



ONDERZOEK NAAR VERMINDERING UITSTOOT BROEIKASGASSEN

Hoe boeren CO₂

Nederlandse boeren en andere landgebruikers zullen jaarlijks 3,5 miljoen ton minder CO₂ moeten uitstoten, om bij te dragen aan de klimaatdoelstellingen. Wageningen onderzoekt de mogelijkheden. 'Technologisch kunnen we een heel eind komen. Veel hangt af van wat boeren in praktijk kunnen brengen.'

TEKST RENÉ DIDDE ILLUSTRATIE RHONALD BLOMMESTIJN



kunnen vasthouden

‘Boeren moeten zich meer bewust worden van het belang van organische stof in de bodem’

Trots toont pluimveehouder Johan Verbeek een weiland waarop hij tweehonderd notenbomen heeft geplant. De nu nog schrielse staken vullen een deel van de ruimte waarop zijn 16 duizend vrije-uitloopkippen kunnen bewegen. ‘Op warme zomerdagen zullen de bladeren straks schaduw bieden’, zegt Verbeek. Op deze sneeuwrijke januarimiddag in Renswoude blijven de witte hennen wijselijk onder het afdak van de stal zitten. De kip is oorspronkelijk een bosvogel, zegt de boer. ‘Als er eenmaal een notenbos staat, zullen ze een paar honderd meter verder van de stal lopen dan ze nu doen. Ze bewegen meer en verspreiden tegelijk de mest over een groter gebied’, verwacht Verbeek. De aanplant van bossen is een van de beproefde middelen om klimaatverandering mee tegen te gaan. Nederland moet over ruim tien jaar de uitstoot van CO₂ bijna gehalveerd hebben van ruim 220 miljoen ton per jaar (1990) naar 113 miljoen ton. De sector landbouw en landgebruik – inclusief bosbouw, natuurbeheer, veeteelt en tuinbouw – heeft de uitstoot van broeikasgassen in de afgelopen 25 jaar al met minstens 5 miljoen ton verminderd, en moet daar de komende 10 jaar nog 3,5 miljoen ton aan toevoegen. Het project in Renswoude, hoe klein ook, is een van de vele voorbeeldprojecten waarin Wageningse onderzoekers in de praktijk werken aan vermindering van de CO₂-uitstoot.

VERDIENMODEL

Tijdens de rondleiding bij pluimveehouder Verbeek in Renswoude kijkt Gert-Jan Nabuurs tevreden toe. De Wageningse

hoogleraar Europese bossen legt uit dat dit notenbosje acht tot negen ton CO₂ per hectare per jaar vastlegt. Het is bovendien een verdienmodel voor de boer, heeft Martijn Boosten van kennisinstelling Probos uitgerekend. ‘De boer heeft een goede bijverdiensite. Een notenboom begint weliswaar pas na twaalf jaar voldoende vrucht te dragen, maar dan kan de boer ook vier tot zesduizend euro per hectare verdienen.’ En er is meer. ‘De bomen nemen de kippenmest op en op termijn heeft de boer een mooi stuk notenhout dat als meubelmateriaal of fineerhout kan dienen. Dat kan weer energievervlindend materiaal als kunststof besparen’, vult Nabuurs aan.

Het notenbos bij het pluimveebedrijf is één van de zestien proefprojecten van Gert-Jan Nabuurs en Martijn Boosten waarin ‘klimaatlim’ bos- en natuurbeheer wordt onderzocht. Ze gaan de ontwikkeling van het bos, de opslag van CO₂ en de opbrengsten nauwgezet volgen.

Het Planbureau voor de Leefomgeving berekende dat de Nederlandse natuur ongeveer 0,6 miljoen ton CO₂ per jaar vastlegt, een geringe bijdrage aan de beoogde vermindering van ruim 100 miljoen ton die Nederland in 2030 jaarlijks moet hebben gerealiseerd. ‘We denken dat we de CO₂-vastlegging van bossen in Nederland met de helft kunnen vermeerderen, door actief ingrijpen’, zegt Nabuurs. Bijvoorbeeld door op sommige locaties die minder CO₂ opnemen, de bossen te verjongen, en op locaties met veel essentierfste meer robuuste soorten als fladderiep en ratelpopulier te introduceren.

In Europa is de relatieve bijdrage van bossen aan het vastleggen van CO₂ veel groter,

en compenseren bossen nu al tien procent van de totale CO₂ uitstoot. ‘Dat willen we verdubbelen’, zegt Nabuurs. ‘Grote Europese bossenlanden leren daarbij van het Nederlandse voorbeeld.’

Naast de vastlegging van CO₂ onderzoekt Nabuurs maatregelen die bijdragen aan de klimaatafspraken door duurzame energie te produceren, zoals de teelt van snelgroeiende bomen als wilgen voor biomassa-centrales of het omzetten van snoeihout van landschaps- onderhoud in compost en warmte. Nabuurs: ‘Al deze maatregelen en de kennis die we daaruit halen, worden samengebracht in een online Gereedschapskist Klimaatlim Bos- en Natuurbeheer ten behoeve van de praktijk.’

TWINTIG MILJOEN

Het bosonderzoek van Nabuurs valt binnen de vier klimaatprojecten die in 2018 in Wageningen zijn gestart onder regie van Saskia Visser, programmaleider Sustainable Landuse bij Wageningen Environmental Research. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft twintig miljoen euro uitgetrokken voor onderzoek naar maatregelen die de uitstoot van broeikasgassen kunnen beteugelen binnen de vier thema’s bos- en natuurbeheer, kasteelt, veehouderij en landgebruik. De projecten moeten worden uitgevoerd in nauwe samenwerking met partners, zoals Staatsbosbeheer, het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM), het Louis Bolk Instituut en praktijknetwerken van boeren. ‘De gelden vloeien voort uit de afspraken die zijn gemaakt in het Klimaatakkoord’, licht Visser toe. Zij roemt het voorbeeld van het notenbos bij de pluimveehouder, die een



FOTO SVEN MENSCHL

BRAM BREGMAN, KLIMAATAMBASSADEUR

Stroperig, moeizaam, taai. Dat zijn de kwalificaties die Bram Bregman, klimaatonderzoeker aan de Radboud Universiteit Nijmegen en sinds november klimaatboegbeeld voor Wageningen University & Research, gebruikt om de voortgang van de onderhandelingen in de klimaatop te beschrijven. 'Het enthousiasme van het akkoord van Parijs uit 2015 is volledig verdwenen', zegt de in Wageningen opgeleide milieukundige. 'Er is een serieus klimaatsceptisch blok ontstaan, natuurlijk met Trump voorop, maar vergeet ook Poetin en de nieuwe president van Brazilië, Bolsonaro niet. En het was al lastig om met alle landen van de wereld de verantwoordelijkheid te nemen om de opwarming van de aarde tot 1,5 à 2 graden beperkt te houden. Dat moet gebeuren door in 2050 liefst 80 tot 95 procent minder CO₂ uit te stoten.'

Als klimaatambassadeur probeert Bregman bij verschillende ministeries de nog ontbrekende kennis te inventariseren die nodig is om Nederland in de toekomst klimaatbestendig te maken. 'Ik vind dat we fundamenteel anders moeten kijken naar klimaatbestendigheid. Tot nu toe was het vooral een waterveiligheidsprobleem. Maar met toenemende opwarming, versnelde zeespiegelstijging en steeds sterkere bodemdaling loopt de huidige ruimtelijke inrichting vast. We moeten daarom alternatieve toekomstperspectieven ontwikkelen voor de inrichting van Nederland, meer meebewegen met de natuur en anders kijken naar verstedelijking en infrastructuur', aldus Bregman.

'En we moeten de vinger aan de pols houden. Werken alle maatregelen wel? Meten, controleren, analyseren en zo nodig bijstellen. Daar ontbreekt het vaak aan. En daar is Wageningen goed in. Dat wil ik laten doorklinken in het Haagse. Nederland zegt de emissiereducties op te willen schroeven, maar in werkelijkheid stijgen de emissies in Nederland, en wereldwijd. Zo passeren we niet in 2040 maar mogelijk al in 2030 de 1,5 gradengrens. Ik vind dat zorgwekkend.'

derde van de bomen krijgt gesubsidieerd. 'Het is een concreet project, eenvoudig uitvoerbaar en er zijn nevendoelen die meeliften', zegt Visser.

Naast dergelijke praktijkproeven is er ook behoefte aan een meet- en monitoringsstandaard waarmee de verschillende sectoren inzicht krijgen in het vastleggen van de exacte hoeveelheden CO₂ of het vermijden van de uitstoot ervan, denkt Visser. 'Goede monitoring wordt belangrijk voor de rapportage en communicatie, ook op Europees niveau.' Visser heeft daartoe bij de EU een projectvoorstel ingediend voor 80 miljoen euro om het kennisniveau over bodemprocessen bij boeren en beleidsmakers in 24 lidstaten te verhogen, onder leiding van met name Wageningen University & Research en het Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) in Frankrijk. 'Boeren moeten zich bijvoorbeeld meer bewust worden van het belang van vasthouden van organische stof in de bodem.'

CO₂ VASTLEGGEN

De bodem is een flinke voorraadkast waaraan koolstof als organische stof wordt toegevoegd door plantenresten, dode wortels, compost en mest. 'Een deel van die koolstof ontsnapt in de vorm van CO₂ doordat micro-organismen de voorraad afbreken. Voor een deel is dat onvermijdelijk en bovendien nuttig, omdat daardoor ook voedingsstoffen als stikstof en fosfaat beschikbaar komen voor de plant', zegt bodemspecialist Peter Kuikman van Wageningen Environmental Research. Maar voorkomen moet worden dat koolstof onnodig wordt afgebroken. Kuikman onderzoekt de mogelijkheden >

LANDBOUW EN LANDGEBRUIK

Taakstelling afname broeikasgasemissie in 2030

In CO₂-equivalenten per jaar



BRON: SER, ONTWERP KLIMAATAKKOORD

daartoe. ‘Eén oplossing daarvoor bestaat niet, het is maatwerk. We moeten nog veel observeren om erachter te komen wat het beste werkt’, zegt Kuikman. Hij schat dat door beter landgebruik een miljoen ton CO₂ is vast te leggen en vast te houden, ongeveer één procent van de door Nederland afgesproken bijdrage.

Op de hogere zand- en kleigronden kunnen akkerbouwers nu al een bijdrage leveren door minder vaak en minder diep te ploegen, waardoor minder organische stof aan zuurstof wordt blootgesteld en dus minder CO₂ ontstaat, zegt Kuikman. ‘Boeren kunnen ook gewasresten en mest vaker terugbrengen in de grond en groenbemesters als lupine toepassen.’ Dat is niet alleen goed om CO₂ vast te leggen en uitstoot te voorkomen, maar de bodem wordt daardoor ook beter bestand tegen droogte, weerbaarder tegen plagen en meer divers aan bodemleven.

NATTER VEEN

Een verhaal apart zijn de laaggelegen veenweidegebieden, die ongeveer tien procent van het Nederlandse landbouwareaal beslaan – voornamelijk voor melkveehouderij – en waaruit jaarlijks vier tot vijf miljoen ton CO₂ ontsnapt. Dat aanpakken lijkt een dankbaar project in de CO₂-tonnenjacht, maar het heeft ingrijpende gevolgen voor de veehouderij, zegt Kuikman. ‘Boeren moeten de grondwaterstand verhogen waardoor het veen natter blijft en dus minder oxideert, waardoor er minder CO₂ vrijkomt. Maar dat leidt tot minder koeien, nattere percelen en uiteindelijk een minder open landschap.’ Op verschillende plaatsen in Friesland en in het Groene Hart wordt al voorzichtig geëxperi-

menteerd met een hoger grondwaterpeil. Het zou goed zijn als beter landgebruik, niet alleen in het veenweidegebied, maar ook op zand en klei, gestimuleerd zou worden, denkt Kuikman. ‘In de Europese landbouwsubsidie zou een financiële prikkel opgenomen kunnen worden om aan het vastleggen van CO₂ en aan bodemkwaliteit te werken.

Ons onderzoek moet straks een set van maatregelen opleveren die per bodemsoort en bedrijfstak het meest effectief zijn.’

UITADEMEN VAN METHAAN

Op de veenweidegrond is behalve de CO₂-uitstoot door oxidatie nog een andere klimaatboosdoener actief. ‘De koe zelf is vooral door de uitademing van methaan voor meer dan 65 procent verantwoordelijk voor de bijdrage van de vee teelt aan klimaatgassen’, zegt Leon Šebek, projectleider diervoeding bij Wageningen Livestock Research. Methaan is een zeer sterk broeikasgas – 25 keer zo sterk als CO₂ – en komt vrij bij de vertering van voer in de pens. Het methaan van alle koeien in de wereld levert ongeveer dezelfde klimaatschade op als al het transport, blijkt uit cijfers van de FAO. Het methaan ontsnapt bij de koe voor ongeveer 20 procent via mest, en voor 80 procent uit bek en neus, zo blijkt uit metingen aan koeien in meetkamers in Wageningen. Onderzoekers hebben vijf jaar lang de stofwisseling en mest- en urineproductie gemeten in relatie tot verschillende soorten veevoer. ‘Mede daardoor hebben we de kringloopwijzer – een instrument dat de kringlopen van stikstof en fosfaat op een bedrijf in kaart brengt – uitgebreid met koolstof. De boer kan daarmee sturen op

het verminderen van de methaanuitstoot’, zegt Šebek.

Hij denkt dat de methaanemissie van opgevangen mest tot bijna nul kan afnemen door de mest nog beter op te vangen, af te dekken en vervolgens te vergisten tot biogas. De uitstoot via neus en bek is een lastiger vraagstuk. ‘Technisch kan die uitstoot door voermaatregelen bijna halveren, in de praktijk zullen we voorlopig blij moeten zijn met een afname van 20 tot 25 procent’, denkt de veevoer-onderzoeker. ‘Daarvoor is de kwaliteit van ruwvoer belangrijk. Als melkveehouders koeien jong gras geven, maken de micro-organismen in de pens minder methaan aan. Dan doen ze ook als de koe zetmeelrijk voer zoals mais krijgt voorgeschoteld’, aldus Šebek. Dat betekent sneller maaien en ook jong gras gebruiken om in te kuilen voor de winterse voedselvoorraad.

HOGERE MELKPRIJS

Om dat tussen de oren van melkveehouders te krijgen, vraagt om voorlichting en communicatie, maar Šebek verwacht ook veel van prijsprikkels. ‘Met een goed ingevulde kringloopwijzer komt een melkveehouder nu al in aanmerking voor een hogere melkprijs’, aldus Šebek. De zuivelsector besteedt steeds meer aandacht aan de footprint van melk en zal milieuresultaten steeds meer als een prijsprikkel laten werken, zoals er nu al meer wordt betaald voor melk van koeien die veel in de wei staan. Šebek verwacht binnen vijf jaar ook resultaten van een andere route. Hij verricht onderzoek naar de nu nog onverklaarbare verschillen in methaanproductie tussen koeien. ‘Vermoedelijk ligt dat aan ver-

‘In theorie kan met voermaatregelen de uitstoot van methaan bijna halveren’



FOTO GETTY

De uitademing van methaan zorgt voor twee derde van de uitstoot van veeteelt aan klimaatgas.

schillen in de micro-organismen in de koeienmaag. Als we de minst methaanproducerende van het tiental soorten micro-organismen in de koeienmaag kunnen ontdekken en die voor ons laten werken door bijvoorbeeld aanpassingen in voer, daalt de methaanemissie. Een andere vraag is of het dier zich kan aanpassen. Als dat zo is, zou de weg vrijkomen voor een fokprogramma voor een ‘methaanarme koe.’ Het onderzoek naar beperking van de methaanuitstoot van de koe vormt een van de twaalf klimaat-onderzoeksprojecten bij Wageningen Livestock Research, gecoördineerd door Karin Groenestein. Ze lopen uiteen van het ontwikkelen van nieuwe stalsystemen, filters met methaan afbrekende micro-organismen aanbrengen in de

mestopslag, tot het verder ontwikkelen van sensortechnologie die de uitstoot van de koe in de stal 24/7 meet.

‘Boeren weten nog niet veel van het klimaatprobleem. Ze krijgen er na mest, ammoniak, geur en fijnstof weer een onderwerp van aandacht bij’, zegt Groenestein. Nog meer boekhouding, nog meer geregeld. De onderzoekscoördinator heeft daarom ook geld uitgetrokken voor communicatie over de onderzoeksresultaten. ‘Technologisch kunnen we denk ik een heel eind komen. Veel hangt af van wat de boeren van de klimaatoplossingen in de praktijk kunnen brengen – naast de maatregelen voor conventionele issues als ammoniakuitstoot – of ze een goed inkomen kunnen behalen en of de consumenten bereid zijn ervoor te betalen.’

KAS ALS ENERGIEBRON

Anders dan in de melkveehouderij is in de kassenteelt energiebesparing en vermindering van CO₂-uitstoot al 45 jaar een issue, zegt Frank Kempkes, onderzoeker tuinbouwtechnologie bij Wageningen Plant Research in Bleiswijk. Voorheen golden kassen als aardgasslorpers van formaat, maar stukje bij beetje komt de kas als energiebron – het gelijknamige onderzoeksprogramma van het Ministerie van Landbouw uit 2008 – dichterbij, aldus Kempkes. De tuinbouwers begonnen tijdens de eerste energiecrisis in 1973 al met het ‘s nachts dichtdoen van de gordijnen, net als in de woningen. ‘In gangbare kassen hangen nu zelfs twee of drie gordijnen waarmee veel warmte wordt binnengehouden. Ook wordt warmte uit de uitgaande ventilatielucht teruggewonnen en steeds meer doet de warmtepomp zijn intre-

de als gasloze warmtebron’, somt Kempkes op. De emissies namen met een derde af tot 4,4 miljoen ton CO₂ per jaar, ondanks een verdubbeling van productie per oppervlak. De sector experimenteert ook volop met nieuwe, duurzame energiebronnen als geothermie, waarbij warmte tot op drie kilometer diepte uit de aarde wordt geoogst. Kempkes denkt dat een gasloze kas haalbaar is en ook betaalbaar wordt. Maar er is een belangrijke hobbel, aldus Kempkes. ‘Voor de jaarrondeelt van bloemen en kasgroenten is de beschikbaarheid van licht in de wintermaanden de beperkende productiefactor. We werken uiteraard met energiezuinige ledlampen, maar er zal te allen tijde elektriciteit nodig zijn, ook voor de warmtepomp. En de groene bronnen daarvoor zijn vooralsnog beperkt.’

Elektriciteit uit zonne-energie lijkt voor de hand te liggen, gezien het enorme oppervlak aan kasdaken, maar er is een probleem, zegt Kempkes. De zonnecellen concurreren met de planten, zelfs als de cellen van de toekomst niet meer in blauwzwarte panelen zitten maar zonlicht selectief kunnen doorlaten. Om te groeien hebben planten de golflengte nodig van 400 tot 700 nanometer. Dat is ook precies de golflengte voor de elektriciteitsproductie. ‘Misschien is het met veredeling mogelijk om bijvoorbeeld tomaten bij iets ander licht te laten groeien. Makkelijker is wellicht te onderzoeken of het kassenareal kan worden voorzien van opslagmogelijkheden om de grote hoeveelheden stroom op te slaan en die ‘s nachts door windparken op zee wordt geproduceerd. ■

www.wur.nl/klimaatlimmelandbouw