



Bosontwikkeling en houtproductie langs infrastructuur

foto Hans van den Bos, Bosbeeld

De Nederlandse overheid wil dat de Nederlandse bos- en houtketen vanaf 2030 jaarlijks 1,5 Mt extra CO₂ vastlegt. Dit betekent meer bos en structureel meer houtgebruik in de bouw. In opdracht van LNV hebben wij verkend wat de bijdrage aan de CO₂-vastlegging zou kunnen zijn van gebieden langs de provinciale wegen en snelwegen. We hebben gekeken naar de mogelijkheden om meer en stabielere bos te creëren met ook een productiefunctie voor bouwhout en met behoud van de functie als begeleiding van infrastructuur. De resultaten van deze studie leveren ook nieuwe inzichten op voor meer koolstofvastlegging in kleine bosarealen in Nederland.

— René Klaassen (Stichting Hout Research), Bas Lerink, Ute Sass-Klaassen, Paul Copini, Jan den Ouden (Wageningen University & Research) & Pim Kupers (H+N+S Landschapsarchitecten)

> Nederland heeft een lange traditie in het ontwerpen van beplantingen langs rijkswegen. Deze startte in 1915 toen Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer hierover een overeenkomst opstelden met bindende adviezen voor rijkswegen. Vanaf de jaren dertig, toen de eerste snelwegen in Nederland werden aangelegd, kwam uit Amerika de gedachte overwaaien over de schoonheid van de wegbeleving. In de jaren zeventig ontstond een andere stroming waarin een sterke drang naar vormgeving zich vertaalde in lange rijen populieren in klaverbladen en langs rechte wegen in polders. Beplanting wordt ingezet om het landschap te onderstrepen, maar ook om het gezichtsveld van de weggebruiker (en de rijder) te sturen. Een zorgvuldige ritmiek van houtwallen en bosblokken

langs de A1 in Twente brengt zo het coulisselandschap tot op de snelweg. En brede middenbermen en flauwe taluds bepalen bijvoorbeeld het beeld van de snelwegen op het zand, zoals zichtbaar is in de A12 en de A28. Ook een openheid zonder beplanting, een zogenaamd snelwegpanorama, is waardevol.

Naast ruimtelijke kwaliteit en beeldwaarde heeft beplanting talloze andere functies zoals ecologische waarden (door de geïsoleerde ligging vaak een rustig habitat voor vogels en zoogdieren), als landmark (zoals de veelbesproken Anneville-eik in de middenberm van de A58), als camouflage van storende bedrijfsterreinen of als windbreker voor vrachtwagens. Sinds de debatten in het klimaatakkoord is daar het vastleggen van CO₂ in bos en hout bijgekomen.

Vanwege de variabele omgeving rondom snelwegen en de meervoudige functies van de huidige beplanting, kan het aanpassen van de beplanting met het oog op meer CO₂-vastlegging alleen in samenhang met bovenstaande kwaliteiten, want verkeersveiligheid is leidend (figuur 1). Aanpas-

singen kunnen vooral plaatsvinden wanneer groot onderhoud, verbreding of grootschalige kap vanwege bijvoorbeeld essentaksterfte aan de orde zijn. Daarbij is steeds de overweging hoe de nieuwe beplanting kan bijdragen aan de inpassing van de weg in de brede omgeving. De ruimte voor extra beplanting hoeft dus niet pal naast de weg gevonden te worden, maar kan ook inhouden dat in de wijdere omtrek houtsingels en bosstructuren worden aangebracht.

CO₂-opslag kan hand in hand gaan met het reduceren van CO₂-uitstoot. Inzet op extensieve beheer en minder bodemroering bij omvorming en aanplant, leidt direct en indirect tot minder uitstoot van CO₂. Ook het ontwerp van de beplanting met een windbrekende functie leidt tot vermindering van het energiegebruik van de passerende voertuigen. Door nieuwe aanplant met deze bril te bekijken kunnen verdere besparingen plaatsvinden.

CO₂-vastlegging in de praktijk

In zeven bosobjecten langs infrastructuur met verschillende boomsoortensamenstelling en op diverse bodems hebben we de CO₂-vastlegging in de bovengrondse houtige biomassa bepaald. Deze kleine steekproef geeft een beeld van de CO₂-vastlegging onder verschillende omstandigheden. De objecten varieerden in grootte van 0,3 tot 2,5 hectare. Voor elk object is in steekproefcirkels het grondvlak, de dominante boomhoogte, de boom-

soort en de leeftijd van de houtige beplanting bepaald en op basis daarvan de CO₂-equivalenten in de voorraad in de bovengrondse biomassa en de gemiddelde jaarlijkse CO₂-vastlegging berekend. De CO₂-vastlegging in de bodem (of emissie uit de bodem) is binnen dit project niet in beschouwing genomen. Gezien het belang hiervan is dit zeker een onderwerp voor toekomstig onderzoek.

Van de onderzochte locaties blijkt het object "Bodegraven" een positieve uitschieter te zijn in CO₂-vastlegging (figuur 2). Hier groeien Canadese populieren in rijbeplanting op veraard veen. De bomen hebben in dertig jaar al een dominante hoogte van 33 meter bereikt! Ze zijn bovendien tot een hoogte van zeven meter opgesnoeid, wat resulteert in een lang takvrij stamstuk. Anders is het bij de opstand met honderd jaar oude grove dennen bij knooppunt Zaarderheiken: deze bomen groeien op arme zandgrond en hun gemiddeld jaarlijkse CO₂-vastlegging is slechts 14 procent van het object bij Bodegraven.

Groeisnelheid

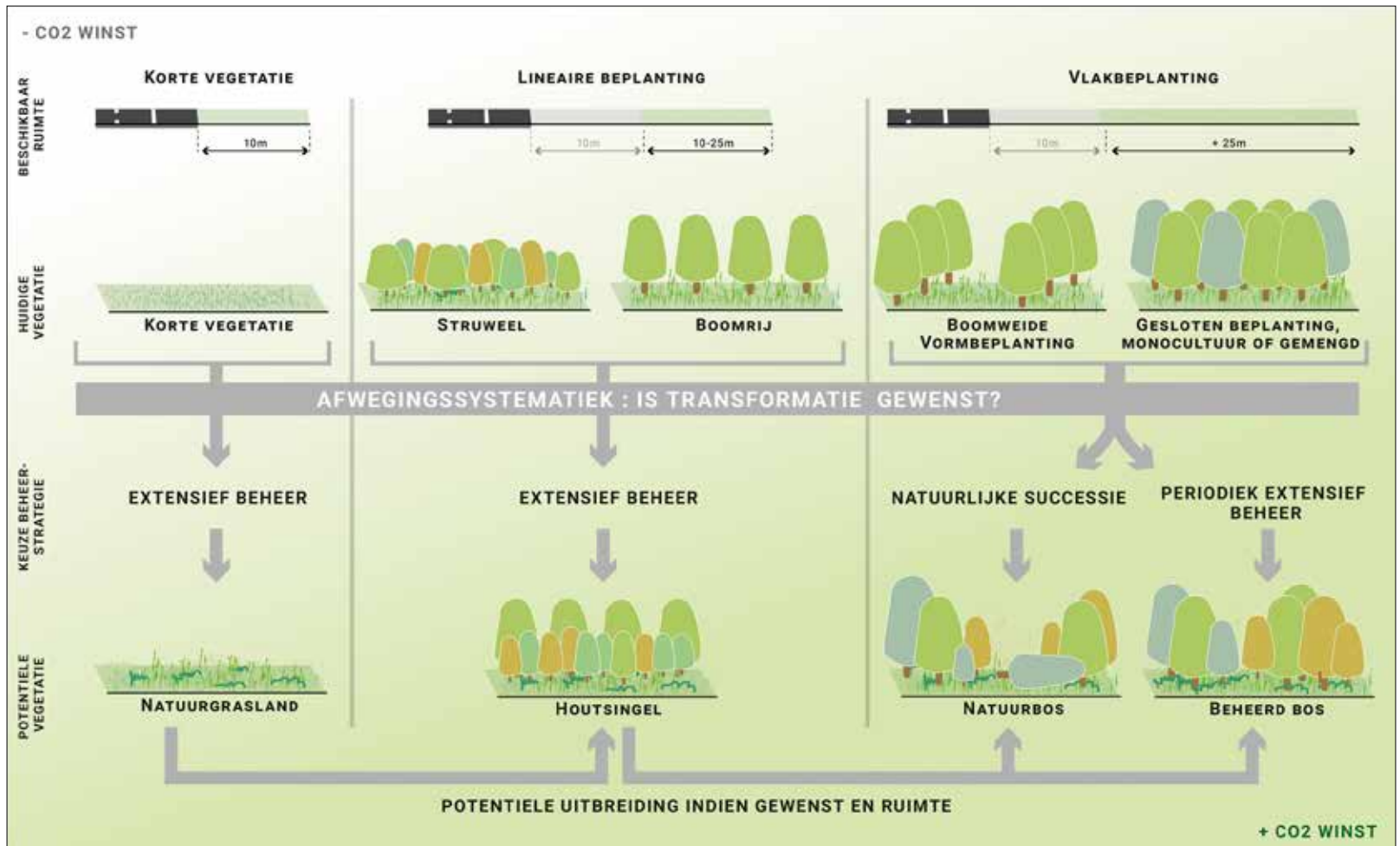
Op basis van jaarringonderzoek is de productiviteit, groeidynamiek en droogtegevoeligheid van de boomsoorten in alle bosobjecten onderzocht (figuur 3). Naast grote verschillen in de productiviteit (en daarmee de CO₂-vastlegging) van boomsoorten op de verschillende groeilocaties blijkt bijvoorbeeld dat de beuken in Varsseveld langs de A18 al over hun optimum in groei heen

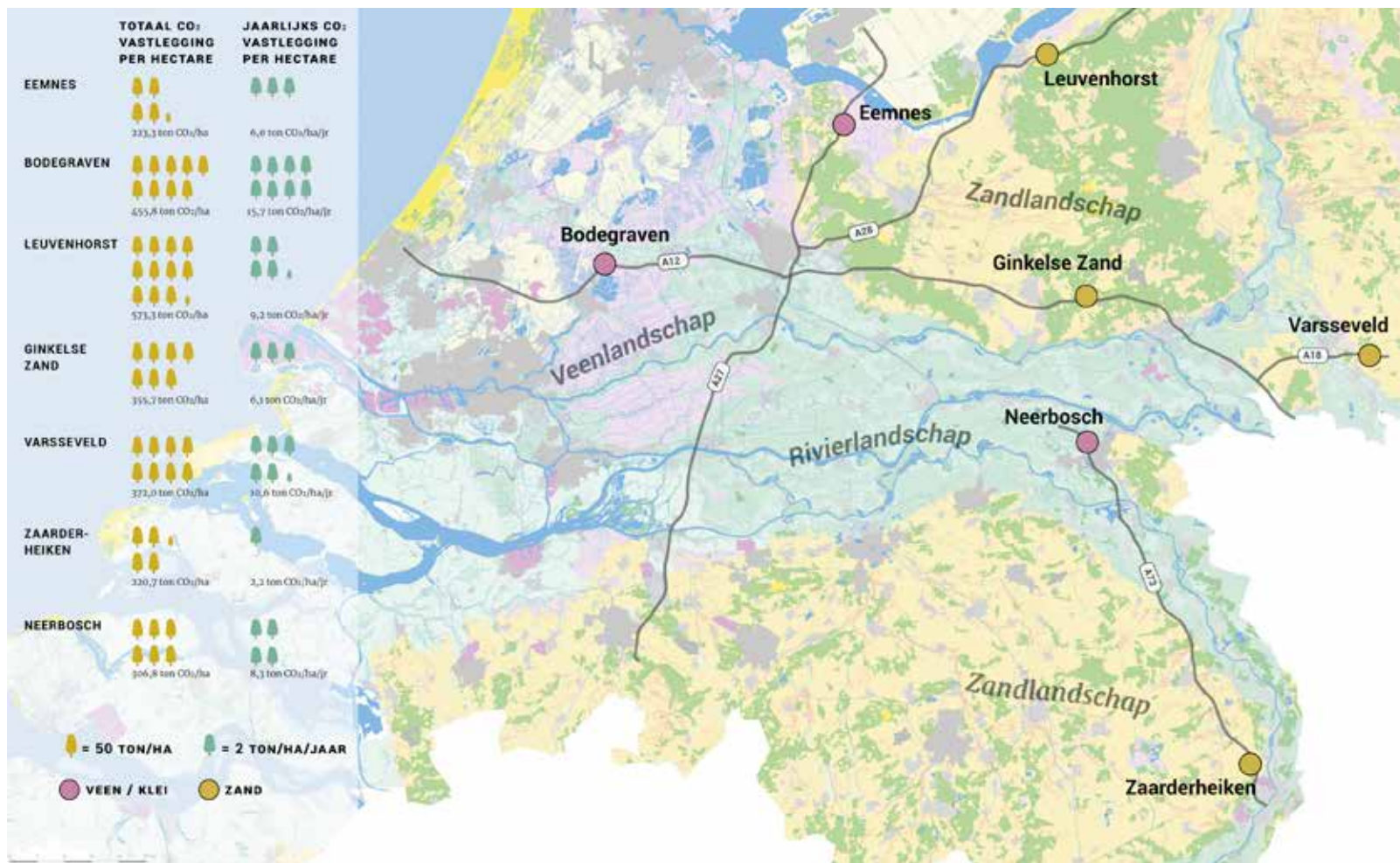
zijn, terwijl lariks en douglas in Leuvenhorst langs de A28 nog gestaag doorgroeien. Bij het object 'Ginkelse Zand' langs de A15 valt het grote verschil in groeisnelheid op tussen douglas en de andere aanwezige boomsoorten (figuur 3). De stijging in de groeicurve van douglas na 2000 laat bovendien zien dat beheeringrepen (bijvoorbeeld een dunning) tot een duidelijke verhoging van de productiviteit van de overgebleven bomen kan leiden. Opvallend is dat de droogte in 2018 niet of nauwelijks tot groeivermindering leidde in gebieden op gronden met goede vochtvoorziening. Bij de meeste bomen op andere standplaatsen herstelde de groei in 2019.

Doe je wat, dan heb je wat

De veldbezoeken en de functies van de locaties laten zien dat er ruimte is voor nieuwe aanplant van bomen. In Varsseveld kan bijvoorbeeld op een onbebost terrein door aanplant van een gemengd douglas-beukenbos 7.4 ton CO₂ per ha per jaar extra worden vastgelegd. Er liggen ook kansen voor extra CO₂-vastlegging door gericht beheer voor kwaliteitshoutproductie, zoals gezien bij de opgesnoeide populieren langs de A12 in Bodegraven. Een ander voorbeeld is het ongeveer veertig jaar oude opgaande eiken-beukenbos met diverse struiksoorten bij object Eemnes, op rijke

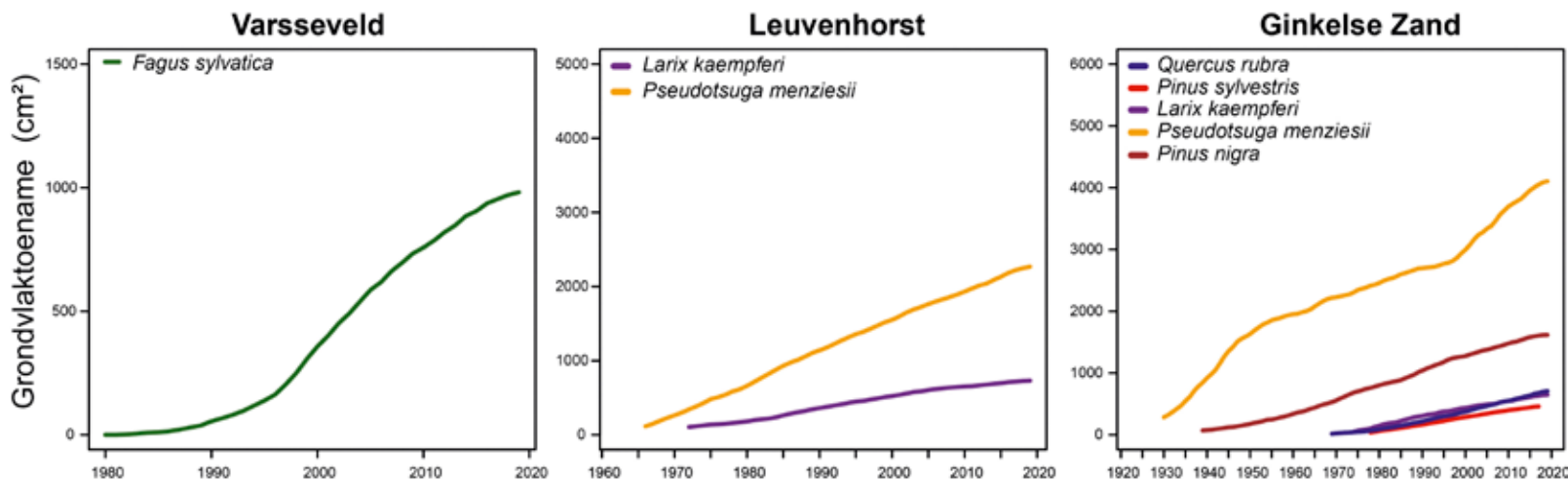
Figuur 1 Kansen voor CO₂-opslag in wegbeplanting





Figuur 2: CO₂-voorraad en jaarlijkse CO₂-vastlegging in bovengrondse houtige biomassa in verschillende bosobjecten langs snelwegen, gemiddeld over al de gebieden is de vastlegging 8,3 ton CO₂/ha/jaar. Links Zaarderheiken en rechts Bodegraven.





Figuur 3: Groeisnelheden (grondvlaktoename) van boomsoorten in Varsseveld, Leuvenhorst en Ginkelse Zand

grond. Uit dit productieve bos is met minimale, maar gerichte, kleinschalige ingrepen op termijn kwalitatief hoogwaardig eikenhout te oogsten. De voorbeelden laten zien dat er mogelijkheden zijn voor structurele kwaliteitsverbetering van beplantingen langs rijkswegen. Wel moeten we daarin onderscheid maken tussen rijvormige beplantingen en percelen in vlakken. Rijvormige beplantingen kunnen bijvoorbeeld alleen bomen met goede stamkwaliteit opleveren als deze op tijd en op een goede manier gesnoeid worden. Ze kunnen het beste als een geheel worden beheerd, waarbij ook verjonging (kap en herplant) in één keer, of in een beperkt aantal perioden, plaatsvindt. De overwegingen daartoe worden vooral bepaald door het wegbeeld en lengte van de rij. Ook kan door selectie van plantmateriaal meer hout in betere kwaliteit geproduceerd worden. Ook de percelen in vlakken bieden mogelijkheden om de kwaliteiten van de bestaande beplantingen te verbeteren. Maak de soortenkeuze afhankelijk van de bodemkwaliteit, kies boomsoorten die bij de groeiplaats passen en zorg voor plantmateriaal van goede kwaliteit (www.rassenlijstbomen.nl). Een belangrijk uitgangspunt in het beheer is de selectie van waardevolle individuen (toekomstbomen). De waarde kan hierbij liggen in realiseren van houtkwaliteit, of biodiversiteit (handhaving van menging) of veiligheid (stabiliteit van de opstand). De beheerder kan zich dan vervolgens richten op het stimuleren van de groei van deze geselecteerde toekomstbomen. Door regelmatig vrijstellen ontstaan snel grote, vitale en stabiele bomen.

Koolstofvastlegging in houttoepassingen

Net als de meeste Nederlandse bossen zijn bossen langs wegen multifunctioneel. Ze dragen bij aan de biodiversiteit, functioneren als waterbuffer, gaan bodemerrosie tegen, kunnen fijnstof invangen en met specifiek beheer wordt hout geproduceerd dat bruikbaar is in bouwtoepassingen. Wanneer oogst onderdeel is van duurzaam bosbeheer, zal het onttrekken van bomen geen negatieve invloed hebben op de vitaliteit van het bos en de daarin vastgelegde koolstof. De kwaliteit van

Substantiële bijdrage aan CO₂-opslag

Eiken, kastanje, robinia, grenen, douglas en lariks zijn gewaardeerde houtsoorten als constructiehout en interieurgebruik en er zijn al verwerkingsketens voor. Dat in tegenstelling tot essen, esdoorn en vooral populier waarvoor geen houtketens zijn voor constructieve (buiten)toepassingen. Bouwen met deze soorten kan alleen als het ontwerp gericht is om langdurige vochtbelasting en daarmee aantasting te voorkomen. Het hogere risico op schade maakt deze soorten niet aantrekkelijk voor ontwerpers maar met goede houtbouwexpertise en een specifiek ontwerp kan er ook duurzaam mee gebouwd worden. Een van de initiatieven is de Panoramatoren (figuur 4) met een constructie uit populieren. Naast een aangepast ontwerp kan het hout veredeld worden. Proeven met esdoorn hebben laten zien dat deze houtsoort goed te acetyleren (chemische houtmodificatie) is waardoor de weerstand tegen aantasting zo groot is dat toepassing in grondcontact mogelijk is en geacetyleerd esdoorn bruikbaar is voor reflectorpaaltjes langs rijks- en provinciale wegen (figuur 5). Een keten voor reflectorpaaltjes van geacetyleerd hout bestaat al (van Swaay, Accsys) en voorwaarde voor aansluiting hierop is wel een continue esdoornaanvoer. Uitgaande van circa 5000 km rijkswegen en circa 8000 km provinciale wegen met aan weerszijde elke 50 meter een paaltje, kan hier ongeveer 1700 m³ esdoorn worden toegepast wat overeenkomt met 1860 ton vastgelegde CO₂ en omdat de reflectorpaaltjes blijvend nodig zijn, is de koolstofvastlegging structureel. Door vervanging van de plastic paaltjes door houten paaltjes wordt ook de milieubelasting van het plastic vermeden.



Figuur 4: Panoramatoren gebouwd met populieren (Grenspark Groot Saeftinghe, Ro & Ad architecten)



Figuur 5: Geacetyleerd esdoorn



het geproduceerde hout bepaalt in hoge mate de mogelijkheden voor toepassing en hierbij gaat het om hout uit gezonde homogeen gegroeide bomen met een behoorlijk takvrij stamstuk in diameters van ten minste 25 cm. Ook de houtsoort is van belang. Zeker voor buitentoepassingen moet het hout niet te gevoelig zijn voor rot. Sommige houtsoorten zijn weinig gevoelig en andere soorten kunnen makkelijk veredeld worden doordat ze een open houtstructuur hebben.

Houttoepassingen kunnen leiden tot een onttrekking van CO₂ uit de atmosfeer wanneer hout een structureel aandeel van de gebouwde omgeving op zich neemt. Door het verduurzamen van de bouw en door uitbreiding van de gebouwde omgeving zal deze structurele koolstofvastlegging de komende jaren verder toenemen en kan hout, ook uit gebieden langs infrastructuur, een bijdrage aan deze behoefte leveren. Als hout goed wordt ingezet, kan deze bijdrage substantieel zijn (zie kader). Helaas is structurele vastlegging van CO₂ nog niet goed opgenomen in de internationale rekenregels om de milieu-impactnorm van bouwproducten te bepalen (EN 15804) waardoor dit voordeel van houtgebruik te weinig zichtbaar is. Ook wat betreft het bos, de plaats waar hout geproduceerd wordt, schiet deze milieu-impactnorm te kort want voor houten producten worden de milieuvordelen van het bos (zoals waterbuffering, voorkomen bodemerrosie, invangen fijnstof) niet meegerekend terwijl landgebruik wel negatief op de berekening drukken.

Bijdrage beplanting langs infrastructuur aan CO₂-vastlegging

In Nederland hebben we ongeveer 13.000 km rijks- en provinciale wegen gedeeltelijk begeleid door beplanting die belangrijk is voor het verankeren van de weg in de omgeving maar ook andere functies in natuuropbouw kan vervullen. Onze studie laat zien dat extra koolstofopslag via

Foto: Hulp van den Bos, Bosbeeld

deze kleine arealen te realiseren is zowel in de beplanting als door het geproduceerde hout. De voorbeelden laten zien wat op landelijk niveau mogelijk is omdat er in Nederland veel kleine arealen zijn. De huidige jaarlijkse bovengrondse koolstofvastlegging in houtige beplantingen op Rijkswaterstaat-terreinen wordt geschat op 0,035 Mt CO₂ (uitgangspunten: 4300 ha, gemiddelde vastlegging CO₂, zie figuur 2).

Met alle potentieel bruikbare arealen en alle houttoepassing meegerekend dan kan naar schatting jaarlijks 0,26 Mt CO₂ kan worden vastgelegd, wat verminderd met de actuele jaarlijkse CO₂-vastlegging in deze gebieden, ongeveer 15 procent

van de overheidsdoelstelling (1,5 Mt CO₂) voor 2030 is. Dit geeft aan dat investeren in bosuitbreiding, beheer en houtproductie ook voor kleine arealen een aanzienlijke bijdrage kan leveren aan de opgave om meer CO₂ vast te leggen.

r.klaassen@shr.nl

Achtergrondinformatie (over de berekeningen, de bezochte locaties en afwegingssystematiek koolstofvastlegging via integrale inrichting en beheer van bermten) is te vinden in ons rapport (<https://www.vbne.nl/thema/klimaatakkoord/project/bossen-langs-infrastructuur>).