



Onderwerp

Koolstofvastlegging & klimaatwinst revitalisatie bossen

Kern mededeling:

Met deze mededeling wordt invulling gegeven aan de eerder gedane toezegging met nummer RND217.

Voor het behalen van doelen uit het Klimaatakkoord, de Bossenstrategie, de Natuurherstelverordening en de Vogel- en habitatrichtlijn moeten er bosherstelmaatregelen genomen worden. Om beter beeld te krijgen op de koolstofvastlegging is vanuit het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LNVN) een opdracht uitgezet om een inschatting te maken van de CO₂ besparing die verschillende revitalisatiemaatregelen kunnen bieden. CO₂ vastlegging door aanleg van nieuw bos is buiten de opdrachtscope gehouden. Er zijn geen afspraken gemaakt hoe koolstof vastlegging wordt vastgelegd.

Mededeling:

Vanuit LNVN is opdracht gegeven om een inschatting te maken van de CO₂ besparing die verschillende revitalisatiemaatregelen kunnen bieden. In hoofdstuk vijf van bijgevoegd rapport is door WENR een inschatting gemaakt van de klimaat effecten van de voorziene revitaliseringsmaatregelen van de provincies ter informatie bijgevoegd. Voor vijf provincies is op basis van aangeleverde gegevens een doorrekening gemaakt van de verwachte koolstofvastlegging.

WENR, Probos en de Bosgroepen definiëren vitaal bos en revitalisering als volgt; *"Een vitaal bos is een boscossysteem dat, nu en in de toekomst, verstoringen en milieuveranderingen kan ondervangen en zich hieraan aanpast, waardoor de aan bos gebonden biodiversiteit en diensten zich handhaven en kunnen ontwikkelen"*. Daaruit volgt dat *"bos(re)vitalisering alle activiteiten omvat die erop gericht zijn het bos (weer) vitaal te maken of te houden."* De lijst met mogelijke revitalisatiemaatregelen voor bossen is lang. Dit kunnen maatregelen zijn zoals aanplant van klimaatbestendige soorten in bestaande bospercelen tot hydrologische systeem-aanpassingen. Maar ook het plaatsen van hekwerken als bescherming van jonge of nieuwe aanplant tegen vraat van hoefdieren behoort hiertoe.

De WENR heeft een inschatting gemaakt van de klimaat effecten van een beperkte maar meest gebruikte selectie revitaliseringsmaatregelen. Harde cijfers in CO₂ -opslag in bossen, mede door revitalisatiemaatregelen, blijven inschattingen en daarmee onzeker. Er kan wel met zekerheid worden gezegd dat revitalisatie bijdraagt aan klimaatmitigatie. Opslag van CO₂ door bomen en/of bossen is echter afhankelijk van de bijgroei, welke door de jaren onzeker zijn door natuurlijke variatie en risico's zoals storm, of klimaatrisico's zoals droge of natte jaren.

Flevoland heeft met de beschikbaarheid van een rijke kleibodem een goede uitgangspositie om in vitale bossen snel CO₂ op te slaan. Een inzet op bosrevitalisatie, gecombineerd met bosuitbreiding waar mogelijk, duurzaam beheer, houtoogst en houtbouw bieden Flevoland een robuuste en natuurlijke route naar substantiele CO₂-reductie en opslag.

Voor de rapportage van bosrevitalisatie is nu afgesproken dat provincies vanaf 2026 hectarecijfers leveren, conform een door LNVN nog uit te werken monitoringsprotocol. Het ministerie blijft verantwoordelijk voor het uitbrengen van CO₂-cijfers gekoppeld aan de realisatie van de provincies.

Registratienummer

3431195

Datum

28 oktober 2025

Afdeling/Bureau

ETNAT

Openbaarheid

Openbaar

Portefeuillehouder

Hofstra H.J.

Ter kennisname aan PS en
burgerleden

Mededeling

Bladnummer

2

Registratienummer

3431195

Bijlagen

Naam bijlage:	eDocs nummer:	Openbaar in de zin van de Woo (ja/nee aangeven)
Rapportage Analyse doelbereik bosrevitalise- ringsplannen provincies	3450070	Ja



Bosgroepen

Analyse doelbereik provinciale bosrevitaliseringsplannen

Bosgroep Midden Nederland

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking tussen Bosgroep Midden Nederland en Wageningen Environmental Research, waarbij Hoofdstuk 5.1 hoofdzakelijk is geschreven door Erik Roest van Wageningen Environmental Research.

Colofon

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN)
Titel: Analyse doelbereik provinciale bosrevitaliseringsplannen
Status: Definitief
Datum: 12 december 2024
Auteur(s): Ir. [REDACTED], Ing. [REDACTED], Ir. [REDACTED] (Bosgroep Midden Nederland)
en Ir. [REDACTED] (Wageningen Environmental Research)
Kaartmateriaal: Copyright © 2024, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn
Projectnummer: 24.30.3406.01

© Coöperatie Bosgroep Midden Nederland u.a.
Postbus 8135
6710 AC Ede
t (0318) 67 26 26
e middennederland@bosgroepen.nl
www.bosgroepen.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Bosrevitalisering	6
2.1	Definitie	6
2.2	Maatregelen	6
2.3	Inschatting effecten: detailgegevens gewenst	7
3	Het proces	8
3.1	Bochtige route	8
3.2	Verschillen in beschikbare data	8
3.2.1	Status van de plannen	8
3.3	Niet gebruikt alternatief: koppeling aan Natura 2000 doelen	8
3.4	Uiteindelijke aanpak	9
4	De ambitie van de provincies	10
4.1	Samenvatting	10
4.2	Drenthe	11
4.3	Flevoland	12
4.4	Friesland	13
4.5	Gelderland	14
4.6	Groningen	16
4.7	Limburg	17
4.8	Noord-Brabant	19
4.9	Noord-Holland	20
4.10	Overijssel	21
4.11	Utrecht	23
4.12	Zeeland	25
4.13	Zuid-Holland	25
5	Doelbereik	27
5.1	Doelbereik klimaat	27
5.1.1	Methodiek	27
5.1.2	Kengetallen koolstofvastlegging in bos	28
5.1.3	Ambitie	29
5.1.4	Verwacht resultaat koolstofvastlegging 2030 per provincie	30
5.1.5	Totale verwachte koolstofvastlegging 2030, met kanttekeningen	31
5.2	Doelbereik biodiversiteit	33
5.2.1	Methodiek	33
5.2.2	Inschatting effecten provinciale plannen op biodiversiteit	35
5.3	Monitoring	36
6	Investeringen	38



6.1	Kosten van maatregelen	38
6.2	Totale investeringsbehoefte revitalisering	40
7	Conclusies	41
	Literatuur en websites	43



1 Inleiding

Voor het behalen van de doelen uit de Bossenstrategie, het Klimaatakkoord, de Natuurherstelverordening en de Vogel- en habitatrichtlijn moeten er bosherstelmaatregelen genomen worden om de koolstofvastlegging en biodiversiteit te verhogen en bestaande bossen toekomstbestendig te maken. In het Klimaatakkoord is de opgave vastgelegd om in 2030 tenminste 0,4 tot 0,8 Mton CO₂/jaar additioneel vast te leggen. Om aan deze vastleggings- en revitaliseringsopgave te voldoen hebben het Rijk en de provincies in de bossenstrategie afgesproken dat de provincies de revitaliseringsmaatregelen in plannen uitwerken. De provincies hebben dat inmiddels gedaan – maar vaak wel met verschillen in de gekozen maatregelen, prioritering, normbedragen, etc. Daardoor is het lastig om consistent te bepalen hoe de plannen bijdragen aan de beleidsdoelen voor klimaat en natuur.

Om te komen tot een geharmoniseerde aanpak, hebben het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) en de provincies besloten een Werkgroep Revitalisering in te stellen om het beeld te completeren en harmoniseren. De Bosgroepen is gevraagd om die Werkgroep inhoudelijk te ondersteunen, de revitaliseringsplannen voor zover mogelijk te harmoniseren en te rapporteren over het doelbereik voor klimaat en biodiversiteit. Door beleidswijzigingen in de loop van 2024 bleek de route van start tot rapportage niet een rechte lijn, maar een bochtige weg – zie hiervoor hoofdstuk 3.

Dit rapport beschrijft het doorgelopen proces, de beschikbare gegevens uit provinciale plannen, de samengevatte conclusies voor het doelbereik voor broeikasgassen, de (globale) conclusies voor doelbereik biodiversiteit en de kosten van revitaliseringsmaatregelen. De complete rapportage over het doelbereik klimaat wordt separaat door Wageningen Environmental Research (WEnR) gepubliceerd.



2 Bosrevitalisering

2.1 Definitie

WEnR, Probos en de Bosgroepen definiëren vitaal bos en (re)vitalisering als volgt (van Maaren et al. 2024):

Een vitaal bos is een bosecosysteem dat, nu en in de toekomst, verstoringen en milieuveranderingen kan ondervangen en zich hieraan aanpast, waardoor de aan bos gebonden biodiversiteit en diensten zich handhaven en kunnen ontwikkelen.

Daaruit vloeit voort dat

bos(re)vitalisering alle activiteiten omvat die erop gericht zijn het bos (weer) vitaal te maken of te houden.

2.2 Maatregelen

Er is een brede set aan revitaliseringsmaatregelen beschikbaar. Dat zijn onder meer (niet uitputtend);

- Herstellen hydrologie (van landschapsschaal tot lokaal)
- Aanplanten bomen: rijkstrooiselsoorten, droogteresistente soorten, boomsoorten van andere herkomst (geassisteerde migratie), versterken menging
- Nutriëntengift (bv. steenmeel, kalk, schelpengruis)
- Introduceren extra bodemorganismen /verhogen humusgehalte bodem
- Verbeteren schaal, ruimtelijke buffering en verbinding bosgebieden
- Verhogen aandeel dood-hout, netwerk van oude en aftakelende dode bomen (NOAD)
- Stimuleren verjonging in/onder bos
- Beschermen tegen wildvraat (rasters/kokers) ; aanpassen wildstand
- Versterken bosstructuur
- Bodembescherming bij exploitatie
- Kleinschalig beheer voor behoud bosklimaat
- Verlagen stikstofdepositie
- Herstelmaatregelen stikstof

Uit de breedte van deze waaier aan maatregelen blijkt al, dat er geen standaard aanpak is. Toch zijn de kernmaatregelen die vrijwel overal in provinciale plannen voor revitalisering voorzien en genomen worden:

- Aanplant bomen en stimuleren van menging
- Stimuleren dood hout
- Bescherming tegen wildvraat

Verder wordt op waar passend ook ingezet op:

- Herstel hydrologie

Deze maatregelen sluiten goed aan, zoals we zullen zien in hoofdstuk 5, bij de indicatoren voor bos uit de Natuurherstelverordening.



2.3 Inschatting effecten: detailgegevens gewenst

Juist omdat bosrevitalisering maatwerk is, is het niet eenvoudig om de impact op biodiversiteit en klimaat kwantitatief te berekenen. Hetzelfde voor inschatting van de kosten.

- CO₂-vastlegging hangt af van de groeisnelheid van de bomen, de leeftijd en structuur van het bos, en ook van de aanwezige boomsoorten. De groeisnelheid is weer afhankelijk van de grondsoort en de waterbeschikbaarheid. Meer detail over groeiplaats, leeftijd en maatregelen betekent meer nauwkeurigheid in de berekening van de vastgelegde CO₂.
- Het effect op biodiversiteit is nog lastiger in te schatten. Ook die hangt af van aanwezige soorten, bosstructuur en grondsoort, maar ook van verbinding tussen bostypen, schaal, aanwezigheid dood hout, bronpopulaties, en meer (zie verder hoofdstuk 5.2). Een kwantitatieve inschatting van de impact is dan ook niet mogelijk.
- Voor kosteninschatting van de meeste maatregelen zijn goed aannames te doen. Voorbereidend werk, aanplant en bescherming tegen wildvraat zijn goed te begroten. De grootste variabele in de kosten zijn de hydrologische maatregelen: hoge kosten én maatwerk.

Het vereiste detailniveau voor goede inschatting van klimaatimpact en kosten, is in sommige provinciale plannen voorhanden, en in sommige plannen ook nog niet. Dat wordt verder beschreven in hoofdstuk 4.



3 Het proces

3.1 Bochtige route

Het project startte in een wisselvallige context. Kort na de start verschoven de politieke prioriteiten in Den Haag, en bleek dat het budget voor het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) grotendeels verviel. Daarmee verviel ook een belangrijke incentive voor de provincies om de bos-ambities door te zetten.

Ten tweede leek begin 2024 de Europese Natuurherstelverordening (NHV) niet van kracht te worden. In het project kozen de uitvoerders daarom een alternatieve route om de biodiversiteitseffecten van de bosrevitalisering in te schatten. Tegen de zomer bleek de NHV echter alsnog door te gaan – met opnieuw een koerswijziging in de biodiversiteitsbeoordeling.

3.2 Verschillen in beschikbare data

Zoals beschreven in hoofdstuk 2, zijn voor goede analyse en CO₂-berekening veel detailgegevens gewenst. Vaak blijken er uiteindelijk minder detaildata beschikbaar. In 2023 heeft WEnR met LNV en de provincies in een werkbijeenkomst het ideale detailniveau besproken (niveau 1). Dat omvatte een uitsplitsing per boscomplex naar historie, leeftijd, grondsoort, bossamenstelling, en details van plannen in aan te planten boomsoorten etc. Dat detailniveau bleek echter te diep. Daarom stelde WEnR in 2024 een minder specifieke dataset voor (niveau 2). Voor de meeste provincies was ook dat op dit moment te ambitieus. Uiteindelijk is in het voorjaar van 2024 aan de provincies gevraagd om een basisset gegevens in te vullen per jaar (niveau 3). Een vijftal provincies heeft uiteindelijk data aangeleverd op dat detailniveau. Voor de overige zeven provincies zijn er alleen de globale getallen uit de voorziene revitaliseringsplannen zoals in hoofdlijnen vastgesteld in de provinciale bossenstrategieën.

3.2.1 Status van de plannen

De bossenstrategie van elke provincie is formeel vastgesteld beleid. De nadere invulling ervan naar revitaliseringsplannen is soms nog ambtelijk concept. Soms is er een extern advies van Bosgroepen en/of Probos, dat de basis vormt van het voorgenomen beleid, maar dat nog niet formeel bestuurlijk is vastgesteld (bijvoorbeeld in Noord-Brabant en Limburg). Daarnaast geeft een aantal provincies aan het voornemen te hebben om de revitaliseringsplannen samen met de verschillende terreinbeherende organisaties (TBO's) uit te werken in het Programma Natuur. In deze rapportage markeren we de status van de plannen, maar gaan we wel uit van de cijfers zoals in plannen staan – of die nu geadviseerd, voorgenomen of vastgesteld beleid zijn.

3.3 Niet gebruikt alternatief: koppeling aan Natura 2000 doelen

De Natuurherstelverordening (NHV) geeft een aantal indicatoren die wettelijk bindend zijn om te monitoren en verbeteren. Deze indicatoren zijn bovendien direct aan bosbeheer en revitalisering gekoppeld. Dat leek een effectieve manier om een beoordeling voor biodiversiteitsimpact vast te stellen. Echter, toen de NHV begin 2024 niet van kracht leek te worden, hebben de onderzoekers een alternatieve route gezocht om toch de



biodiversiteitsimpact van revitalisering in te schatten. Deze wordt hier voor de volledigheid kort beschreven.

Bij ontbreken van de NHV zijn de enige wettelijk bindende natuurdoelstellingen die van de Habitat- en de Vogelrichtlijn. Criteria voor beoordeling zouden dan zijn: *“De kwaliteit van de (potentiële) Habitattypen zoals aangewezen binnen én buiten Natura2000 en de staat van instandhouding van soorten (bosvogels Vogelrichtlijn en Annex II Habitatrichtlijn)”*. De uitkomst van de beoordeling zou kwalitatief zijn: *“Het revitaliseringsplan heeft een positief / neutraal / negatief effect op de vitaliteit en staat van instandhouding van het Habitatype en op het totaal aan geassocieerde kenmerkende soorten van het Habitatype”*. De inschatting is dat vrijwel alle revitaliseringsacties no-regret maatregelen zijn, denk aan sturen op goede bosstructuur, dood hout, connectiviteit. Deze zullen altijd de veerkracht van het bos als systeem versterken en neutraal tot positief effect hebben op het merendeel van de kenmerkende soorten. Eén van de maatregelen, n.l. inbreng andere boomsoorten, kan soms wél het bos vitaler maken maar niet in lijn zijn met de Habitatdoelen (bv. Beuken-eikenbossen met hult (H9120) niet vol zetten met andere boomsoorten). Onderstaande tabel illustreert dit.

Tabel 3-1 Impact van revitaliseringsmaatregelen op vitaliteit en biodiversiteit.

Maatregel		Effect vitaliteit bos alg.	Effect op Habitattyp	Holen-broeders	Zang-vogels	Roof-vogels	Vleer-muizen	Kevers	Schim-mels
Menging	Niet altijd	+	?	0	+	?	0		+
Inbreng loof / rijkstrooisel	positief	+	?	0	+	+/-	0		
Structuur verticaal	No regret	+	+	0	+	+	0		0
Structuur horizontaal / connectiviteit		+	+	+	+	+	+		0
Dood hout staand		0	0	++	+	0	++	++	++
Door hout liggend		+	+	0	+	+	0	++	++

Deze benadering is uiteindelijk niet toegepast, toen bleek dat de Natuurherstelverordening toch van kracht werd.

3.4 Uiteindelijke aanpak

Gegeven bovenstaande wat bochtige route, is de uiteindelijke aanpak van het project geworden als volgt:

- De harmonisatie van de provinciale plannen zelf heeft minder prioriteit gekregen. Wél levert het project de handvatten voor een goed revitaliseringsplan (“gouden standaard”): definitie van maatregelen, detailniveau, helderheid over (norm)kosten enz.
- Uiteindelijk wordt niet voor alle twaalf, maar voor een kleinere groep provincies een nauwkeuriger doelbereik vastgesteld.
- De beoordeling doelbereik klimaat wordt door de WEnR uitgevoerd en separaat gepubliceerd; een samenvatting ervan is opgenomen in dit rapport in hoofdstuk 5.
- De beoordeling doelbereik biodiversiteit wordt alleen globaal en kwalitatief beschreven, en alleen aan de hand van indicatoren NHV. Methodiek zie hoofdstuk 5.
- De inschatting van de kosten is op basis van expert judgement teruggebracht tot een bandbreedte van realistische kosten per maatregel.

4 De ambitie van de provincies

In dit hoofdstuk wordt per provincie een beknopte samenvatting gegeven over de verwachte realisatie in 2030 van de doelen zoals gesteld in de bossenstrategie en revitaliseringsplannen. Een vijftal provincies heeft al een vrij gedetailleerd bosrevitaliseringsplan, voor een zestal provincies is ook een kosteninschatting weergegeven in Hoofdstuk 6.2.

4.1 Samenvatting

Alle provincies hebben vastgesteld bosbeleid. Sommige provinciale bossenstrategieën benoemen revitaliseringsmaatregelen, en sommige noemen daarbij ook een ambitie voor te revitaliseren areaal. Een vijftal provincies heeft al een vrij gedetailleerd bosrevitaliseringsplan, voor een zestal provincies is ook een kosteninschatting weergegeven.

Onderstaande tabel 4-1 geeft de arealen voor zover bekend uit vastgestelde beleidsstukken en ambtelijke adviezen weer. Vaak wordt bij deze ambitie nog uitgegaan van financiering o.a. uit het Transitiefonds. Dat is echter door het zittende kabinet geschrapt, waarmee de financiering een stuk onzekerder is geworden.

De cijfers voor Gelderland, Overijssel en Utrecht zijn aangeleverd door de provincies zelf. De arealen voor Noord-Brabant en Limburg zijn gebaseerd op de rapportages van de Bosgroep en Probos, en opgesteld in overleg met Bosgroep Zuid Nederland en de twee provincies. Het areaal voor Zuid-Holland komt uit het Ontwikkelperspectief bossen recreatiegebieden ZH (nov 2022). Het areaal voor Noord-Holland is aangeleverd door de provincie maar zonder detail; daarom kon het klimaatteffect voor deze provincie niet worden doorerekend.

Tabel 4-1 Ambitie areaal revitalisering 2030. *Blauwe cijfers:* voor deze arealen is de klimaatimpact doorberekend.

	Areaal revitalisering 2030		
	Vastgesteld provinciaal bosbeleid	Ambtelijk advies	Ambtelijk advies o.b.v. realistisch budget
	ha	ha	ha
Drenthe	37.300		
Flevoland	17.000		
Friesland	2.795		
Gelderland		10.000	
Groningen		1.354	
Limburg		5.387	
Noord-Brabant	20.000	17.155	
Noord-Holland	3.696		
Overijssel		13.290	
Utrecht		4.000	371
Zeeland			
Zuid-Holland	1.019		
Totaal	81.810	51.186	371



Kanttekeningen bij de arealen:

- Soms gaat het om bruto en soms om netto cijfers¹ voor te revitaliseren arealen.
- Areaal bosuitbreiding gaat in sommige provincies samen met revitalisering. Ruimtelijk verbinden en vergroten van bossen draagt bij aan vitaler bos.
- Dubbeling van revitaliseringsmaatregelen op eenzelfde locatie komt voor, zoals herstel hydrologie en aanplant bomen. Dus totaalareaal waarop maatregelen genomen worden kan kleiner uitvallen dan in bovenstaand overzicht. Overzicht is bepaald op basis van areaal per maatregel.

Onzekerheden

Bij het inschatten van de te revitaliseren arealen hebben we te maken met onzekerheden. De verantwoordelijkheid voor het halen van de doelen uit de Bossenstrategie ligt wel bij de provincies, maar die zijn voor het grootste gedeelte geen eigenaar van de gronden waarop de beoogde revitaliseringsmaatregelen moeten worden uitgevoerd. Daardoor is de invloed van de provincies beperkt. En het is voor provincies ook lastig om inzicht te krijgen welke eigenaar, waar en welke maatregelen wil gaan uitvoeren. Veel eigenaren kijken tegelijkertijd naar de provincies voordat zij kostbare maatregelen toepassen in het bos. Een van de middelen om het gedrag van de eigenaren of beheerders te beïnvloeden is de inzet van subsidies. De beschikbaarheid van financiële middelen is echter onzeker, zodat ook dat sturingsmiddel geen garantie van succes geeft.

Gevolg hiervan is dat er niet alleen onzekerheden zitten in de arealen, maar ook dat van maatregelen vaak nog geen details bekend zijn, zoals op welk type bodem en met welke boomsoorten de maatregelen zullen worden uitgevoerd.

De combinatie van bovenstaande onzekerheden heeft ertoe geleid dat op veel punten voor bepaling doelbereik broeikasgassen aannames moesten worden gedaan.

4.2 Drenthe

Het bosareaal in de provincie Drenthe beslaat momenteel ca. 37.300 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Drentse bomen en bossenstrategie” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Vitaal houden van de bossen
(ca. 37.300 hectare in totaal) de prioriteit ligt bij de opstanden van fijnspar en lariks met een verminderde vitaliteit (3.600 hectare). De ambitie is dat alle Drentse bossen in 2030 vitaal zijn.
- Sturen op boomsoortenmenging (omvorming, aanplant rijkstrooiselsoorten, aanplant klimaat slimme soorten, etc.) met de focus op de multifunctionele bossen
- Hydrologisch herstel

¹ Netto: de daadwerkelijk bewerkte of beplante oppervlakte, bijvoorbeeld de oppervlakte van de kloempen. Bruto: het areaal dat door de maatregelen vitaler is gemaakt, bijvoorbeeld het hele perceel waar de kloempen in staan.



Een gedetailleerd en vastgesteld bosrevitaliseringsplan is er tot op heden nog niet. Ook het Drents Programma Landelijk Gebied (DPLG) geeft geen verdere details over bosrevitalisering.

Het geschatte budget Bomen- en bossenstrategie, onderdeel natuur bedraagt €181.000.000,-². Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds
- Programma Natuur
- Programma Stikstof
- Natuurpact
- Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL)
- Subsidieregeling Kwaliteitsimpuls Natuur en Landschap (SKNL)

4.3 Flevoland

Het bosareaal in de provincie Flevoland beslaat momenteel ca. 17.000 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Bossenstrategie provincie Flevoland” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Verbeteren kwaliteit, behoud en bescherming van het bestaande bos (ca. 17.000 hectare in totaal)
- Diversiteit aan boomsoortenmenging stimuleren
- Waar mogelijk koesteren van oude bosstructuren
- Ruimte bieden aan aftakeling van populierenbossen
- Verbeteren hydrologie
- Bescherming tegen wildvraat toepassen
- Bestrijding van invasieve exoten (o.a. reuzenberenklauw)

Een gedetailleerd en vastgesteld bosrevitaliseringsplan is er tot op heden nog niet. In het Flevolands Programma Landelijk Gebied (FPLG) wordt met name gesproken over bosuitbreiding. De provincie geeft aan dat de concrete bosrevitaliseringsplannen voorsnog via de TBO's lopen. Het streven is om de komende jaren samen met de TBO's deze plannen verder uit te werken in een samenvattend rapport (in Programma Natuur fase 1 en 2).

Door de Bosgroep en Probos is een gezamenlijk onderzoek uitgevoerd naar de vitaliteit van de Flevolandse bossen (Delforterie, et al., 2021). In het onderzoek is ook een voorstel gedaan voor revitaliseringsmaatregelen;

- Aanplanten toekomstbestendige mengboomsoorten
- Hydrologisch herstel
- Structuur aanbrengen en verbeteren
- Creëren van doodhout met DBH >30 cm
- Dikke bomen koesteren en bevorderen
- Bescherming tegen faunaschade
- Aanplant verbindingen of nieuw bos

² Bron: Intern document Inventarisatie Bosrevitalisering Provinciale Gebiedsprogramma's.



Daarnaast is er een prioritering van bossen voor revitalisering benoemd (voor aanplant en rasters). In figuur 4-1 zijn de invalshoeken voor prioritering en bijbehorende kosten van aanplant en plaatsing wilddrasters weergegeven.

Prioriteit	Aantal bosgebieden	Areaal	Kosten (mln euro)
Bossen met hoogste biodiversiteit	16	12.240	10,5
Minst vitale bossen	5	599	0,4
Meest vitale bossen	8	7893	6,6
Bossen met goede waterhuishouding	38	3.527	4,2
Alle gebieden	61	16.296	13,2

Figuur 4-1 Prioritaire bossen voor revitalisering (W. Delforterie, et al., 2021)

De geschatte kosten voor het versterken van de biodiversiteit in bestaande natuurgebieden bedraagt €124.400.000,-³. Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds
- Klimaatfonds
- Programma Natuur
- KWR-gelden
- Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB)

4.4 Friesland

Het bosareaal in de provincie Friesland beslaat momenteel ca. 12.300 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Friese bomen- en bossenstrategie” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Revitaliseren bestaand bos
De ambitie is om 2.795 hectare in totaal te revitaliseren. Dit areaal is onderverdeeld in verschillende bostypen;
- Essenbos (528 hectare)
- Fijnsparbos (231 hectare)
- Lariksbos (264 hectare)
- Grove dennenbos (303 hectare)
- Eikenbos (644 hectare)
- Overig bos (826 hectare)

Beoogde maatregelen binnen deze bossen zijn;

- Stimuleren boomsoortenmenging
- Aanplant klimaat robuuste soorten
- Aanplant rijkstrooiselsoorten
- Wildbescherming aanplant
- Bestrijding/beheersing invasieve soorten

³ Bron: Intern document Inventarisatie Bosrevitalisering Provinciale Gebiedsprogramma's.



- Waar mogelijk dood hout (liggend en staand) behouden
- Aandeel dik hout verhogen
- Toepassen kleinschalige kapmethodes in beheer
- Herstel hydrologie

Een gedetailleerd en vastgesteld bosrevitaliseringsplan is er tot op heden nog niet. Wel geeft het maatregelenpakket (1 Natuur, bomen en bos) uit het Frysk Programma Landelijk Gebied meer detail. Het streven is wel om samen met de bouseigenaren en partners (o.a. TBO's en Bosgroepen) praktische en concrete plannen op te stellen.

De geschatte kosten⁴ voor revitalisering van bestaand bos bedraagt €31.812.500,- en voor revitalisering van landschapselementen bedraagt dit €10.729.300,-. Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds
- Structurele Aanpak Stikstof
- Natuurpact
- Programma Natuur
- Klimaatakkoord

4.5 Gelderland

Het bosareaal in de provincie Gelderland beslaat momenteel ca. 97.000 hectare. Gelderland is de provincie met het grootste bosareaal. In de vastgestelde bossenstrategie “Uitvoeringsprogramma Bomen en Bos” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Bestaand bos revitaliseren
- Aanplant menging (inheemse loofboomsoorten, rijkstrooiselsoorten, etc.)
- Aanwijzen NOAD
- Aanpassen wildstand (o.a. afschot en toepassen rasters)
- Verbeteren hydrologie
- Verwijderen uitheemse soorten en invasieve exoten
- Diverse pilots met het toepassen van steenmeel om bodemverzuring tegen te gaan

In onderstaande tabel zijn de geagendeerde bosrevitaliseringsmaatregelen voor de periode 2023 – 2030 weergegeven. De genoemde arealen zijn realistisch o.b.v. daadwerkelijk beschikbare financiering.

⁴ Bron: Intern document Inventarisatie Bosrevitalisering Provinciale Gebiedsprogramma's.



Tabel 4-2. Ambitie revitalisering provincie Gelderland.

Revitaliseringsmaatregel	Variant	Subvariant	Groeiplaats	Kronendak	Status	Totaal 2023-2030
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	aanplant	loofbos	rijk zand	n.v.t.	geagendeerd	335
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	n.v.t.	loofbos	arm zand	onder scherm	geagendeerd	500
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	vastgesteld	4900
Aanpassen wildstand	intensivering afschot	hoge wilddruk	arm zand	n.v.t.	geagendeerd	4200
Aanpassen wildstand	raster plaatsen	hoge wilddruk	arm zand	n.v.t.	geagendeerd	200
Verbeteren hydrologie	n.v.t.	nu geen verminderde groei	rijk zand	n.v.t.	geagendeerd	200
Revitaliseringsmaatregel	Opmerkingen en aannames					
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	Aanname dat er bij aanleg bos zo nodig standaard wildbescherming wordt toegepast. De arealen 2021 t/m 2023 hoeven niet ingevuld want die komen uit de lopende Bij12 inventarisatie.					
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	- Voor koolstofvastlegging maakt het op de korte termijn niet uit of het rijkstrooiselsoorten zijn of bijvoorbeeld nieuwe soorten. Daarom samengevoegd. - Aanname dat aanplant zo nodig wordt beschermd met kokers o.i.d. - De groei van de bomen hangt af van de dichtheid van het kronendak, daarom zo mogelijk onderscheid maken in dichtheid kronendak - Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als ongeveer 20% van een perceel van 1 ha ingeplant met kloempen mengbomen, dan rekenen we met 0.2 ha netto mengbomen inbrengen					
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	- Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als 10% van een bosgebied van 80 ha als NOAD wordt aangewezen, dan rekenen we met 8 ha netto NOAD - Dit betreft het houtoogstverbod in kwalificerend habitat op de Veluwe (2024) en het uifaseren houtoogst in historische boscomplexen (2026 t/m 2030) beiden uit het Veluwe N2000 herstelprogramma bossen. Aanvullend hierop worden ook NOAD uitgewerkt en natuurbos toegevoegd.					
Aanpassen wildstand	- Deze maatregel interpreteren wij als additioneel in bestaand bos. - Bij raster gaan we uit van natuurlijke verjonging. - Bij een lage wilddruk heeft deze maatregel maar beperkt effect en daarom niet als keuze - Bij afschot gaan we uit van sterke intensivering van het afschot, anders is het niet additioneel					
Verbeteren hydrologie	Maatregel heeft alleen effect op korte termijn als er nu duidelijk verminderde groei is.					



Daarnaast ondersteunt de provincie Gelderland een LIFE-project van de Bosgroep en Staatsbosbeheer. Dit project is gericht op revitalisering van bossen onder andere d.m.v. aanplant in bestaand bos.

De concrete ambitie voor revitalisering tot 2030 op basis van ambtelijk advies is ca. 10.000 hectare. De benodigde investering is ongeveer € 38 miljoen euro (zie hiervoor ook paragraaf 6.2). De inschatting is dat die investering gedekt kan worden uit het NPLG en Programma Natuur/SPUK.

De geschatte kosten⁵ voor bosrevitalisering alleen *buiten* Natura2000 (tot 2050) bedragen €53.700.000,-. Die zijn nog niet geheel gedekt. Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds
- Programma Natuur
- SPUK
- NPLG Maatregelenpakket

4.6 Groningen

Het bosareaal in de provincie Groningen beslaat momenteel ca. 7.000 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Uitvoeringsprogramma Bos en Hout 2030” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals voor bosuitbreiding: Groei van bos en houtige opstanden met gemiddeld 75 hectare per jaar. In totaal is dat voor 2030 een som van 750 hectare. Van die 750 hectare in totaal is 375 hectare bos (binnen en buiten NNN) de andere 375 hectare bestaat uit landschapselementen, vergroening van erven en bedrijventerreinen.

Er zijn nog geen concrete ambities beschreven voor bosrevitalisering. Wel staat in het uitvoeringsprogramma benoemd dat de provincie het voornemen heeft om in 2022 een start te maken met een bescheiden pilot voor revitalisering van bestaand bos. En er is een overzicht weergegeven van bosgebieden die kans hebben voor revitalisering (zie figuur 4-2).

Bosgebied met knelpunten (beschrijving type bos)	Omvang (ha's) naar schatting totaal 1354 ha.
N14 natuurbos klei	192
N15 natuurbos zand	313
N16 multifunctioneel bos op zand	590
N16 multifunctioneel bos op klei	244

Figuur 4-2. Groningse bossen die kans hebben voor revitalisering (provincie Groningen, 2021).

⁵ Bron: Intern document Inventarisatie Bosrevitalisering Provinciale Gebiedsprogramma's.



Een gedetailleerd en vastgesteld bosrevitaliseringsplan is er tot op heden nog niet. Ook het Gronings Programma Landelijk Gebied (GPLG) geeft geen verdere details over bosrevitalisering.

Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds

4.7 Limburg

Het bosareaal in de provincie Limburg beslaat momenteel ca. 35.000 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Limburgse Aanpak Bossen” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Positieve effecten van bossen versterken
voor meer biodiversiteit, robuustere natuur, meer koolstofopslag en om het watervasthoudend vermogen van de bodem te vergroten.
- Revitaliseren van niet productieve opstanden
De focus ligt op bestaande bossen op zandgronden in noord- en midden Limburg waar van oudsher met name soortenarme naaldbossen staan. Naar inschatting gaat het om 20.000 hectare bestaand bos binnen NNN.
- Omvorming opstanden met hoog risico op calamiteiten
- Stimuleren (natuurlijke) verjonging door middel van onderplanten, coulissenkap of schermkap.

De provincie heeft geen kwantitatieve arealen voor revitalisering benoemd in de Limburgse Aanpak Bossen. Een haalbaar en wenselijk areaal te revitaliseren is wel beschreven in het gezamenlijk onderzoek van de Bosgroep en Probos (Thomassen, et. al 2024). In onderzoek is gekeken naar de vitaliteit van de Limburgse bossen. Genoemde revitaliseringsmaatregelen zijn;

- Herstel van hydrologie
- Aandeel rijkstrooiselsoorten vergroten
- Vergroten menging
- Toepassen bufferende stoffen tegen verzuring
- Versterken structuur en stimuleren bosverjonging
- Bestrijden (invasieve) exoten
- Netwerk Oude, Aftakelende en Dode bomen (NOAD)
- Wildstand aanpassen en wildbescherming

Tabel 4-3 Ambitie revitalisering provincie Limburg zoals uitgewerkt in het revitaliseringsplan (Thomassen, et. al 2024).

Revitaliseringsmaatregel	Variant	Subvariant	Groeiplaats	Kronendak	Status	Totaal 2023-2030
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)				n.v.t.		n.v.t.
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	n.v.t.	loofbos	arm zand	onder scherm	voorgenomen	4.053
	n.v.t.	loofbos	rijk zand	onder scherm	voorgenomen	1.970



	n.v.t.	loofbos	klei en löss	onder scherm	voorgenomen	717
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	arm zand	n.v.t.	voorgenomen	1.630
	n.v.t.	n.v.t.	rijk zand	n.v.t.	voorgenomen	909
	n.v.t.	n.v.t.	klei en löss	n.v.t.	voorgenomen	623
Aanpassen wildstand		gemiddelde wilddruk		n.v.t.	voorgenomen	nader onderzoek nodig
Verbeteren hydrologie	n.v.t.		arm zand	n.v.t.	voorgenomen	337
	n.v.t.		rijk zand	n.v.t.	voorgenomen	391
	n.v.t.		klei en löss	n.v.t.	voorgenomen	1.391
Revitaliseringsmaatregel	Opmerkingen en aannames					
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	Aanname dat er bij aanleg bos zo nodig standaard wildbescherming wordt toegepast. De arealen 2021 t/m 2023 hoeven niet ingevuld want die komen uit de lopende Bij12 inventarisatie.					
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	- Voor koolstofvastlegging maakt het op de korte termijn niet uit of het rijkstrooiselsoorten zijn of bijvoorbeeld nieuwe soorten. Daarom samengevoegd. - Aanname dat aanplant zo nodig wordt beschermd met kokers o.i.d. - De groei van de bomen hangt af van de dichtheid van het kronendak, daarom zo mogelijk onderscheid maken in dichtheid kronendak - Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als ongeveer 20% van een perceel van 1 ha ingeplant met kloempen mengbomen, dan rekenen we met 0.2 ha netto mengbomen inbrengen					
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als 10% van een bosgebied van 80 ha als NOAD wordt aangewezen, dan rekenen we met 8 ha netto NOAD					
Aanpassen wildstand	- Deze maatregel interpreteren wij als additioneel in bestaand bos. - Bij raster gaan we uit van natuurlijke verjonging. - Bij een lage wilddruk heeft deze maatregel maar beperkt effect en daarom niet als keuze - Bij afschot gaan we uit van sterke intensivering van het afschot, anders is het niet additioneel					
Verbeteren hydrologie	Maatregel heeft alleen effect op korte termijn als er nu duidelijk verminderde groei is.					

De concrete ambitie voor revitalisering tot 2030 op basis van ambtelijk advies is ca. 5.387 hectare. De benodigde investering is ongeveer € 20 miljoen euro (zie hiervoor ook paragraaf 6.2). De benodigde investering is voorsnog niet gedekt.

De geschatte kosten⁶ voor Maatregelenpakket 1 (Natuur en Bos buiten NNN) en 2 (Hydrologisch herstel/realisatie bossenstrategie) bedraagt ieder €35.000.000,-. Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds
- Blijversfonds

⁶ Bron: Intern document Inventarisatie Bosrevitalisering Provinciale Gebiedsprogramma's.



- Programma Natuur

4.8 Noord-Brabant

Het bosareaal in de provincie Noord-Brabant beslaat momenteel ca. 71.350 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “De Brabantse bossenstrategie” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Revitaliseren

Het streven is om in totaal 60.000 hectare bestaand bos op zandgrond te revitaliseren voor 2050. Tot en met 2030 is de ambitie om 20.000 hectare te revitaliseren. Van deze 60.000 hectare in totaal is de ambitie om 35.000 hectare multifunctionele productiebossen te revitaliseren en 25.000 hectare hoogwaardige natuurbossen. Voorgestelde maatregelen zijn o.a.;

- o Aanplant rijkstrooiselsoorten
- o Herstel hydrologie
- o Aandeel menging vergroten

Door de Bosgroep en Probos is een gezamenlijk onderzoek uitgevoerd naar de vitaliteit van de Brabantse bossen (Thomassen, et. al 2024). In dit onderzoek is ook een revitaliseringsplan opgesteld. Genoemde revitaliseringsmaatregelen zijn;

- Herstel van hydrologie
- Aandeel rijkstrooiselsoorten vergroten
- Vergroten menging
- Toepassen bufferende stoffen tegen verzuring
- Versterken structuur en stimuleren bosverjonging
- Bestrijden (invasieve) exoten
- Netwerk Oude, Aftakelende en Dode bomen (NOAD)
- Wildstand aanpassen en wildbescherming

Tabel 4-4 Ambitie revitalisering provincie Noord-Brabant zoals uitgewerkt in het revitaliseringsplan (Thomassen, et. al 2024).

Revitaliseringsmaatregel	Variant	Subvariant	Groeiplaats	Kronendak	Status	Totaal 2023-2030
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)				n.v.t.		n.v.t.
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	n.v.t.	loofbos	arm zand	onder scherm	voorgenomen	12.492
	n.v.t.	loofbos	rijk zand	onder scherm	voorgenomen	2.564
	n.v.t.	loofbos	klei en löss	onder scherm	voorgenomen	664
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	arm zand	n.v.t.	voorgenomen	4.965
	n.v.t.	n.v.t.	rijk zand	n.v.t.	voorgenomen	1.195
	n.v.t.	n.v.t.	klei en löss	n.v.t.	voorgenomen	757
Aanpassen wildstand		gemiddelde wilddruk		n.v.t.	voorgenomen	nader onderzoek nodig
Verbeteren hydrologie	n.v.t.		arm zand	n.v.t.	voorgenomen	5.040



	n.v.t.		rijk zand	n.v.t.	voorgenomen	2.572
	n.v.t.		klei en löss	n.v.t.	voorgenomen	2.156
Revitaliseringsmaatregel	Opmerkingen en aannames					
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	Aanname dat er bij aanleg bos zo nodig standaard wildbescherming wordt toegepast. De arealen 2021 t/m 2023 hoeven niet ingevuld want die komen uit de lopende Bij12 inventarisatie.					
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	- Voor koolstofvastlegging maakt het op de korte termijn niet uit of het rijkstrooiselsoorten zijn of bijvoorbeeld nieuwe soorten. Daarom samengevoegd. - Aanname dat aanplant zo nodig wordt beschermd met kokers o.i.d. - De groei van de bomen hangt af van de dichtheid van het kronendak, daarom zo mogelijk onderscheid maken in dichtheid kronendak - Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als ongeveer 20% van een perceel van 1 ha ingeplant met kloempen mengbomen, dan rekenen we met 0.2 ha netto mengbomen inbrengen					
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als 10% van een bosgebied van 80 ha als NOAD wordt aangewezen, dan rekenen we met 8 ha netto NOAD					
Aanpassen wildstand	- Deze maatregel interpreteren wij als additioneel in bestaand bos. - Bij raster gaan we uit van natuurlijke verjonging. - Bij een lage wilddruk heeft deze maatregel maar beperkt effect en daarom niet als keuze - Bij afschot gaan we uit van sterke intensivering van het afschot, anders is het niet additioneel					
Verbeteren hydrologie	Maatregel heeft alleen effect op korte termijn als er nu duidelijk verminderde groei is.					

De concrete ambitie voor revitalisering tot 2030 op basis van ambtelijk advies is ca. 17.155 hectare. De benodigde investering is ongeveer € 64 miljoen euro (zie hiervoor ook paragraaf 6.2). De benodigde investering is vooralsnog niet gedekt.

Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL)
- SBL
- Transitiefonds

4.9 Noord-Holland

Het bosareaal in de provincie Noord-Holland beslaat momenteel ca. 14.780 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie "Uitvoeringsprogramma Natuur incl. Bossenstrategie NH" staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Revitalisering bestaand bos

Voor revitalisering bos is in het Provinciaal Programma Landelijk Gebied de ambitie van 25% revitalisering voor 2035 opgenomen, dat betreft dus 3.696 ha.

Door de Bosgroep is een onderzoek (Kampherbeek, et al., 2023) uitgevoerd naar de vitaliteit van de Noord-Hollandse bossen. In dit onderzoek is ook door middel van een



enquête onder beseigenaren verkent wat de behoeften zijn omtrent revitaliseringsmaatregelen;

- Herstel van hydrologie
- Verbinden van bossen
- Nutriëntengift
- Wildstand aanpassen/ gebruik rasters
- Aanplant mengboomsoorten/ rijkstrooiselsoorten
- Structuur verbeteren
- Creëren dood hout
- Dikke bomen bevorderen
- Landschapsecologische systeemanalyse (LESA) uitvoeren

Tabel 4-5 Aantal hectares waarop het nemen van maatregelen gewenst is (Kampherbeek, et al., 2023). Het aantal hectare is geëxtrapoleerd naar het totale bosoppervlak boven de 5 hectare in de provincie Noord-Holland.

	Respons Maatregelen gewenst (ha)	Respons Misschien/weet ik niet (ha)	Extrapolatie- factor	Maatregelen gewenst totaal (ha)	Misschien/weet ik niet totaal (ha)
Hydrologisch herstel	1765	3046	1,13	1995	3442
Verbinden bossen	110	0	1,13	124	0
Nutriëntengift	4652	5435	1,13	5256	6142
Wildstand/rasters	1329	279	1,13	1501	315
Introductie bodemorganismen	0	0	1,13	0	0
Aanplant mengboomsoorten/ rijkstrooiselsoorten	1712	321	1,13	1935	363
Structuur verbeteren	3426	55	1,13	3871	63
Creëren dood hout	3934	32	1,13	4446	36
Dikke bomen bevorderen	2026	78	1,13	2289	88
LESA uitvoeren	5088	999	1,13	5750	1129

4.10 Overijssel

Het bosareaal in de provincie Overijssel beslaat momenteel ca. 39.000 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Bossenstrategie Overijssel” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Revitalisering bestaand bos
 - o Stimuleren bosverjonging
 - o Aanplant rijkstrooiselsoorten
 - o Hydrologisch herstel
 - o Toepassen bufferende stoffen tegen verzuring
 - o NOAD aanwijzen
 - o Omvorming naar natuurbos

Door de Bosgroep en Probos is een gezamenlijk onderzoek uitgevoerd naar de vitaliteit van de Overijsselse bossen (Jansen, et al., 2022). In dit onderzoek is ook een voorstel gedaan voor revitaliseringsmaatregelen;



- Wildstand verlagen en wildbescherming
- Hydrologisch herstel
- Ontwikkelen NOAD
- Ontwikkelen bosstructuur
- Variatie in (boom)soorten

In onderstaande tabel zijn de ambtelijk voorgenomen bosrevitaliseringsmaatregelen voor de periode 2023 – 2030 weergegeven. De genoemde arealen zijn realistisch o.b.v. daadwerkelijk beschikbare financiering.

Tabel 4–6 Ambitie revitalisering Overijssel.

Revitaliseringsmaatregel	Variant	Subvariant	Groeiplaats	Kronendak	Status	Totaal 2023–2030
Vergroten en verbinden op niet–bosgrond (bosuitbreiding)	aanplant	loofbos	arm zand	n.v.t.	voorgenomen	700
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	n.v.t.	loofbos	arm zand	onder scherm	geagendeerd	8700
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	arm zand	n.v.t.	geagendeerd	5900
Aanpassen wildstand	raster plaatsen	gemiddelde wilddruk	arm zand	n.v.t.	geagendeerd	nog niet bekend
Verbeteren hydrologie	n.v.t.	nu wel verminderde groei	arm zand	n.v.t.	geagendeerd	10960
Revitaliseringsmaatregel	Opmerkingen en aannames					
Vergroten en verbinden op niet–bosgrond (bosuitbreiding)	• Aanname dat er bij aanleg bos zo nodig standaard wildbescherming wordt toegepast. De arealen 2021 t/m 2023 hoeven niet ingevuld want die komen uit de lopende Bijl2 inventarisatie.					
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	• Voor koolstofvastlegging maakt het op de korte termijn niet uit of het rijkstrooiselsoorten zijn of bijvoorbeeld nieuwe soorten. Daarom samengevoegd. • Aanname dat aanplant zo nodig wordt beschermd met kokers o.i.d. • De groei van de bomen hangt af van de dichtheid van het kronendak, daarom zo mogelijk onderscheid maken in dichtheid kronendak • Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als ongeveer 20% van een perceel van 1 ha ingeplant met kloempen mengbomen, dan rekenen we met 0.2 ha netto mengbomen inbrengen)					
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	• Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als 10% van een bosgebied van 80 ha als NOAD wordt aangewezen, dan rekenen we met 8 ha netto NOAD)					
Aanpassen wildstand	• Deze maatregel interpreteren wij als additioneel in bestaand bos. • Bij raster gaan we uit van natuurlijke verjonging. • Bij een lage wilddruk heeft deze maatregel maar beperkt effect en daarom niet als keuze • Bij afschot gaan we uit van sterke intensivering van het afschot, anders is het niet additioneel					



Verbeteren hydrologie	Maatregel heeft alleen effect op korte termijn als er nu duidelijk verminderde groei is.
-----------------------	--

Daarnaast is er een vrij algemene inschatting van prioritering van bossen voor revitalisering weergegeven (figuur 4-3)

Problemanalyse	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.				
Probleemcategorieën				
Te weinig specifiek bostype De vitaliteit varieert over een spectrum en maatregelen moeten per locatie worden afgewogen.	Niet bedreigd bostype Er zijn geen directe maatregelen noodzakelijk.	Nu nog niet bedreigd Het bostype is meestal in goede staat, maar maatregelen noodzakelijk, om het bostype in de toekomst te behouden.	Bedreigd Er zijn maatregelen nodig om bostype te behouden. Aanpassingen in bostype nodig om bossen in de toekomst vitaal te houden.	Bedreigd bostype 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.

Figuur 4-3 Overzichtstabel urgentie revitalisering per bostype (Jansen, et al., 2022)

Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Transitiefonds
- Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB)

4.11 Utrecht

Het bosareaal in de provincie Utrecht beslaat momenteel ca. 18.000 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “Strategisch bosbeleid – Meer en beter bos voor de provincie Utrecht” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Bos vitaal houden d.m.v. revitalisering
 - o Menging en (structuur) variatie behouden
 - o Wildschade beperken
 - o Meer duurzaam bosbeheer
 - o Verhoging aandeel natuurbos van 39% naar 50%

Door de Bosgroep en Probos is een gezamenlijk onderzoek uitgevoerd naar de vitaliteit van de Utrechtse bossen op de Heuvelrug (Kampherbeek, et al. 2024). In dit onderzoek is ook een voorstel gedaan voor revitaliseringsmaatregelen;

De ambitie voor bosrevitalisering tot 2030 op basis van ambtelijk advies is ca. 4.000 hectare voor de periode 2023 – 2030. Voor dat areaal is echter geen financiële dekking beschikbaar. Daarom heeft de provincie een areaalinschatting gemaakt o.b.v. daadwerkelijk



beschikbare financiering, te weten uit Programma Natuur fase 2 en uit eigen provinciale middelen. Dat realistische areaal komt uit op 371 hectare (exclusief de maatregelen voor aanplant nieuw bos voor betere connectiviteit). Deze ambitie staat weergegeven in onderstaande tabel 4-7.

Tabel 4-7 Ambitie revitalisering provincie Utrecht gebaseerd op realistische verwachting van financiering (ambtelijk advies).

Revitaliseringsmaatregel	Variant	Subvariant	Groeiplaats	Kronendak	Status	Totaal 2023-2030
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	aanplant	loofbos	arm zand	n.v.t.	voorgenomen	180
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	aanplant	loofbos	klei en löss	n.v.t.	voorgenomen	180
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	n.v.t.	loofbos	arm zand	onder scherm	voorgenomen	5,5
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	n.v.t.	loofbos	rijk zand	onder scherm	voorgenomen	5,5
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	arm zand	n.v.t.	voorgenomen	100
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	rijk zand	n.v.t.	voorgenomen	100
Aanpassen wildstand		hoge wilddruk	arm zand	n.v.t.	voorgenomen	80
Aanpassen wildstand		hoge wilddruk	rijk zand	n.v.t.	voorgenomen	80
Verbeteren hydrologie	n.v.t.			n.v.t.		0
Revitaliseringsmaatregel	Opmerkingen en aannames					
Vergroten en verbinden op niet-bosgrond (bosuitbreiding)	Aanname dat er bij aanleg bos zo nodig standaard wilddescherming wordt toegepast. De arealen 2021 t/m 2023 hoeven niet ingevuld want die komen uit de lopende Bijl2 inventarisatie.					
Aanplant menging (rijkstrooisel inbreng, nieuwe soorten enz.)	- Voor koolstofvastlegging maakt het op de korte termijn niet uit of het rijkstrooiselsoorten zijn of bijvoorbeeld nieuwe soorten. Daarom samengevoegd. - Aanname dat aanplant zo nodig wordt beschermd met kokers o.i.d. - De groei van de bomen hangt af van de dichtheid van het kronendak, daarom zo mogelijk onderscheid maken in dichtheid kronendak - Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als ongeveer 20% van een perceel van 1 ha ingeplant met kloempen mengbomen, dan rekenen we met 0.2 ha netto mengbomen inbrengen)					
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	Let op, gaat om effectieve oppervlakte (dus als 10% van een bosgebied van 80 ha als NOAD wordt aangewezen, dan rekenen we met 8 ha netto NOAD)					



Aanpassen wildstand	• Deze maatregel interpreteren wij als additioneel in bestaand bos. • Bij raster gaan we uit van natuurlijke verjonging. • Bij een lage wilddruk heeft deze maatregel maar beperkt effect en daarom niet als keuze • Bij afschot gaan we uit van sterke intensivering van het afschot, anders is het niet additioneel
Verbeteren hydrologie	• Maatregel heeft alleen effect op korte termijn als er nu duidelijk verminderde groei is.

Daarnaast is ook voorgenomen om 120 hectare in de periode 2023–2030 door middel van bostracking rijkstrooiselsoorten vrij te zetten en om op 120 hectare bufferende stoffen toe te dienen.

Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Programma Natuur fase 2
- Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB)
- Eigen provinciale middelen

4.12 Zeeland

Het bosareaal in de provincie Zeeland beslaat momenteel ca. 4.100 hectare. In de vastgestelde bossenstrategie “De Zeeuwse bosvisie” staan de ambities voor de bossen beschreven, met name bosuitbreiding. In de Zeeuwse bosvisie en het gebiedsprogramma staan echter geen concrete details genoemd over bosrevitalisering. In het concept Zeeuws gebiedsprogramma mei 2023 staat wel de wens genoemd om onderzoek uit te voeren naar achteruitgang vitaliteit bos, inclusief invloed hydrologie, gekoppeld aan mogelijke, te treffen, maatregelen ter optimalisatie ten gunste van vitaliteit duinbossen.

4.13 Zuid-Holland

Het bosareaal in de provincie Zuid-Holland beslaat momenteel ca. 10.500 hectare (WEnR, 2022). In de vastgestelde bossenstrategie “Ruimtelijke strategie bos en bomen” staan de ambities voor de bossen beschreven, zoals;

- Bosrevitalisering

Er wordt in de ruimtelijke strategie bos en bomen geen beschrijving gegeven van beoogde revitaliseringsmaatregelen en arealen, hiervoor wordt verwezen naar het Programma Natuur. In het Programma Natuur worden ook geen concrete maatregelen of hectares voor bosrevitalisering genoemd.

Daarnaast is samen met Staatsbosbeheer gewerkt aan een overzicht, waarin per bos in recreatiegebieden in Zuid-Holland wordt aangegeven wat de stand van de vitaliteit is. Dit is het ontwikkelperspectief bossen recreatiegebieden Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, et al., 2022). Hierin wordt genoemd dat met name de vergroting van bestaande bosoppervlakten en een betere spreiding in leeftijd en menging van (toekomstbestendige) boomsoorten en bescherming tegen wildschade van belang is. Het areaal recreatiebossen dat laag scoort op menging en structuur en waar op korte termijn vitaliteitsmaatregelen nodig zijn bedraagt 1.019 hectare. Het totale areaal bos in de recreatiegebieden bedraagt ca. 2.159 hectare.



Genoemde mogelijke financieringsbronnen zijn;

- Programma Natuur
- Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL)

5 Doelbereik

De WEnR heeft een inschatting gemaakt van de klimaateffecten van de voorziene revitaliseringsmaatregelen van de provincies (de WEnR heeft ook de effecten van bosaanleg doorgerekend, maar die vallen buiten de scope van dit rapport). Dit hoofdstuk is een samenvatting van de bevindingen van de WEnR.

5.1 Doelbereik klimaat

5.1.1 Methodiek

De gevolgde methodiek om te komen tot een inschatting van de klimaateffecten was als volgt:

- Basis voor vervolg van het onderzoek waren de kengetallen voor koolstofvastlegging zoals vastgelegd in de factsheets (Boosten et al., 2022).
- De lijst met mogelijke revitaliseringsmaatregelen is lang (Thomassen et al., 2020), terwijl in de factsheets niet voor alle maatregelen kengetallen zijn uitgewerkt. Gezien de omvang van het onderzoek is daarom op basis van een inschatting van de CO₂-impact van de revitaliseringsmaatregelen een selectie gemaakt van revitaliseringsmaatregelen waarvoor nieuwe kengetallen voor moesten worden opgesteld.
- Literatuuronderzoek ter aanvullingen op de data die als input is gebruikt voor Nabuurs et al. (2022).
- Analyseren van datasets met aanvullende gegevens.
- Bestaande kengetallen deels tegen het licht gehouden.
- Uitwerken en vaststellen van kengetallen voor de geselecteerde revitaliseringsmaatregelen waarvoor aanvullende kengetallen gewenst waren;
- Verzamelen areaal per revitaliseringsmaatregel per provincie (zie hoofdstuk 4) voor de geselecteerde maatregelen (in samenwerking met de Bosgroep);
- Doorrekenen CO₂-vastlegging per maatregel per provincie en voor Nederland als geheel, door de kengetallen te vermenigvuldigen met de arealen.

De gebruikte kengetallen staan in tabel 5-1. De onderbouwing van de nieuwe kengetallen die ter aanvulling op Boosten et al. (2022) zijn opgesteld, worden uitgewerkt in een nog te verschijnen rapport (Roest et al., 2024/2025). N.B. de kengetallen betreffen 100% effectieve oppervlakte.



Tabel 5-1 Kengetallen voor bepaling CO₂-vastlegging per maatregel, voor verschillende groeiplaatsen.

Maatregel	Variant	Subvariant	Groeiplaats	Min (ton CO ₂ /ha/jr.)	Max (ton CO ₂ /ha/jr.)	Gem (ton CO ₂ /ha/jr.)	Toelichting (voor nadere toelichting zie Roest et al. (nog te publiceren, 2024/2025))
Menging	aanplant	Loofbos	Arm zand	1,33	1,52	1,43	50% van het kengetal voor bosaanleg op landbouwgronden zoals uitgewerkt in Factsheet (2022)
Menging	aanplant	Loofbos	Rijk zand	2,83	3,02	2,93	idem
Menging	aanplant	Loofbos	Klei/rijk	4,81	5,14	4,98	idem
Menging	aanplant	Onbekend	Overig/ Ondef.	0,83	8,14	4,49	idem
Verhogen aandeel dood hout	n.v.t.	n.v.t.	Arm zand	3,5	3,5	3,5	Waarden gebaseerd op Den Ouden et al. (2020)
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	Rijk zand	10,9	10,9	10,9	Waarden gebaseerd op Den Ouden et al. (2020)
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	Klei/rijk	7,1	7,1	7,1	Waarden gebaseerd op Den Ouden et al. (2020), aangevuld met extra doorrekening met EFISCEN-SPACE voor kleigronden
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	n.v.t.	Overig/ Ondef.	3,5	10,9	7,2	Waarden gebaseerd op Den Ouden et al. (2020)
Wild (raster/afschot)	hoge druk (Veluwe)	n.v.t.	Arm zand	0,17	1,00	0,46	Kengetal spontane verjonging als basis. Daar extra korting van 20%-punt voor schaduw en armere bodem vergeleken met landbouwgrond en daar 49% van is het gemiddelde effect van het plaatsen van een raster in een gebied met een hoge wilddruk (mede gebaseerd op Ramirez et al. (2020), Reichelt et al.(2022)
Wild (raster/afschot)	hoge druk (Veluwe)	n.v.t.	Rijk zand	0,55	2,91	1,42	idem
Hydrologie verbeteren	n.v.t.	n.v.t.	Alg.	0,19	1,57	0,49	waarden geschat op basis van verdroging zoals waargenomen bij Staatsbosbeheer

5.1.2 Kengetallen koolstofvastlegging in bos

Voor het doorrekenen van de koolstofvastlegging zijn behalve de kengetallen van Boosten et al. (2022) de kengetallen gebruikt zoals deze zijn opgesteld door Roest et al. (te verschijnen, 2024/2025). Bij het opstellen van de kengetallen is waar nodig het kengetal gewogen door rekening te houden met de soortensamenstelling van het Nederlandse bos (Schelhaas et al., 2022).



De kengetallen voor koolstofvastlegging zijn waar mogelijk gebaseerd op koolstofvastlegging in biomassa en bodem. Het gaat dus om meer dan alleen de veranderingen in bijgroei.

Koolstofvoorraad en autonome vastlegging

Bosrevitalisering versterkt de veerkracht van het ecosysteem en geeft daarmee een impuls aan het bos. Dit rapport gaat in op de klimaateffecten daarvan: de *extra* vastlegging van CO₂ dankzij revitaliseringsmaatregelen, in de ordegrootte van 0,1 Mton CO₂ per jaar. Van een andere orde is de koolstofvastlegging die continu plaatsvindt, in al het bos en de bodem daaronder. In de LULUCF-rapportage naar de VN gaat het ministerie uit van een jaarlijkse autonome vastlegging van 2,4 Mton CO₂ per jaar (voor de periode 1990–2022). Ca 1,7 Mton hiervan is in bestaand bos, 0,7 Mton in “nieuw bos” (in LULUCF-termen “land dat is veranderd naar bos”). Dit zijn alle *carbon pools*, zoals boven- en ondergrondse biomassa, strooisel en bodem, rekening houdend met verliezen in koolstof van andere bronnen. Dat zijn bijvoorbeeld bosbranden en ook uitstoot uit organische bodems uit bos (van der Net, et al., 2024).

Die jaarlijkse autonome vastlegging voegt koolstof toe aan de bestaande voorraad in het bos. Die voorraad is ca 140 Mton CO₂ in biomassa en ca 130 Mton CO₂ in de bodem, ofwel ruwweg 270 Mton CO₂ in totaal (ter vergelijking, de totale jaarlijkse uitstoot van industrie, verkeer, landbouw en huishoudens in Nederland is volgens het CBS 147 Mton CO₂-eq).

Het is duidelijk dat het vasthouden van die koolstof cruciaal is. Wanneer een bos kwijnt of zelfs afsterft, bijvoorbeeld door ziekten, is er een risico dat het bos in plaats van een *sink* een *source* wordt, en dus netto CO₂ uitstoot. De eerste klimaatmaatregel in bos is dan ook steeds: gezond houden van het bos, zorgen dat bos blijft. Revitaliseren is in dit verband een no-regret maatregel, zelfs als de netto additionele vastlegging beperkt is.

5.1.3 Ambitie

In het Klimaatakkoord is de ambitie vastgelegd om in 2030 de volgende doelen gerealiseerd te hebben:

	Bereik van additionele CO ₂ -vastlegging per jaar (Mton CO ₂ per jaar)	Bron
Totaal Bomen, Bos, Natuur	0,40–0,80	Klimaatakkoord
Droge natuur (incl. agroforestry en landschapselementen), zowel wat betreft maatregelen in bestaande natuur als aanleg nieuwe natuur	0,26–0,52	Operationele uitwerking Provincies en LVVN
Natte natuur	0,14–0,28	Operationele uitwerking Ministerie LVVN



5.1.4 Verwacht resultaat koolstofvastlegging 2030 per provincie

In hoofdstuk 4 zijn voor alle provincies de ambities weergegeven, maar sinds het opstellen van deze getallen zijn er grote onzekerheden ontstaan rond de mogelijke financiering vanuit het Rijk. Daardoor is de haalbaarheid van de doelen in 2030 onzeker geworden. We hebben daarom de provincies gevraagd om de plannen met de beoogde revitaliseringsmaatregelen tegen het licht te houden en geactualiseerde en zo reëel mogelijke arealen aan te leveren.

In de onderstaande tabel 5-2 is per provincie een doorrekening gemaakt van het verwachte bereik van koolstofvastlegging, voor de vijf provincies die geactualiseerde arealen hebben aangeleverd⁷. Aansluitend op de indeling van de kengetallen zijn de revitaliseringsmaatregelen verder opgedeeld in subvarianten met verschillende groeiplaats. Elke subvariant en groeiplaats heeft namelijk zijn eigen kengetal.

Tabel 5-2 Gemiddeld de CO₂-vastlegging op basis van geactualiseerde arealen revitalisering per provincie.

Provincie Utrecht			Areaal	Kengetal	Vastlegging
			Totaal 2023-2030	Gemiddeld	Gemiddeld
Revitaliseringsmaatregel	Subvariant	Groeiplaats	ha	Ton CO ₂ /ha/jr (value)	Ton CO ₂ / jr
Aanplant menging (rijkstrooisel inbr., nieuwe soorten enz.)	loofbos	arm zand	5,5	1,43	7,8
Aanplant menging (rijkstrooisel inbr., nieuwe soorten enz.)	loofbos	rijk zand	5,5	2,93	16,1
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	arm zand	100	3,50	350,0
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	rijk zand	100	10,87	1087,0
Aanpassen wildstand	hoge druk	arm zand	80	0,46	37,2
Aanpassen wildstand	hoge druk	rijk zand	80	1,42	113,6
Totaal (ton)					1612

Provincie Noord-Brabant			Areaal	Kengetal	Vastlegging
			Totaal 2023-2030	Gemiddeld	Gemiddeld
Revitaliseringsmaatregel	Subvariant	Groeiplaats	ha	Ton CO ₂ /ha/jr (value)	Ton CO ₂ / jr
Aanplant menging (rijkstrooisel inbr., nieuwe soorten enz.)	loofbos	arm zand	2498	1,33	3331,2
	loofbos	rijk zand	567	2,93	1657,1
	loofbos	klei en löss	79	4,98	393,7
	loofbos	veen	14	4,49	64,0
	loofbos	overig	18	4,49	82,6
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	arm zand	2482	3,50	8687,9
	n.v.t.	rijk zand	728	10,87	7908,8
	n.v.t.	klei en löss	249	7,08	1760,4
	n.v.t.	veen	57	7,18	410,3
	n.v.t.	overig	52	7,18	376,1
Verbeteren hydrologie		arm zand	5040	0,49	2459,2
		rijk zand	3898	0,49	1901,7
		klei en löss	831	0,49	405,2
		veen	522	0,49	254,7
		overig	121	0,49	58,8
Totaal					29752

⁷ Cijfers voor Noord Brabant en Limburg gebaseerd op inschatting door Bosgroep Zuid Nederland in overleg met de provincie.



Provincie Limburg			Areaal	Kengetal	Vastlegging
			Totaal 2023-2030	Gemiddeld	Gemiddeld
Revitaliseringsmaatregel	Subvariant	Groeiplaats	ha	Ton CO ₂ /ha/jr (value)	Ton CO ₂ / jr
Aanplant menging (rijkstrooisel inbr., nieuwe soorten enz.)	loofbos	arm zand	811	1,43	1155,2
	loofbos	rijk zand	335	2,93	980,7
	loofbos	klei en löss	202	4,98	1005,4
	loofbos	veen	9	4,49	41,2
	loofbos	overig	34	4,49	150,7
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	arm zand	815	3,50	2852,5
	n.v.t.	rijk zand	354	10,87	3849,5
	n.v.t.	klei en löss	477	7,08	3374,5
	n.v.t.	veen	37	7,18	266,2
	n.v.t.	overig	71	7,18	506,5
Verbeteren hydrologie		arm zand	337	0,49	164,4
		rijk zand	348	0,49	169,8
		klei en löss	1434	0,49	699,5
		veen	91	0,49	44,2
		overig	34	0,49	16,6
Totaal					15277

Provincie Overijssel			Areaal	Kengetal	Vastlegging
			Totaal 2023-2030	Gemiddeld	Gemiddeld
Revitaliseringsmaatregel	Subvariant	Groeiplaats	ha	Ton CO ₂ /ha/jr (value)	Ton CO ₂ / jr
Aanplant menging (rijkstrooisel inbr., nieuwe soorten enz.)	loofbos	arm zand	1740	1,43	2479,5
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	arm zand	590	3,50	2065,0
Verbeteren hydrologie		arm zand	10960	0,49	5347,8
Totaal					9892

Provincie Gelderland			Areaal	Kengetal	Vastlegging
			Totaal 2023-2030	Gemiddeld	Gemiddeld
Revitaliseringsmaatregel	Subvariant	Groeiplaats	ha	Ton CO ₂ /ha/jr (value)	Ton CO ₂ / jr
Aanplant menging (rijkstrooisel inbr., nieuwe soorten enz.)	loofbos	arm zand	500	2,85	1425,0
Aanwijzen van netwerk van oude aftakelende en dode bomen (NOAD)	n.v.t.	niet uitge-splitst	4900	9,20	45080,0
Aanpassen wildstand, intensivering jacht	hoge wilddruk	arm zand	4200	0,46	1951,4
Aanpassen wildstand, raster plaatsen	hoge wilddruk	arm zand	200	0,46	92,9
Verbeteren hydrologie		rijk zand	200	0,49	97,6
Totaal					48647

5.1.5 Totale verwachte koolstofvastlegging 2030, met kanttekeningen

Onderstaande tabel 5-3 geeft de reëel verwachte CO₂-vastlegging voor vijf provincies. De tabel geeft een minimaal, maximaal en gemiddeld verwachte waarde op basis van de spreiding in de kengetallen (zie tabel 5-1). De gemiddeld verwachte waarde in Mton/jr correspondeert met de cijfers in ton/jr. in tabel 5-2.

Tabel 5-3 Klimaatteffect van de revitaliseringsplannen van vijf provincies (WENR).

	Minimaal	Maximaal	Gemiddeld	Doorgerekend (hectare)
	Mton CO ₂ / jr.	Mton CO ₂ / jr.	Mton CO ₂ / jr.	
Noord-Brabant	0,0260	0,0416	0,0298	17.155
Gelderland	0,0193	0,0792	0,0486	10.000
Limburg	0,0139	0,0184	0,0153	5.387
Overijssel	0,0064	0,0219	0,0099	13.290
Utrecht	0,0015	0,0018	0,0016	371
Totaal	0,0672	0,1630	0,1052	46.203



De conclusie is dat bosrevitalisering de potentie heeft om in de periode tot 2030 jaarlijks gemiddeld 0,1052 Mton CO₂ vast te leggen. De beleidsdoelstelling voor bos en natuur is 0,4–0,8 Mton vastlegging per jaar, en 0,26–0,52 Mton voor droge natuur (bestaande en nieuwe natuur, inclusief agroforestry en landschapselementen). Revitalisering draagt tussen de 20% en de 40% bij aan die laatste doelstelling.

Kanttekeningen

Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat er in de inschatting van de arealen en de effecten op klimaat een aantal onzekerheden schuilen.

Ten eerste, niet alle provincies hebben geactualiseerde arealen voor de beoogde revitaliseringsmaatregelen en bosaanleg aangeleverd. Voor de ontbrekende provincies was het niet verantwoord om in deze fase een inschatting te maken van de te verwachte arealen aan revitaliseringsmaatregelen. De vijf provincies die voldoende detail hebben aangeleverd vertegenwoordigen weliswaar het grootste deel van het bosareaal, maar toevoeging van de overige provincies aan deze lijst zal uiteraard voor een hoger totaal zorgen.

Verder is de vraag of de provinciale plannen ook daadwerkelijk worden doorgevoerd, waar precies en op welke manier. De provincies zijn voor het grootste gedeelte geen eigenaar van de gronden waarop de beoogde revitaliseringsmaatregelen moeten worden uitgevoerd. Daardoor is de invloed van de provincies beperkt. Het is voor provincies lastig om inzicht te krijgen welke eigenaar waar welke revitaliseringsmaatregelen wil gaan uitvoeren. Veel eigenaren kijken tegelijkertijd naar de provincies voordat zij kostbare maatregelen toepassen in het bos. Eén van de middelen om het gedrag van de eigenaren of beheerders te beïnvloeden is de inzet van subsidies. De beschikbaarheid van financiële middelen is echter onzeker, zodat ook dat sturingsmiddel geen garantie van succes geeft. Gevolg van al deze onzekerheden is dat van veel maatregelen in veel gevallen nog geen details bekend zijn, zoals op welk type bodem en met welke boomsoorten de maatregelen zullen worden uitgevoerd.

Ten derde ontbreken in de cijfers de eventuele eigen initiatieven van grondeigenaren die, al dan niet gefinancierd door private partijen uit oogpunt van CO₂-compensatie, ook uit eigen beweging hun bossen revitaliseren.

Ten vierde zijn de provinciale revitaliseringsplannen enkel doorgerekend voor maatregelen in bestaand bos. Een deel van de vastlegging zou moeten plaatsvinden in de vorm van bosuitbreiding. De extra vastlegging is bosuitbreiding is echter buiten beschouwing gelaten. Ook Agroforestry en landschappelijke elementen dienen bij te dragen aan het halen van de ambities, maar voor agroforestry en landschapselementen zijn geen verwachte arealen bekend. Ook de mogelijke bijdrage van versterking koolstofvastlegging in de keten is bij gebrek aan beschikbare getallen niet meegenomen in onze berekening.

Tenslotte is het ook belangrijk om in ogenschouw te nemen dat in bovenstaande tabel (5–3) weliswaar een minimum en een maximum verwachte waarde worden aangegeven, maar



dat deze spreiding ontstaan is door de opgegeven arealen te vermenigvuldigen met de minimale en maximale waarden van de kengetallen. De door de provincies aangeleverde arealen (zie hoofdstuk 4) zijn namelijk niet uitgesplitst naar een minimale en maximale waarde. De arealen die in 2030 werkelijk gerealiseerd worden zullen ongetwijfeld afwijken van de nu ingeschatte waarden.

Er dient daarom rekening mee te worden gehouden dat de minimale koolstofvastlegging aanzienlijk lager, en de maximale waarden aanzienlijk hoger kunnen uitvallen dan de spreiding die nu in Tabel 5-3 is weergegeven.

5.2 Doelbereik biodiversiteit

5.2.1 Methodiek

In dit rapport hebben we gekeken naar het doelbereik gekoppeld aan de indicatoren die de Europese Natuurherstelverordening (NHV) voorschrijft om natuurkwaliteit in bossen te monitoren. Dat zijn:

- Hoeveelheid staand dood hout
- Hoeveelheid liggend dood hout
- Aandeel bossen met een ongelijkmatige leeftijdsopbouw
- Bosverbondenheid
- Aandeel bossen dat wordt gedomineerd door inheemse boomsoorten
- Diversiteit aan boomsoorten
- Voorraad organische koolstof
- Index van algemene bosvogels

Deze indicatoren samen worden gezien als een goede proxy voor de biodiversiteit in de bossen.

Frappant is dat de meeste revitaliseringsmaatregelen één op één aansluiten op deze indicatoren – zie onderstaande tabel 5-4. Uit de tabel blijkt ook dat vrijwel alle revitaliseringsmaatregelen een positief effect hebben op één of meerdere indicatoren. En omgekeerd, als een maatregel (b.v. versterken verticale structuur) wordt weggelaten uit het totaalpakket, dan wordt er ook geen directe bijdrage geleverd aan verbetering van die specifieke indicator (bv. ongelijkmatige leeftijdsopbouw). Met oog op de NHV omvat goede revitalisering dus tenminste al deze maatregelen:

- Versterken menging van boomsoorten
- Inbreng van loofbomen en rijkstrooiselsoorten
- Verhogen aandeel staand dood hout
- Verhogen aandeel liggend dood hout
- Versterken verticale bosstructuur
- Versterken horizontale bosstructuur: schaal en verbinding



Tabel 5-4 Revitaliseringsmaatregelen en de impact op de indicatoren uit de Natuurherstelverordening. Een score van -/+ betekent dat de impact negatief of positief is afhankelijk van de aanpak.

Revitaliseringsmaatregel	Indicator Natuurherstelverordening							
	Staand dood hout	Liggend dood hout	Ongelijkmatige leeftijds-opbouw	Bosverbondenheid	Dominantie inheemse boomsoorten	Diversiteit boomsoorten	Voorraad koolstof	Bosvogels
Stimuleren dood hout staand	+						+	+
Stimuleren dood hout liggend		+					+	+
Versterken structuur verticaal			+				+/-	+
Versterken structuur horiz.				+			+/-	+
Stimuleren menging						+	+	+
Inbreng loof / rijkstrooisel					+/-	0 tot +	+	+/-

In een aantal gevallen hoeft het effect op de NHV-indicatoren niet positief te zijn. Dat is vooral het geval bij inbreng van meer of nieuwe soorten. Bijvoorbeeld:

- Inbrengen van loofbomen en/of rijkstrooiselsoorten in een reeds zeer divers bos hoeft niet een versterking van menging op te leveren. Anderzijds, het is onwaarschijnlijk dat een beheerder een zeer divers bos überhaupt verder wil revitaliseren.
- Het kan ook zo zijn dat inbreng van uitheemse rijkstrooiselsoorten de dominantie van inheemse boomsoorten verkleint.
- Voor bosvogels is gewoonlijk elke revitaliseringsmaatregel uit bovenstaande tabel positief. Meer boomsoorten, structuur en dood hout hebben positief effect op insectenpopulaties en broedgelegenheid. Het kan wel zo zijn dat inbreng van loofbomen ten koste van (hoge/oude) naaldbomen bepaalde (roof)vogelsoorten negatief beïnvloedt.

De indicator voorraad koolstof verdient ook nadere toelichting.

- Revitaliseringsmaatregelen verhogen in principe koolstofvoorraad, door stimuleren van veerkracht en groei en afzien van houtoogst. De kengetallen voor menging/inbreng rijkstrooisel en stimuleren dood hout zoals beschreven in paragraaf 5.1.1. zijn immers ook positief.
- De referentie-situatie is daarbij wel van belang. Bijvoorbeeld, wanneer meer dood hout in het bos wordt achtergelaten in plaats van afgevoerd in kader van houtoogst, neemt de koolstofvoorraad uiteraard toe. Vergeleken met een bosreservaat waar niet wordt geoogst, levert ringen en omlieren van bomen in een beheerd bos weliswaar sneller dood hout op, maar dat betekent niet dat de koolstofvoorraad toeneemt.
- Het effect van verbeteren bosstructuur is uiteindelijk een groeikrachtiger bos. Echter, op kortere termijn kan structuurverbetering betekenen dat er gedund en gekapt wordt. Als dat hout deels wordt afgevoerd is de impact op de koolstofvoorraad negatief.

Hoewel bosrevitalisering dus zeker een impuls zal geven aan de biodiversiteit, is een beoordeling van de provinciale plannen in meer detail, laat staan kwantitatief, niet mogelijk. Het effect op biodiversiteit hangt af van soorten, structuur en grondsoort, maar ook van verbinding tussen bostypen, schaal, aanwezigheid dood hout, bronpopulaties enz.

We volstaan dan ook met een beoordeling van de plannen van de provincies in algemene zin.

5.2.2 Inschatting effecten provinciale plannen op biodiversiteit

Alle provincies hebben de intentie dan wel concrete plannen om bossen te revitaliseren. Zoals geschetst in de voorgaande paragraaf, is vrijwel elke maatregelen positief of in elk geval neutraal voor biodiversiteit. In die zin werken alle provincies "de goede kant op".

Provincies Gelderland, Overijssel, Utrecht, Noord Brabant en Limburg beschrijven hun plannen in enig detail, en benoemen alle maatregelen uit tabel 5-4. Voor deze provincies is dus met zekerheid te zeggen dat ook op alle indicatoren van de NHV vooruitgang wordt geboekt.

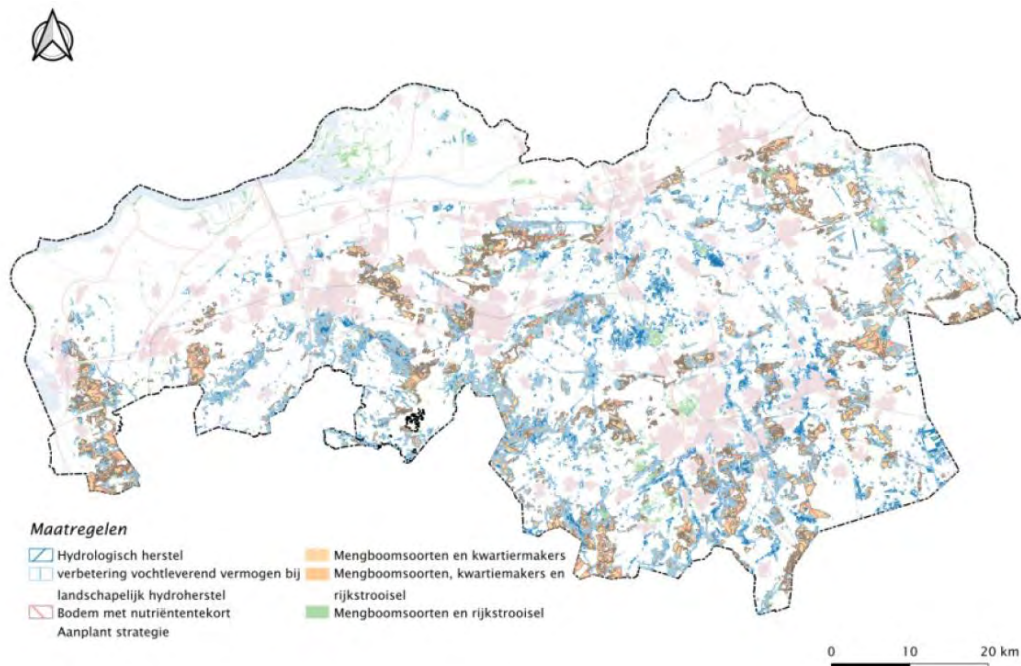
De overige provincies geven minder detail. Voor deze groep is niet vast te stellen of zij op specifiek op alle NHV-indicatoren vooruitgang boeken. Omdat revitalisering vrijwel altijd een positief effect heeft, kunnen we wel stellen dat ook in deze provincies de biodiversiteit in het algemeen verbeterd wordt dankzij de voorziene maatregelen.

Een nadere kwantificering van de effecten op biodiversiteit of de NHV-indicatoren is zoals gezegd niet mogelijk.

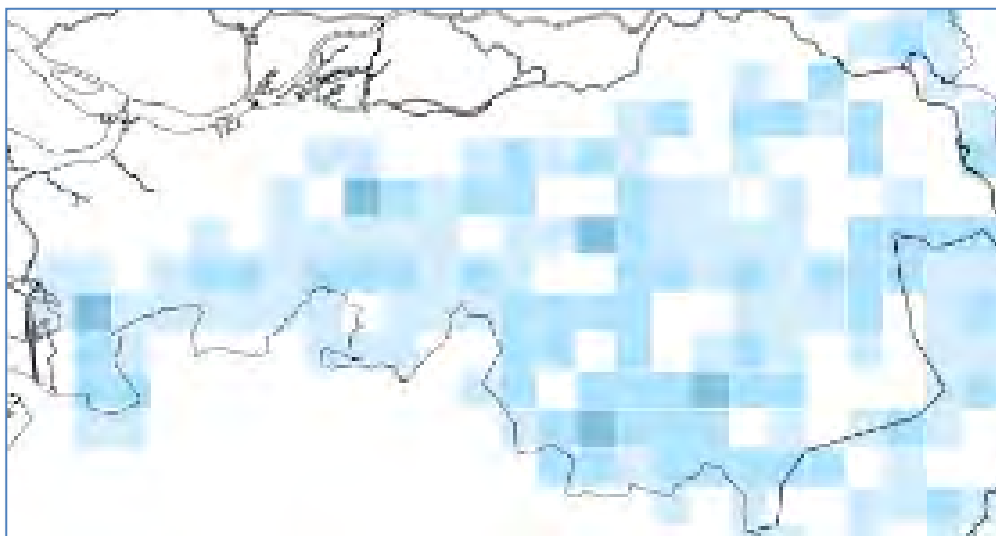
Voorbeeld zwarte specht in Brabant

Waar provincies revitaliseringsplannen op kaart hebben, kunnen die kaarten worden vergeleken met verspreidingsgegevens van Vogel- en habitatrichtlijn (VHR)-soorten, zoals bijvoorbeeld de zwarte specht (*Drycopus martius*). Dat geeft inzicht in kansen voor de populatie – immers de leefomstandigheden voor de soort worden verbeterd. Uit die kaarten is echter nog geen conclusie te trekken *in hoeverre* revitalisering de populatie zal beïnvloeden. Immers, waar de zwarte specht voorkomt is het bos blijkbaar al (tot op zekere hoogte) geschikt voor de soort, en in hoeverre de maatregelen de soort verder helpen is niet zeker. En waar de zwarte specht nog niet voorkomt zou revitalisering –bijvoorbeeld meer dood hout– de vogelsoort een impuls kunnen geven. Dat is echter niet zeker, omdat veel andere factoren meespelen.

Ter illustratie onderstaand de kaart van de provincie Noord-Brabant met daarop de revitaliseringplannen (figuur 5-1), en de Sovon-verspreidingskaart van de zwarte specht in de provincie Noord-Brabant (figuur 5-2).



Figuur 5-1 Kaart revitalisering Noord-Brabant (Thomassen, et al., 2024).



Figuur 5-2 Verspreidingskaart 2013–2015 van de zwarte specht (Sovon, 2018).

5.3 Monitoring

Monitoring is uiteraard essentieel, om doelbereik (arealen, en effecten op klimaat en biodiversiteit) te meten. Dat gebeurt op verschillende abstractieniveaus. Bijvoorbeeld, op nationaal niveau wordt nu gewerkt aan de achtste Nationale Bosseninventarisatie (NBI), en daarin worden nu ook de indicatoren zoals voorgeschreven door de EU Natuurherstelverordening meegenomen. Ook in kader van de SNL-beheersubsidies wordt de stand van zaken in bossen gemonitord, via bosstructuurmonitoring. Daar zijn veel gegevens van, maar de monitoring is niet gestandaardiseerd, en dus niet zomaar op nationaal niveau te aggregeren.



Ook word in kader van SNL en daarbuiten veel monitoring van soorten (flora, insecten, vogels) gedaan. Dat geeft een beeld van de populatietrends in bossen. Zo kan na invoering van revitalisering in de toekomst wellicht een effect op planten- en dierenpopulaties meetbaar worden.

Tenslotte is er ook de beleidsmonitoring, waarmee per jaar de genomen maatregelen en gerevitaliseerde arealen worden geregistreerd, en de bestede budgetten. Daarmee is overigens nog niet zeker of de revitalisering ook gelukt is (m.n. de overleving van de jonge aanplant) – dat moet weer gemonitord worden in het veld.



6 Investerings

6.1 Kosten van maatregelen

Voor zes provincies zijn naast de maatregelen in redelijk detail ook de kosten per maatregel ingeschat. Tabel 6-1 geeft die kosten weer.

Tabel 6-1 Kosten van revitaliseringsmaatregelen in begrotingen bij revitaliseringsplannen en subsidieregelingen van de provincies.

Gehanteerde bedragen in begroting of subsidieregeling €/ha							
Maatregelen	Noord-Brabant	Limburg	Utrecht	Noord-Holland	Overijssel	Gelderland	Opmerking
Omgevingsfactoren aanpassen						SPUK	
Hydrologisch herstel			*	€ 6.000	€ 2.000	maatwerk	
Hydrologische maatregelen buiten bossen	*	*	*	*	*		
Hydrologische maatregelen binnen bossen	€ 3.000	€ 3.000	*	*	*		
Klimaatverandering beperken	*	*					
Reduceren stikstofdepositie	*	*					
Vooronderzoek	€ 150	€ 150					
Kwaliteitsimpuls							
Aanwijzen OAD-netwerk	€ 150	€ 150	€ 350		€ 500	€ 20.000	per aanvrager/ oad onderzoek
Creëren dood hout (ringen)				€ 500			
Dikke bomen bevorderen (vrijstellen)				€ 350			
Verbinden bossen				€ 20.000			
Structuur en diversiteit versterken	€ 150	€ 150	€ 150	€ 750	€ 750	zit in aanplant	
Intensieve aanplant en bescherming	€ 20.000	€ 20.000				€ 5.000	uitgaande van rasters
Aanplant rijkstrooisel en mengboomsoorten	€ 2.000	€ 2.000	€ 5.000	€ 7.000	€ 6.750	€ 5.000	verspreiding ivm impact op bos
Aanplant kwartiermakers/rijkstrooisel en mengboomsoorten	€ 2.000	€ 2.000				€ 5.000	
Aanplant kwartiermakers en mengboomsoorten	€ 2.000	€ 2.000				€ 5.000	
Bodemorganismen introduceren				€ 18.000			
Toepassen bufferende stoffen tegen verzuring en herstel nutriëntenbalans	€ 2.700	€ 2.700	€ 3.200	€ 3.200	€ 2.500		inmiddels €3000
Structurele aanpassingen in het beheer	Per jaar						
Meerkosten kleinschalig beheer gericht op diversiteit en vitaliteit	p.m. 1						
Wildstand/rasters				€ 6.000		€25/m1	
Wildstand aanpassen	p.m. 2		geen				
Monitorings- en onderzoeksprogramma vitale Brabantse Bossen	€ 400.000						
LESA uitvoeren				2500		maatwerk	

Voor sommige maatregelen zijn de kosten bij verschillende provincies in dezelfde ordegrrootte, voor andere is een brede spreiding te zien. Die is meestal terug te brengen op de onderliggende aannames.

De auteurs hebben, ondersteund door een experts van de Bosgroepen, Staatsbosbeheer en de Werkgroep, en met input uit de literatuur, de door de provincies opgegeven kosten kritisch beschouwd. Dat resulteerde in een realistische en zeer globale bandbreedte voor kosten (op basis van de actuele kosten van materiaal en arbeid 2024) van de revitaliseringsmaatregelen. In de praktijk zijn de kosten voor revitaliseringsmaatregelen sterk afhankelijk van verschillende factoren (bv. schaal, locatie, enz.).

Tabel 6-2 beschrijft de bandbreedte met een toelichting.



Tabel 6-2 Bandbreedte kosten van revitaliseringsmaatregelen (expert judgement Bosgroepen en Staatsbosbeheer).

Revitaliseringsmaatregel	Voorgestelde bandbreedte voor begroting in €/hectare	Aannames
Omgevingsfactoren aanpassen		
Hydrologisch herstel	€2.000 – €6.000	Bruto (kosten hectare hele bosgebied) Sterk afhankelijk van grootte plangebied en complexiteit
Vooronderzoek	€150 – €250	Bruto (kosten hectare hele bosgebied)
Kwaliteitsimpuls		
Aanwijzen NOAD	€150 – €350	Bruto (kosten hectare hele bosgebied)
Creëren dood hout (ringen)	€350 – €500	Bruto binnen NOAD
Dikke bomen bevorderen (vrijstellen)		
Verbinden bossen	€20.000 – €23.000	Aanplant op reeds verworven grond excl. Afwaardering. Incl vooronderzoek/planvorming
Structuur en diversiteit versterken	€250 – €500	excl. Aanplant en NOAD. Blessen (complex) en uitvoeren dunnen en omlieren. NETTO
Intensieve aanplant en bescherming	€15.000 – €20.000	vol veld beplanten en hertenwerend raster, incl. nazorg en overhead, excl. planvorming
Aanplant	€2.500 – €7.000	afhankelijk van grote kloempen/groepen, netto te behandelen bosvakken, incl. plantkosten en lokale bodemvoorbereiding
Toepassen bufferende stoffen	€2.500 – €3.500	
Structurele aanpassingen in beheer		
Wildstand/rasters	€7.000 – €10.000	afhankelijk van type raster en locatie (voedselrijke bodem/arme bodem)
Wildstand aanpassen	Nog geen normkosten bekend	
LESA uitvoeren	€200 – €600	gemiddelde LESA begint vanaf €50.000 , sterk afhankelijk van grootte onderzoeksgebied en complexiteit



6.2 Totale investeringsbehoefte revitalisering

Onderstaande tabel geeft een inschatting van de investeringsbehoefte voor de (geadviseerde) plannen voor revitalisering. Het benodigde budget voor Utrecht en Gelderland is door de provincie zelf aangeleverd. De bedragen voor de andere provincies zijn een inschatting op basis van een gemiddelde normkost van € 3.750 per hectare, welke wordt gehanteerd door provincie Noord-Brabant.

Voor twee provincies te weten Utrecht en Gelderland is er financiële dekking voor de (ambtelijk) gestelde ambitie. Voor de overige provincies is er slechts ten dele dekking.

Tabel 6-3 Benodigd en beschikbaar budget bij de revitaliseringsambities van de provincies. *Blauwe cijfers: voor deze arealen is de klimaatimpact doorerekend.*

Areaal revitalisering 2030						
	Vastgesteld bossen-strategie	Ambtelijk advies	Ambtelijk advies o.b.v. realistisch budget	Benodigd budget (berekend Bosgroep)	Benodigd budget (bron: provincie)	Budget realistisch beschikbaar?
	ha	ha	ha	mln €	mln €	
Drenthe	37.300			140		nee
Flevoland	17.000			64		nee
Friesland	2.795			10,5		nee
Gelderland		10.000		37,5	38	ja
Groningen		1.354		5		nee
Limburg		5.387		20		nee
Noord-Brabant	20.000	17.155		64		nee
Noord-Holland	3.696			14		nee
Overijssel		13.290		50		nee
Utrecht		4.000	371	1,4	2,5	ja
Zeeland						–
Zuid-Holland	1.019			4		nee
Totaal	81.810	51.186		410		

7 Conclusies

Het totale areaal dat provincies hopen te revitaliseren is lastig exact te bepalen. Op basis van concrete ambtelijke voorstellen is de ambitie om 51.186 hectare te revitaliseren. Om dat uit te voeren is ca. 192 miljoen euro nodig. Een deel van dat budget is voorzien in de provinciale begrotingen, een ander vaak groter deel is echter nog niet gedekt. Tabel 6-3 op voorgaande pagina geeft een overzicht van de arealen en de benodigde investeringen.

Voor de berekening van de klimaatimpact is uitgegaan van een totaal areaal van 46.203 hectare, gespreid over vijf provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord Brabant en Limburg. Het genoemde doorerekende areaal is een schatting, gebaseerd op vastgesteld beleid uit de provinciale bossenstrategieën en gecorrigeerd naar de ambtelijke ambities uit 2024. Voor de andere provincies zijn vaak geen concrete (geactualiseerde) geplande arealen voorhanden. Bovendien zullen grondeigenaren, al dan niet gefinancierd door private partijen, ook uit eigen beweging hun bossen revitaliseren. Dat areaal wordt niet meegenomen in het totaal. Het doorerekende areaal revitalisering is in die zin een onderschatting.

Voor doelbereik klimaat vanuit bos en natuur wordt een eerste stap gezet door bosrevitalisering. WEnR berekent dat de CO₂-vastlegging dankzij deze voorziene revitalisering komt te liggen tussen 0,07 en 0,16 Mton CO₂ in 2030; gemiddeld is dat 0,1052 Mton CO₂ per jaar. De beleidsdoelstelling voor bos en natuur is 0,4–0,8 Mton per jaar, en 0,26–0,52 Mton voor droge natuur (bestaande en nieuwe natuur, inclusief agroforestry en landschapselementen). Bosrevitalisering kan dus tussen de 20% en de 40% bijdragen aan het doelbereik voor CO₂-vastlegging in droge natuur.

Dat doelbereik zou een onderschatting kunnen zijn, gegeven de volgende kanttekeningen.

- De provinciale revitaliseringsplannen zijn enkel doorerekend voor maatregelen in bestaand bos. Een deel van de vastlegging zou moeten plaatsvinden in de vorm van bosuitbreiding, maar die is buiten beschouwing gelaten.
- Ook de mogelijke bijdrage van versterking koolstofvastlegging in de hout- en bouwketen is bij gebrek aan beschikbare getallen niet meegenomen in de berekening.
- Verder zit zoals gezegd ook in het opgegeven te revitaliseren areaal zelf een onzekerheid.

Het is dus zaak er rekening mee te houden dat de koolstofvastlegging aanzienlijk lager kan uitvallen, maar ook aanzienlijk hoger.

Overigens is revitalisering voor het klimaat een no-regret maatregel, zelfs als de netto additionele CO₂-vastlegging beperkt is. Wanneer een bos kwijnt of zelfs afsterft, is er een risico dat het bos in plaats van een *sink* een *source* wordt, en dus netto CO₂ uitstoot. Revitalisering helpt het bos gezond te houden en zo de reeds vastgelegde koolstof vast te houden.



Voor biodiversiteit is bosrevitalisering ook vrijwel altijd no-regret. De maatregelen, denk aan versterken van menging van boomsoorten of stimuleren dood hout, hebben vaak één-op-één positief effect op de indicatoren van de Natuurherstelverordening. Hoe completer het maatregelenpakket, hoe zekerder het positieve effect op alle indicatoren uit de Natuurherstelverordening.

Hoe groot dat positieve effect is, is niet te zeggen. Het effect op soortenrijkdom hangt af van aanwezige soorten, structuur en grondsoort, maar ook van verbinding tussen bostypen, schaal, hoeveelheid dood hout, nabije bronpopulaties enz. We volstaan dan ook met de conclusie dat de revitaliseringsplannen van de provincies hoe dan ook een positieve impuls aan de biodiversiteit geven.

De kosten voor revitaliseringsmaatregelen zijn redelijk goed in te schatten. Een aantal provincies heeft concrete normkosten vastgesteld voor maatregelen, vaak in kader van subsidieregelingen. Deze normkosten zijn grotendeels in lijn met de inschatting van experts en de Werkgroep.

Monitoring is uiteraard essentieel om doelbereik (arealen, en effecten op klimaat en biodiversiteit) te meten. Dat gebeurt op verschillende abstractieniveaus. Op nationaal niveau is er de Nationale Bosseninventarisatie (NBI), waarin nu ook de indicatoren uit de EU Natuurherstelverordening worden meegenomen. Verder is de bosstructuurmonitoring in kader van de SNL-beheersubsidies en de monitoring van soorten (flora, insecten, vogels). Tenslotte is er beleidsmonitoring, waarmee per jaar de genomen maatregelen en gerevitaliseerde arealen worden geregistreerd, en de bestede budgetten. Daarmee is overigens nog niet zeker of de revitalisering ook gelukt is (m.n. de overleving van de jonge aanplant) – dat moet weer gemonitord worden in het veld.



Literatuur en websites

- Boosten, M., Lerink, B., Lokin, V., & Schelhaas, M. J. (2022). *Factsheets Klimaatmaatregelen met Bomen, Bos en Natuur: Praktische handreiking voor effectief klimaatslim bos- en natuurbeheer en toepassing van hout: Herziening 2022*. Retrieved from Wageningen:
<https://gereedchapskist.vbne.nl/uploads/factsheets-bbn-2022.2982da.pdf>
- De Jong, A., Vries, W. d., Dijk, P. G., & Lerink, B. (2024). *Veranderingen van voorraden koolstof, stikstof, fosfor, calcium*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Delforterie, W., van Beek, B. & Kuneman, G. (2021). *Vitaliteit en revitalisering van de Flevolandse bossen. Bouwstenen voor de Bossenstrategie provincie Flevoland, Deelrapport 1*. Ede: Bosgroep Midden Nederland.
- Delforterie, W., van Beek, B., Kuneman, G., van Wijhe, P. & Boosten, M. (2021). *Samenvatting deelrapporten; De bossen in Flevoland, Waarde, revitalisering en ruimte voor nieuw bos*. Ede: Bosgroep Midden Nederland.
- Jansen, W.J.M., Nijenhuis, D., Koekoek, R., Oldenburger, J., Beerkens, G., Penninckhof, J. & van Boven, D. (2022). *Vitaliteit bossen in Overijssel*. Witharen: Bosgroep Noord-Oost Nederland.
- Kampherbeek, L., van der Vlist, S., Teeuwen, S., Zwijgers, R. & Penninkhof, J. (2024). *Vitaliteit bossen Utrechtse Heuvelrug – Een analyse*. Ede: Bosgroep Midden Nederland
- Kampherbeek, L., Roest, E., Leunisse, Y. & van Wijhe, P. (2023). *Revitalisering bossen Provincie Noord-Holland*. Ede: Bosgroep Midden Nederland
- Nabuurs, G. J., Hendriks, K., Lerink, B., Schelhaas, M. J., Boosten, M., & Oldenburger, J. (2022). *Nota: kengetallen koolstofvastlegging nieuw bos ter ondersteuning van de Bossenstrategie*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Provincie Drenthe (2021). *Drentse Bomen en bossenstrategie, uitwerking van de landelijke bossenstrategie*. Retrieved from:
https://www.provincie.drenthe.nl/publish/pages/131355/drentse_bomen_en_bossenstrategie.pdf
- Provincie Flevoland (2021). *Bossenstrategie Provincie Flevoland*. Retrieved from:
<https://www.flevoland.nl/getmedia/b81bc5fa-1090-41eb-8589-92b89c639825/Rapport-bossenstrategie-dv.pdf>
- Provincie Friesland (2022). *Friese bomen- en bossenstrategie, De Fryske aanpak voor CO₂-vastlegging*. Retrieved from:
https://www.fryslan.frl/_flysystem/media/friese_bomen-_en_bossenstrategie.pdf
- Provincie Gelderland (2020). *Vitaal en divers bos, Uitvoeringsprogramma bomen en bos*. Retrieved from:
https://media.gelderland.nl/Uitvoeringsprogramma_Bomen_en_Bos_vastgesteld_15_dec_2020_d6c1740ce6.PDF
- Provincie Groningen (2021). *Uitvoeringsprogramma Bos en Hout 2021–2030*. Retrieved from:



- https://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/Downloads/Downloads_2021/Uitvoeringsprogramma_Bos_en_Hout_2021-2030.pdf
- Provincie Limburg (2022).** *Limburgse aanpak Bossen*. Retrieved from: https://www.limburg.nl/publish/pages/4507/2212_8223_limburgse_aanpak_bossen_1.pdf
- Provincie Noord-Brabant (2020).** *Brabantse bossenstrategie, Meer en beter bos, goed voor mens, dier en plant*. Retrieved from: https://www.brabant.nl/publish/pages/2105/brabantse_bossenstrategie.pdf
- Provincie Noord-Holland (2021).** *Regeling specifieke uitkering Uitvoeringsprogramma Natuur*. Retrieved from: <https://www.noord-holland.nl/dsresource?objectid=1b2f5d4f-e05d-4aa9-a198-9e1264113297&type=PDF>
- Provincie Overijssel (2022).** *Bossenstrategie Overijssel*. Retrieved from: <https://www.overijssel.nl/media/s1ndvwft/bijlage2-bossenstrategie-overijssel.pdf>
- Provincie Utrecht (2022).** *Strategisch bosbeleid, meer en beter bos voor Utrecht*. Retrieved from: <https://www.stateninformatie.provincie-utrecht.nl/documenten/Ingekomen-stukken-van-GS-naar-PS/20220329-bijlage-1-4-Strategisch-bosbeleid-meer-en-beter-bos-voor-Utrecht.pdf>
- Provincie Zeeland (2020).** *De Zeeuwse Bosvisie*. Retrieved from: https://www.zeeland.nl/sites/default/files/digitaalarchief/IB21_42b8e957.pdf
- Provincie Zuid-Holland (2022).** *Bos en Bomen, een ruimtelijke strategie voor meer bos en bomen in Zuid-Holland*. Retrieved from: <https://www.zuid-holland.nl/publish/besluitenattachments/bos-en-bomen-ruimtelijke-strategie-en-bosmakelaar/ruimtelijke-strategie-bos-en-bomen-zuid-holland-pdf.pdf>
- Provincie Zuid-Holland, Staatsbosbeheer, H2Ruimte, Urban Synergy & GovernEUR, (2022).** *Ontwikkelperspectief bossen recreatiegebieden Zuid-Holland, Bijdrage vitalisering en uitbreiding bossen aan recreatieve kwaliteit, biodiversiteit en CO₂-vastlegging*. Retrieved from: <https://admin.h2ruimte.nl/app/uploads/2023/02/1-Ontwikkelperspectief-bossen-in-recreatiegebieden-in-Zuid-Holland-Hoofdrapport.pdf>
- Roest, E. et al. (2024/2025).** Aanvullende kengetallen koolstofvastlegging bosrevitalisatie (*unpublished report*). Wageningen: Wageningen University & Research
- Schelhaas, M. J., Teeuwen, S., Oldenburger, J., Beerkens, G., Velema, G., Kremers, J., Clerkx, A. P. P. M. (2022).** Zevende Nederlandse Bosinventarisatie : methoden en resultaten [1 online resource (PDF, 127 pages) : illustrations]. Retrieved from <https://doi.org/10.18174/571720>
- Schelhaas, M. J., Teeuwen, S., Oldenburger, J., Beerkens, G., Velema, G., Kremers, J., Clerkx, A. P. P. M. (2022).** Zevende Nederlandse Bosinventarisatie : methoden en resultaten [1 online resource (PDF, 127 pages) : illustrations]. Retrieved from <https://doi.org/10.18174/571720>
- Sovon, 2018.** *Verspreidingskaart 2013-2015 van zwarte specht*. Retrieved from: <https://stats.sovon.nl/stats/soort/8630>



Thomassen, E., Penninkhof, J. & Schippers, E. (2024). *Revitalisering Limburgse bossen*. Heeze: Bosgroep Zuid Nederland.

Thomassen, E., Penninkhof, J. & Schippers, E. (2024). *Revitalisering Noord-Brabantse bossen*. Heeze: Bosgroep Zuid Nederland.

Thomassen, E., Wijdeven, S., Boosten, M., Delforterie, W., & Nyssen, B. (2020). *Revitalisering Nederlandse bossen*. Retrieved from <https://edepot.wur.nl/530495>

van der Net, L., N. Staats, P. Coenen, J. Rienstra, P. Zijlema, E. Arets, K. Baas, S. van Baren, R. Dröge en K. Geertjes. (2024). *Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990–2022*. National Inventory Report 2024.

Van Maaren, G.P.B., Jacobs, S.B.M., Velthuis, J., Kampherbeek, L., Thomassen, E.A.H., van der Vlist, S., Teeuwen, S. & Roest, E. (2024). *Vitalisering van het Nederlandse bos; definitie, indicatoren en maatregelen*. Wageningen Environmental Research, Stichting Probos, Bosgroep Midden Nederland & Bosgroep Zuid Nederland. Wageningen, Nederland.

WEnR (2022). *Areaal bos per provincie, 2021*. Retrieved from: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl162001-oppeervlakte-bos-in-nederland-1970-2021>

