvoor het raster eveneens een barrière vormt. Rasters zijn slechts noodzakelijk bij grotere plantaantallen, dit zal in boscomplexen nooit op grote schaal worden toegepast waardoor er voldoende levensruimte overblijft. Wel behoeft het raster tijdig, als de jonge plant boven de vraatlijn van het wild is gekomen, te worden geruimd. Dit is een aandachtspunt en een extra



kostenpost in het beheer, dat wanneer de rasters geen functie meer hebben deze ook worden geruimd. Dit laatste geldt ook voor individuele bescherming.

### 6.1.2 Hydrologisch herstel

Deze paragraaf dient ter onderbouwing van de voorgestelde maatregelen:

*Maatregel 2: Herstel hydrologie zodat in natte periodes zoveel mogelijk water in het bos wordt vastgehouden voor gebruik in droge periodes en behoud van een gezonde bosbodem.*

Het nemen van hydrologische maatregelen is nog meer dan de andere maatregelen maatwerk en vraagt gedegen voorbereiding. Vooraf dient door middel van een Landschapsecologische Systeem Analyse het hydrologisch systeem en de knelpunten in kaart gebracht te worden en oorzaken te zoeken waarom het systeem niet werkt zoals gewenst. Er dient goed te worden onderzocht of de voorgestelde maatregelen de beoogde effecten hebben. Daarnaast moet er worden gekeken naar de effecten van de maatregelen op de omgeving, vaak betreft dit projecten op grotere schaal waarbij de omgeving en het waterschap moet worden betrokken. Het uitvoeren van hydrologisch herstel is niet overal mogelijk.

Bij mogelijke maatregelen in het bos kan worden gedacht aan aanpassing van de detailontwatering om water langer vast te houden en de natuurlijke hydrologische situatie zo goed mogelijk te herstellen.

Mogelijke maatregelen zijn:

1. Plaatsen van stuwen;
2. Het verwijderen van rabatten;
3. Het dempen van sloten;
4. Het verondiepen van sloten.

Een uitgebreide analyse van het systeem en de effecten van de maatregelen zijn van groot belang om de risico's in beeld te brengen. Vernattingsmaatregelen in het bos kunnen leiden tot wateroverlast elders. Een uitgebreide analyse en afstemming met alle belanghebbenden in de omgeving is daarom van groot belang. Daarnaast zijn rabatten, sloten en greppels soms eeuwenoud. Rabattenbossen zijn een stukje erfgoed waar relatief weinig over bekend is, het is daarom goed om vooraf maatregelen goed af te wegen en de risico's in te schatten.

### 6.1.3 Ontwikkelen OAD- netwerk

Deze paragraaf dient ter onderbouwing van de voorgestelde maatregel:

*Maatregel 10. Verhogen aandeel oude, aftakelende bomen en dood hout.*

In veel bossen komt de verval fase niet of nauwelijks voor. Juist deze fase is van groot belang voor de biodiversiteit in bossen. De aanleg van een netwerk van oude, aftakelende en dode bomen (OAD-netwerk) en het waarborgen van voldoende dood hout en open



ruimte stimuleert de bosgebonden biodiversiteit in multifunctionele bossen (Thomassen et al., 2020). In totaal is naar schatting 40% van de totale bosfauna afhankelijk van OAD-bomen en voor veel soorten is het van belang dat die bomen in ruimte en tijd verbonden zijn via een zogenaamd OAD-netwerk. De vervalfase ontbreekt door de geringe leeftijd en de economische belangen in bos geheel of gedeeltelijk. Het inrichten van een OAD-netwerk is van belang als leefgebied en voor migratie van soorten die afhankelijk zijn van oude, aftakelende en dode bomen.

Een groot aantal soorten is direct afhankelijk van de aanwezigheid van dood hout als voedselbron, verblijfplaats of groeiplaats. Een permanente beschikbaarheid in tijd en ruimte van zowel staand als liggend dood hout in verschillende verteringsstadia en van verschillende diktes is daarom van belang voor het optimaal functioneren van het bosecosysteem. Dit biedt een grote variatie van gradiënten in vocht en temperatuur, waarmee een hoge soortenrijkdom wordt bereikt. Het aanleggen van een OAD netwerk draagt hier in belangrijke mate aan bij.

Dit netwerk dient voorafgaand aan andere (herstel) maatregelen te worden aangewezen om te voorkomen dat bij vervolgmaatregelen de oudste en voor biodiversiteit meest waardevolle bosdelen verloren gaan. Het enige risico voor het nemen van deze maatregel is daarmee dat dit met andere maatregelen verloren gaat, daarom moeten de aangewezen bomen goed worden vastgelegd en behoud worden gewaarborgd.

#### **6.1.4 Ontwikkelen bosstructuur**

Deze paragraaf dient ter onderbouwing van de voorgestelde maatregelen:

*Maatregel 8. Versterken structuur en stimuleren bosverjonging door uitkap en groepenkap (behoudens calamiteitenkap);*

*Maatregel 9. Variatie in beheervormen, van niets doen tot groepenkap gericht op ontwikkeling en behoud biodiversiteit.*

Variatie in beheer op detailniveau per opstand, van niets doen tot groepsgewijze uitkap, zal leiden tot meer ontwikkeling van structuur. Stimuleren van verjonging van boom- en struikvormers tot het sparen van oude, aftakelende en dode bomen (OAD-netwerk) draagt bij aan een rijke, gevarieerde structuur. In de relatief jonge, gelijkjarige en ongemengde bossen moet hierop actief worden gestuurd.

Het voorkomen van jonge en oude bomen onder elkaar en naast elkaar in een bos maakt het meer robuust en veerkrachtig. Een goed ontwikkelde bosstructuur biedt minder aangrijpingspunten voor wind en plagen. Een gelijkjarige monocultuur kan door storm geheel verloren gaan, doordat als de wind eenmaal grip heeft alle bomen mee kunnen gaan. Bij een bos met complexe bosstructuur is veel minder waarschijnlijk dat de wind zo goed grip krijgt op een deel van het bos en als dit gebeurt blijven de lagen onder de kroonlaag meestal grotendeels ongeschonden. Mocht dan toch een deel omwaaien dan staan jongere generaties al klaar om het stokje over te nemen (Thomassen et al., 2020).



### 6.1.5 Variatie in soorten

Deze paragraaf dient ter onderbouwing van de voorgestelde maatregelen:

- Maatregel 3. Menging dunningsgewijs vergroten door gewenste soorten die al aanwezig zijn in de menging zo optimaal mogelijke omstandigheden te bieden*
- Maatregel 4. Inbrengen van mengboomsoorten ter bevordering van de heterogeniteit;*
- Maatregel 5. Verhogen aandeel rijkstrooiselsoorten waar verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid gewenst is;*
- Maatregel 6. Inbrengen droogteresistente soorten;*
- Maatregel 12. Vergroten van het bosareaal door aanplant aanliggend aan bestaande bossen.*

Aanplant is in alle bostypen mogelijk en veelal ook wenselijk. Met aanplant wordt gewerkt aan:

1. Het versterken van de boomsoortenmenging, waarbij de substantiële aanwezigheid van minimaal 3 soorten op opstandsniveau wordt nagestreefd;
2. Het verhogen van het aandeel rijkstrooiselsoorten ten behoeve van een hogere nutriëntenbeschikbaarheid en vochtvoorziening;
3. Toevoegen van droogtetolerante aan het bestaande soortenpalet in bossen waar dit weinig risico oplevert (zoals heide- en stuifzandbebossingen met een lage biodiversiteitswaarde) in samenhang met concurrentiekrachtige inheemse soorten.

Aanplant kan zowel vlaktegewise als groepsgewise plaats vinden op basis van de uitgangssituatie. Na grootschalige bossterfte als gevolg van calamiteiten door bijvoorbeeld droogte of aantasting door letterzetter vindt vlaktegewise herplant plaats. Groepsgewijze aanplant vindt plaats op plekken waar voldoende licht door het kronendak komt, aanknopingspunten zijn reeds bestaande open plekken, maar in grote monotone gesloten opstanden kunnen hiervoor groepen worden gecreëerd. Daarnaast kunnen schaduwverdragende soorten onder het bestaande kronendak worden aangeplant.

Voor aanplant dient een zorgvuldige afweging te worden gemaakt welke soorten op welke locatie gewenst zijn. Er dient vooral terughoudend te worden omgegaan met het introduceren van uitheemse soorten op bijzondere bosgroeiplaatsen en habitattypen. Het risico dat uitheemse onbekende soorten de inheemse beplanting verdringen, moet tot een minimum worden beperkt. Experimenteren met uitheemse droogteresistente soorten dient vooral op groeiplaatsen plaats te vinden met een lage biodiversiteitswaarde in samenhang met concurrentiekrachtige inheemse soorten en altijd op kleine schaal. Er lopen landelijk verschillende onderzoeken met nieuwe klimaatslimme boomsoorten; van die ervaringen kan op den duur geleerd worden.



## 6.2 Overzichtstabel urgentie per bostype

In onderstaande tabel is een inschatting gemaakt van de urgentie van de problematiek per bostype. Door ontbreken van geschikte data is het niet mogelijk gebleken om de bostypen in Overijssel te koppelen aan hun groeiplaats. De vitaliteit van het bos is altijd van meerdere factoren afhankelijk en daarom is de beoordeling op bostype alleen een vrij algemene inschatting van de urgentie.

Probleemanalyse	soortensamenstelling	waterhuishouding	verzuring	leeftijdsopbouw* (op basis van expert judgement)
grove dennenbos				
eikenbos				
berkenbos				
douglasbos				
lariksbos				
fijnsparbos				
beukenbos				
elzenbos				
beekbegeleidend bos				
veenbos				
cultuurhistorisch bos				
overig naald				
overig loofhout				
*De categorie leeftijdsopbouw is meegenomen bij het identificeren van de problematiek per bostype. Deze categorie is echter geen onderdeel van de data-analyse, maar op basis van ervaring en gesprekken met de experts tot stand gekomen.				
<b>Probleemcategorieën</b>				
<b>Te weinig specifiek bostype</b> De vitaliteit varieert over een spectrum en maatregelen moeten per locatie worden afgewogen.	<b>Niet bedreigd bostype</b> Er zijn geen directe maatregelen noodzakelijk.	<b>Nu nog niet bedreigd</b> Het bostype is meestal in goede staat, maar maatregelen noodzakelijk, om het bostype in de toekomst te behouden.	<b>Bedreigd</b> Er zijn maatregelen nodig om bostype te behouden. Aanpassingen in bostype nodig om bossen in de toekomst vitaal te houden.	<b>Bedreigd bostype</b> Er zijn (op korte termijn) maatregelen nodig om dit bostype te behouden, dan wel moet er gekeken worden of dit bostype nog past binnen het (komende) klimaat.



## 7 Praktijkvalidatie

### 7.1 Overleg met experts

De uitkomsten van de weerbaarheidsanalyse zijn voorgelegd aan een team van deskundigen en deze werden tijdens een sessie besproken. Deze deskundigen zijn uitgenodigd op basis van ervaring met het onderwerp weerbaarheid van bos en/of ervaring met het beheer van het Overijsselse bos. Voorafgaand aan de sessie hebben we de kaarten en de data-analyse van Stichting Probos aangeleverd:

- Tabellen met de analyse van Overijssel
- Kaart met de groeiplaatsen van Overijssel
- De vitaliteitskaart

Tijdens de sessie waren de volgende experts aanwezig:

- Etiënne Thomassen, Bosgroep Zuid en Wageningen UR
- Bart Nyssen, boscoloog, Bosgroep Zuid
- Martijn Boosten, Staatsbosbeheer

Als belangrijkste punt tijdens deze sessie kwam naar voren dat de overkoepelende kaart eerder een kwetsbaarheidskaart genoemd zou moeten worden in plaats van vitaliteitskaart. Deze kaart zouden we moeten baseren op:

1. Boomsoorten (soorten die het nu al moeilijk hebben (fijnspar, es, eik, lariks, en ook al grove den en beuk).
2. Structuur: gelaagdheid en leeftijdsopbouw

Verder werd als advies mee gegeven om de mogelijkheden te onderzoeken om de groeiplaatsenkaart te combineren met droogte.

Er kwam echter ook naar voren dat het uiterst risicovol is, om een dergelijke kaart te presenteren. Het kan gauw uit de context worden gehaald en op individueel niveau worden geïnterpreteerd.

‘Soms wordt er als het gaat om revitalisering slechts een klein deel benoemd van de mogelijkheden (bijvoorbeeld alleen het planten van rijkstrooiselsoorten), terwijl er een brede set maatregelen nodig is voor een vitaal bos in de toekomst. Misschien is jullie plan straks af als andere provincies gaan starten en het zou natuurlijk geweldig zijn als de mogelijkheden daar heel goed inzitten’ (Thomassen, 2022)

Ook de factor vrattendruk is uitgebreid besproken. Het is een hele belangrijke component die drukt op de weerbaarheid van een bos, maar moeilijk om in een kaart weer te geven. Het advies vanuit de experts is om deze zo accuraat mogelijk tekstueel weer te geven.

Het aspect versnippering werd ook nog aangestipt: het zou goed zijn geweest deze mee te nemen in het onderzoek. Het onderzoeksteam heeft dit al doorgenomen met de Provincie en op dit moment is er geen budget voor.



In de tweede fase werd het voorlopige rapport voorgelegd aan Bart Nyssen. Etiënne Thomassen en Martijn Boosten waren verhinderd, maar in de laatste fase heeft Etiënne de factsheets en het rapport alsnog doorgenomen. We hebben de opmerkingen van Bart en Etiënne verwerkt en toegepast in het rapport.

## 7.2 Aanbevelingen

### Monitoring

Uit deze studie blijkt dat er al wel veel data is, maar niet op de juiste manier beschikbaar. Er wordt bij de terreinen die SNL-beheersubsidie ontvangen, SNL-monitoring gedaan. Deze gegevens worden aangeleverd bij de provincie, maar vervolgens is deze data niet dusdanig samen te voegen om te gebruiken in, en ter onderbouwing van onderzoeken.

De informatie op opstandleggers is afhankelijk van degene die ze heeft opgesteld en al dan niet up-to-date houdt en verschillen daarom onderling. Dit maakt het moeilijk om een geïntegreerde studie te doen. Om eenduidige, gedetailleerde en actuele informatie over de toestand in het Overijsselse bos te hebben is het noodzakelijk om de data op orde te hebben. Op deze manier kan effectief en goed onderbouwd besloten worden maatregelen te nemen en vervolgens ook het effect van deze maatregelen te monitoren op de lange termijn. Deze kleine verandering zal veel kenniswinst opleveren. Tevens geeft het onderbouwing en inzicht over het effect van de maatregelen op lange termijn.

### Bodem

Een groot aantal maatregelen; soorten inbrengen, wildbescherming en structuur maken, zijn per definitie goed voor de meeste bostypen en helpen bij de instandhouding van bos in zijn geheel. De basis voor dit alles is een gezonde bosgroeiplaats. In dit onderzoek is er wel informatie over het groeiplaatstype opgenomen; echter ontbreekt specifieke informatie over de problematiek specifiek spelend op deze groeiplaats. Een waardevolle aanvulling op het onderzoek naar de bostypen zal zijn om onderzoek te doen naar de toestand van de bosbodems in Overijssel. In combinatie met de SNL-monitoringsgegevens zal dit veel specifiek inzicht geven in de toestand van het Overijsselse bos. Onderzoek doen naar hydrologische verbeteringen en de toestand van de bodem zullen de maatregelen doeltreffender maken en beter passend bij de lokale situatie en zijn dus essentieel voor het uitvoeren van de beste maatregelen.

### Risico's van maatregelen

Een klein aantal maatregelen is echter niet voor elk bostype de beste aanpak. OAD-maatregelen kunnen aan alle bostypen worden toegevoegd; voor migratie van soorten die gebonden zijn aan oude aftakelende en dode bomen is dit altijd van belang. Maar in bostypen als douglasbos, lariksbos en fijnsparbos creëer je hierdoor wel mogelijke broedkamers van schadelijke insecten. Om deze reden moet er vooraf goed worden nagedacht wat het doel van een maatregel is, het gewenste bostype en wat de risico's van deze maatregelen zijn. In cultuurhistorisch bos en parklandschappen past het meestal niet vanuit landschappelijk oogpunt. In veenbos is een OAD-netwerk niet relevant omdat je daar nagenoeg geen werkzaamheden in de houtopstand plaats vinden vanwege de draagkracht van de bodem. Aan de andere kant komt daar een OAD-netwerk meestal als natuurlijk proces vanzelf op gang.

Ook is het niet wenselijk om overal natuurlijke verjonging te stimuleren, als er bijvoorbeeld veel van een dominante soort op komt zorgt nieuwe monoculturen. Ook hier is het van belang van te voren in te schatten wat de risico's zijn van het creëren van verjongingsgaten en wat het doel is



van het ontwikkelen van structuur in een bostype. Bosbeheer is langetermijndenken en er zijn veel invloeden waar rekening mee gehouden moet worden. Daarom zijn alle ingrepen die gedaan worden per bos maatwerk en is er niet een vast recept dat op elk bos toegepast kan worden.



## 8 Literatuur en websites

- Boosten, M., Lerink, B., Lokin, V., & Schelhaas, M.-J. (2022). *Gereedschapskist klimaatslim bos- en natuurbeheer*. Opgehaald van <https://www.vbne.nl/klimaatslimbosennatuurbeheer/>.
- Centraal Bureau Statistiek. (2015). *Bodemgebruik; uitgebreide gebruiksvorm*. Opgeroepen op augustus 12, 2022, van Open data CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/70262ned>
- Copini, P., Bouwman, M., König, L., & Sass-Klassen, U. (2022, Januari). Droogte en hitte: effecten op herkomsten van zomereik, Japanse lariks, hybride lariks en douglas. *Vakblad Natuur Bos & Landschap*, pp. 3-6.
- Delforterie et al. (2021). *Vitaliteit en revitalisering van de Flevolandse bossen. Bouwstenen voor de Bossenstrategie provincie Flevoland, deelrapport 1*. Ede: Coöperatie Bosgroep Midden Nederland u.a.
- den Ouden, J., Teeuwen, S., & Spek, G.-J. (2022, Juli). *Wageningen University and Research*. Opgehaald van <https://doi.org/10.18174/574008>.
- Interprovinciaal Overleg; Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2020). *Bos voor de toekomst. Uitwerking ambities en doelen landelijke Bossenstrategie en beleidsagenda 2030*. Den Haag: Interprovinciaal Overleg; Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/18/uitwerking-ambities-en-doelen-landelijke-bossenstrategie-en-beleidsagenda-2030>
- Kam, M. d. (1985). *Sphaeropsis (=Diplodia) scheutsterfte, een incident of een permanent probleem?* Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/273595>
- Kremers, J. (2017). *Klimaatadaptatie in het bosbeheer. Ontwikkeling van een model waarmee de impact van klimaatverandering op het bos voor het bosbeheer*. Wageningen: Borgman Beheer Advies.
- Natuurbeheerplan*. (2022). Opgehaald van BIJ12: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/het-natuurbeheerplan/>
- Oorschot, J., & del Río Merino, S. (2006). Pseudoschimmel veroorzaakt elzenziekte. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, 21-23. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/114557>
- Oosterbaan, A. (2014). Eikensterfte: ernst, oorzaken en beheer. *Vakblad natuur bos landschap*, 22-25. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/292815>
- Pol, R., & Leenen, M. (2018). *Faunabeheerplan Overijssel 2019-2024*. Deventer: Stichting Faunabeheereenheid Overijssel.
- Reichgelt et al. (2022). *Bosverjonging op de Veluwe, tussenrapportage monitoring 2021*. Wageningen: Stichting Probos.
- Schelhaas et al. (2022). *Zevende Nederlandse Bosinventarisatie*. Wageningen: Wageningen University & Research. Opgehaald van [https://probos.nl/images/pdf/rapporten/rapport\\_nbi7.pdf](https://probos.nl/images/pdf/rapporten/rapport_nbi7.pdf)
- Smeenge et al. (2022). *Naar een gezonde bosgroeiplaats voor een veerkrachtig bos - een praktische handleiding voor beheerders*. Ede: Bosgroepen.
- Stichting Probos. (2018). *Praktijkboek bosbeheer*. (P. Jansen, M. Boosten, M. Cassaert, J. Cornelis, E. Thomassen, & M. Winnock, Red.) Wageningen: Stichting Probos.
- Teeuwen, S., Reichgelt, A., & Oldenburger, J. (2020, Oktober). *Kostenindicatie aanleg nieuw bos en landschapselement*. Opgehaald van <https://www.vbne.nl/klimaatslimbosennatuurbeheer/>.



- Thomassen et al. (2020). *Revitalisering Nederlandse bossen*.
- Valladares, F., & Niinemets, Ü. (2006). Tolerance to shade, drought and waterlogging of temperate northern hemisphere trees and shrubs. *Ecological Monographs*, 521–247.
- Van den Berge et al. (2021). *Klimaatadaptief Natuurbeheer – het boslandschap. Rapport in opdracht van het ANB*. Agentschap Natuur en Bos.
- van Haften, J. L. (1968). *Das Rewild in verschiedenen Standorten der Niederlande und Slowenien*. . Wageningen: Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie.



## Bijlage 1 Kaarten

De kaarten die bij dit rapport horen zijn de volgende:

1. Bossenkaart Nederland
2. Dekking opstandleggers
3. Droogtestress
4. Groeiplaatsenkaart
5. Mengvorm
6. Stikstofdepositie
7. Struiklaag
8. Tweedeboomlaag



## Bijlage 2 Infosheets

Per bostype hebben we een korte samenvattende en beschrijvende tekst gemaakt op basis van de gegevens in dit rapport. Deze bevatten onder andere:

1. Beschrijving bostype zoals het voorkomt in Overijssel
2. Probleemanalyse vitaliteit
3. Maatregelen
4. Kosten
5. Overzichtstabel urgentie problematiek

Er zijn infosheets gemaakt voor de volgende bostypes:

1. Beekbegeleidend bos
2. Berkenbos
3. Beukenbos
4. Cultuurhistorisch bos
5. Douglasbos
6. Eikenbos
7. Elzenbos
8. Fijnsparbos
9. Grove dennenbos
10. Lariksbos
11. Veenbos



## Bijlage 3 Kostenraming inrichtingsmaatregelen