



foto Hans van den Bos, Bosbeeld

Het Nederlandse bos als bron van CO₂

Door natuurontwikkeling, verstedelijking en het verdwijnen van tijdelijke bossen is het bosareaal in Nederland de laatste jaren met 5.400 ha afgenomen. Ontbossing speelt daarmee een belangrijke rol in de landelijke CO₂-balans van bossen.

— Mart-Jan Schelhaas, Eric Arets, Henk Kramer
(Wageningen Environmental Research)

> Met het ondertekenen van het VN Klimaatverdrag en het Kyoto Protocol verplicht Nederland zich om jaarlijks te rapporteren over uitstoot en opslag van broeikasgassen. Voor de sector landgebruik en bossen (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF) moet Nederland de hoeveelheid hectare land per landgebruikscategorie bijhouden. Daarom wordt regelmatig volgens internationaal vastgestelde criteria een kaart gemaakt om de oppervlakte per landgebruikstype te schatten. Deze kaartenreeks laat dus ook de ontwikkeling van de bosoppervlakte in Nederland zien. Als gevolg van een toename in ontbossing is het Nederlandse bosareaal tussen 2013 en 2017 netto met ongeveer 5.400 ha afgenomen, met een belangrijk effect op de koolstofbalans van bos.

Bosoppervlakte op de kaart

De LULUCF-kaarten zijn beschikbaar voor de jaren 1990, 2004, 2009, 2013 en 2017 en zijn afgeleid van de topografische kaart. Voor de 1990-versie zijn papieren topografische kaarten (schaal 1:25.000) gedigitaliseerd, voor de andere jaren waren de kaarten digitaal (schaal 1:10.000) beschikbaar. Elke legenda-eenheid (bos, bebouwing, grasland, etc.) heeft een vaste definitie waaraan voldaan moet worden om een object of een perceel als zodanig op de kaart te zetten. Op erven en in bebouwd gebied wordt bos pas als bos op de kaart gezet als het oppervlak 1000 m² of meer beslaat. In overige gevallen geldt een minimum oppervlakte van 50 m². Ondanks de heldere definities is het in de praktijk in sommige situaties

lastig om een eenduidige beslissing te nemen, en zou een andere topograaf tot een andere interpretatie kunnen besluiten. Groepsgewijze opslag van bomen in een heideterrein kun je bijvoorbeeld zien als een apart stukje bos omringd door heide, maar ook als een groot stuk heide met een paar bomen die misschien wel weer spoedig verwijderd worden door de beheerder. Bij het actualiseren van de topografische kaarten wordt scherper gelet op de harde elementen zoals bebouwing en infrastructuur, terwijl de zachte elementen zoals bos en heide minder vaak worden geactualiseerd. Voor de LULUCF-klimaatrapportages is de definitie van bos: "Een terrein met houtachtige begroeiing van tenminste 0,5 ha, tenminste 30 meter breed en met een minimum kroonbedekking van 20 procent. De bomen moeten ter plekke een minimale hoogte kunnen bereiken van 5 meter". Tevens is expliciet vermeld dat terreinen die tijdelijk niet aan deze definitie voldoen zoals kapvlaktes en verjongingsvlaktes, maar naar verwachting wel weer bos worden, ook onder de definitie vallen. Paden en andere openingen in het bos smaller dan zes meter vallen ook onder de definitie, net als elementen buiten het bos zoals windsingels, houtwallen en laanvormige beplantingen. Op de topografische kaart staan paden apart aangegeven (en zijn dus geen bos), terwijl bosjes kleiner dan 0,5 ha wel als bos staan aangegeven. Voor het bepalen van de oppervlakte bos en de veranderingen daarin onder de LULUCF-definitie worden de topografische kaarten dus verder bewerkt. De kaarten worden omgezet in een rasterkaart met een resolutie van 25 bij 25 meter. Vervolgens krijgt elke rastercel het landgebruik toegewezen dat het meest vertegenwoordigd is binnen die cel. Vervolgens wordt een analyse gedaan welke groepen van cellen met landgebruik bos uit tenminste 8 cellen bestaan (=0,5 ha). Deze groepen cellen worden als 'bos' op de kaart gezet, groepen die niet aan deze eis voldoen komen als 'klein bos' op de kaart. Met deze kaart wordt dan een schatting gegeven van de totale hoeveelheid bos (zonder de kleine bosjes) in Nederland. De nauwkeurigheid van deze schatting hangt af van de nauwkeurigheid van de onderliggende topografische kaart en afwijkingen die worden veroorzaakt door het verrasteren en interpreteren van de groepen cellen. Uit kaartvalidaties blijkt dat de nauwkeurigheid voor bos ongeveer 97 procent is.

Bosoppervlakte sinds 1990

Het bosoppervlak in Nederland nam van ongeveer 362 duizend ha in 1990 toe naar bijna 376 duizend ha in 2013 (tabel 1). In 2017 was het areaal echter nog maar 365 duizend ha, een afname van 10.850 ha ten opzichte van 2013, ruim 2.700 ha per jaar. Deze netto afname bestaat uit enerzijds een bruto afname van het bestaande bosareaal met ruim 20 duizend ha (5.000 ha per jaar) en daarnaast een bruto toename van ruim 9 duizend ha (2.250 ha per jaar) nieuw aangeplant bos (tabel 2). Naar aanleiding van deze opvallende afname in bosoppervlakte hebben we een groot aantal ontboste gebieden gecontroleerd met behulp van luchtfoto's. Voor de afname is een aantal verkla-

Tabel 1. Ontwikkeling van het bosoppervlak per provincie

Provincie	1990	2004	2009	2013	2017
Groningen	5485	8352	8621	8193	7126
Fryslân	12243	12411	12644	12693	12355
Drenthe	32152	34415	35344	35755	34704
Flevoland	15788	16306	16434	16541	15684
Noord-Holland	16875	15683	15840	15774	15064
Overijssel	38226	38338	38614	38898	37983
Utrecht	20781	20172	20179	20061	19506
Gelderland	97273	98649	98837	99476	97690
Zuid-Holland	10460	10974	10873	11135	10827
Zeeland	3751	4278	4709	4802	4684
Noord-Brabant	75036	76126	76733	77105	74641
Limburg	33975	34277	34594	35246	34565
NL	362046	369980	373423	375679	364830

Tabel 2. Bruto veranderingen in bosoppervlak

	1990-2004	2005-2009	2009-2013	2013-2017	na correctie 2013-2017
Ontbossing in periode	27889	12567	13270	20233	12145
Bebossing in periode	35830	16006	15534	9383	6745
Netto verandering in periode	7941	3439	2264	-10850	-5399
Ontbossing per jaar	1992	3142	3317	5058	3036
Bebossing per jaar	2559	4002	3883	2346	1686
Netto verandering per jaar	567	860	566	-2712	-1350

Tabel 3. Oorzaken van ontbossing in de periode 2013-2017

	ha	ha	%	%
Omvorming naar landbouw	2.283		11%	
Omvorming naar natuur	7.781		38%	
Omvorming naar bebouwd gebied	1.859		9%	
Overige omvorming	221		1%	
Totaal omvorming naar ander landgebruik		12.145		60%
Mogelijke kap- en verjongingsvlaktes		1.907		9%
Was al natuur	1.425		7%	
Was al bebouwd	1.318		7%	
Had al een ander landgebruik	416		2%	
Totaal was al geen bos		3.158		16%
Is nog steeds bos		385		2%
Ruis		2.638		13%
Totaal		20.233		100%

Tabel 4. CO₂-balans van bos in de periode 2013-2017. Negatieve getallen geven een uitstoot van CO₂ aan, positieve getallen een opname.

		factor (ton CO ₂ per ha per jaar)	totaal (miljoen ton CO ₂ per jaar)
Oppervlak in 2017 (ha)	364.830		
Waarvan bos van na 1990 (ha)	51.000	13	0.66
Waarvan bos voor 1990 (ha)	313.830	4.2	1.32
Ontbossing (ha per jaar)	3.036	-499	-1.51
Totaal			0.47

ringen te geven (tabel 3). Sinds een jaar of tien worden bossen omgevormd om meer ruimte voor andere natuur te maken, zoals heidecorridors en zandverstuivingen. Op bijna 7.800 ha (38 procent) is het nieuwe landgebruik heide, natuurgrasland, moeras of water. Op luchtfoto's is te zien dat in deze gebieden de omvorming vaak al voor 2013 is ingezet, maar dat de topografische kaarten pas in 2017 geactualiseerd zijn. Een ander opvallend fenomeen is het verdwijnen van grote percelen bos in vooral Drenthe en Groningen. In het meerjarenplan bosbouw van het ministerie van Landbouw en Visserij uit 1986 stond een subsidieregeling voor het planten van tijdelijk bos met snelgroeiende soorten om aan de indertijd verwachte tekorten voor hout te voldoen. Veel van deze tijdelijke bossen worden nu geoogst en daarna weer in gebruik genomen als landbouwgrond. Dat kan zonder compensatieverplichting omdat doorgaans voor het tijdelijk bos een vrijstelling van de herplantplicht is verkregen. Op bijna 2.300 ha (11 procent) lijkt dit aan de orde. In een verstedelijkend land als Nederland wekt het geen verbazing dat ook omzetting naar bebouwd gebied en infrastructuur een belangrijke ontbos-

singsfactor is, met zo'n 1.850 ha (9 procent). Daarnaast blijkt dat de gebruikte methode de nodige onzekerheden oplevert. Het lijkt erop dat de regels voor de classificatie van de topografische kaart in 2017 strikter toegepast zijn dan in het verleden. Bijna 3.200 ha (16 procent) stond in 2013 onterecht als bos op de kaart, waarbij het vaak gaat om bebouwd gebied met veel bomen, of natuurterreinen met opslag dat regelmatig verwijderd wordt. Daartegenover staat een oppervlak van 1.900 ha (9 procent) dat nu als heide of natuurgrasland is gekarteerd, maar dat naar de patronen te oordelen waarschijnlijk kap- en verjongingsvlaktes zijn. Op 390 ha (2 procent) was duidelijk sprake van onterechte classificatie als ontbossing. Ruim 2.600 ha (13 procent) van de ontbossing is te classificeren als ruis, op de kaarten te zien als individuele cellen aan de rand van het bos die van landgebruik veranderen. Waarschijnlijk wordt dit gecompenseerd door een vergelijkbare hoeveelheid cellen die bebost raken. Samengevat betekent dit dat de bruto "echte" ontbossing 12.145 ha is. Als we er van uitgaan dat bij de bebossing de ruis even groot is als bij de ontbossing, komen we tot de conclusie dat tussen

2013 en 2017 het bosoppervlak in Nederland netto met zo'n 5.400 ha is afgenomen.

Van arealen naar broeikasgassen

Voor het VN Klimaatverdrag moet Nederland jaarlijks een rapportage inleveren over opname en uitstoot van broeikasgassen. Voor ontbossing wordt aangenomen dat alle biomassa verdwijnt, wat zorgt voor een onmiddellijke uitstoot van een grote hoeveelheid CO₂ per ha (tabel 4). Deze hoeveelheid is gebaseerd op de gemiddelde staande voorraad in het Nederlandse bos, plus de CO₂ in de strooisellaag. Opbouw van de koolstofvoorraad in nieuw bos gaat ongeveer een factor veertig langzamer dan de uitstoot bij ontbossing. De opbouw van de voorraad in beheerd bos gaat nog eens een factor drie langzamer. Het effect van ontbossing werkt dus heel sterk door in de broeikasgasbalans van bos. Bij de huidige schatting van 3036 ha bruto ontbossing per jaar neemt het Nederlandse bos als geheel nog steeds CO₂ op, maar bij 4000 ha slaat de balans om. In het Kyoto Protocol zijn doelen gesteld wat betreft het terugbrengen van CO₂-emissies ten opzichte van het niveau van 1990. Daarbij zijn af-



Figuur 1. Ontbossing (rood) in de Flevopolder in verband met natuurontwikkeling tussen 2011 (links) en 2015 (rechts)



Figuur 2. Ontbossing in Groningen tussen 2013 (links) en 2015 (rechts) als gevolg van het vellen van tijdelijk bos.

spraken gemaakt wat meetelt en wat niet. Vastlegging van koolstof in bos dat al voor 1990 bestond, wordt gezien als een effect van acties uit het verleden en telt niet mee als een 'gratis' vastlegging voor Kyoto. Elk land heeft daarom een schatting moeten maken van de verwachte vastlegging onder ongewijzigd beheer, en alleen de afwijkingen ten opzichte van dit referentieniveau mogen meegeteld worden. Voor Nederland is de actuele vastlegging vrijwel gelijk aan het referentieniveau waardoor vastlegging in bestaand bos dus nauwelijks een rol in de afrekening speelt. De balans tussen bebossing en ontbossing is dus doorslaggevend, waarbij ontbossing een veel grotere negatieve invloed heeft dan het positieve effect van bebossing. Zelfs bij de lichte netto toename van het bosareaal tot 2013 moest Nederland daarom het bos al als een netto CO₂-debet afrekenen. Met de nu verdere stijging van ontbossing neemt deze negatieve balans in de afrekening nog verder toe.

Conclusies

Over het algemeen is het bos opvallend mobiel. Van het totale bosareaal in 1990 is in 2017 14 procent geen bos meer, en omgekeerd is ongeveer 14

procent van het huidige bos pas na 1990 ontstaan. Overheidsbeleid lijkt een duidelijke invloed op de ontwikkeling van het bosareaal te hebben. De subsidieregeling voor aanleg van tijdelijke bossen heeft inderdaad gezorgd voor een tijdelijke toename van het areaal bos, en is daarmee ook verantwoordelijk voor een deel van de recente afname. Destijds is tussen de 2.200-3.400 ha tijdelijk bos geplant, maar het is onduidelijk hoeveel daarvan nog gaat verdwijnen de komende tijd. Voor de omvormingen naar andere natuur dan bos hebben provincies waarschijnlijk grotendeels vrijstelling van de herplantplicht verleend, maar is geen rekening gehouden met de uitstoot van CO₂. De nieuwe Wet Natuurbescherming geeft een ontheffing van de herplantplicht in het kader van instandhouding van Natura 2000, maar ook bij een aantal infrastructurele activiteiten, en biedt dus geen garantie voor een toekomstige stabilisatie van het bosareaal.

Daarnaast is het aannemelijk dat dankzij de compensatieplicht voor andere omzettingen een nog verdere daling van het areaal is voorkomen. De resultaten laten zien dat ontbossing niet alleen iets is dat ver weg in tropische bossen speelt,

maar ook in Nederland een factor is om vanuit het klimaatperspectief rekening mee te houden. Zeker bij natuurontwikkeling lijkt nu nog weinig aandacht voor de mogelijke klimaatconsequenties van omvorming van bos. In het klimaatakkoord van Parijs zijn ook voor de LULUCF-sector ambitieuze klimaatdoelstellingen geformuleerd. Met het oog hierop zal het noodzakelijk zijn dat dat klimaatperspectief een integraal onderdeel wordt van natuurbeheer en -beleid. De recent door de sector geformuleerde doelstelling in het Actieplan Bos en Hout voor het aanplanten van meer bos is onmisbaar om de opnamecapaciteit van koolstof van de Nederlandse bossector op te krikken, maar ook het tegengaan van ontbossing zou een belangrijke plaats in moeten nemen in het beleid. Daarnaast is het belangrijk om fouten en onzekerheden in de onderliggende kaarten zoveel mogelijk te beperken.<

Martjan.schelhaas@wur.nl



Figuur 3. Wageningen-Hoog in 2013 (links) en 2015 (midden). Ontbossing (rood) en bebossing (geel) (links) hoofdzakelijk door strikter toepassen van definities.



Figuur 4. Ontbossing (rood) bij de reconstructie van de N31 in Harlingen (links 2014, rechts 2015).