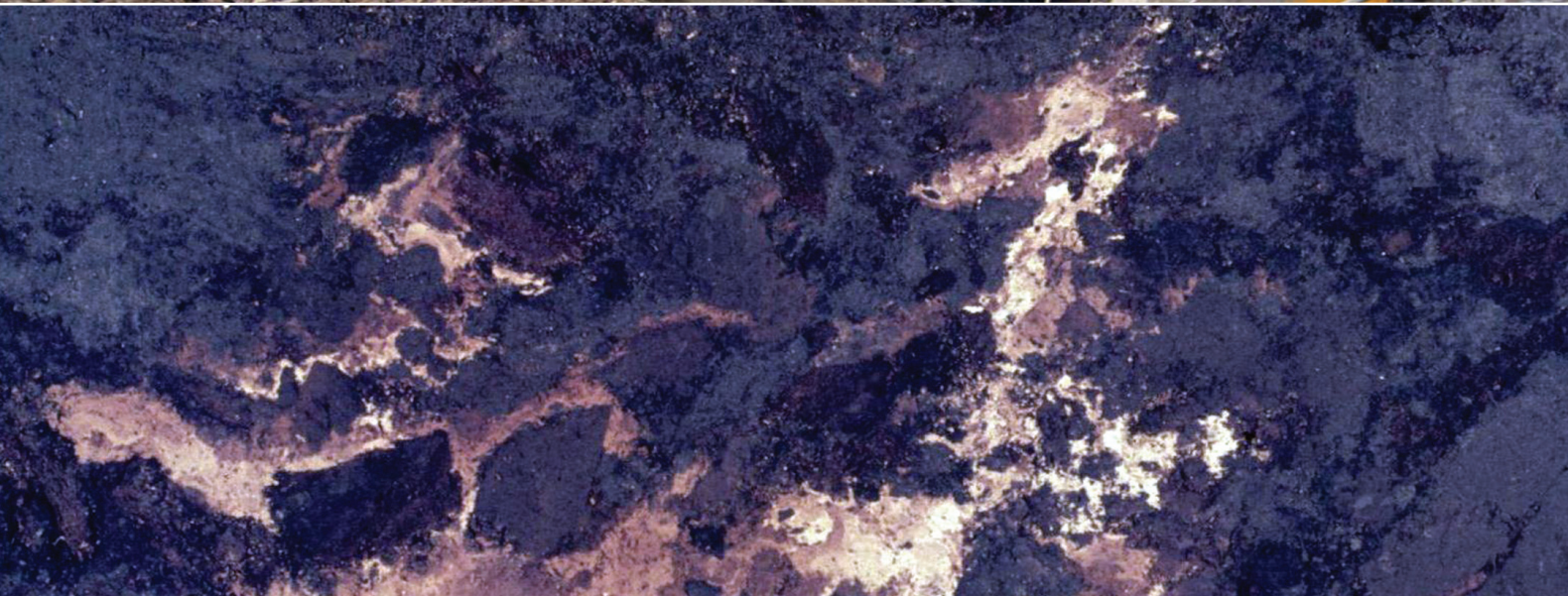




ALTERRA

WAGENINGEN UR



Vergraven gronden

Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen

Alterra-rapport 2336
ISSN 1566-7197

F. Brouwer en M.M. van der Werff

Vergraven gronden

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het programma BIS 2014 in opdracht van het ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I)
Projectcode [BO-11-017-018]

BIS Nederland: De bron voor bodeminformatie www.BISNederland.wur.nl

Vergraven gronden

Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen

F. Brouwer en M.M. van der Werff

Alterra-rapport 2336

Alterra Wageningen UR
Wageningen, 2012

Referaat

Brouwer, F. en M.M. van der Werff, 2012. *Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336 26 blz.; 4 foto; .4. ref.

Alterra heeft een inventarisatie verricht van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen die de profielopbouw sinds de veldopname van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, wezenlijk hebben veranderd. De inventarisatie is gehouden onder vergunningverlenende organisaties en instellingen, waaronder provincies, waterschappen, natuurorganisaties, de Grondbank en de Nederlandse Gasunie. De resultaten van deze inventarisatie zijn gebruikt om een actueel inzicht te krijgen in de locaties, type en omvang van de bodemverstoringen. De gegevens zijn vervolgens uitgewerkt en ondergebracht in één GIS-bestand en kunnen via de website www.BISNederland.wur.nl, naar keuze apart of gecombineerd met de Bodemkaart van Nederland, worden geraadpleegd.

Trefwoorden: afgraving, bodemingreep, bodemkaart, bodemverstoring, grondbewerking, ophoging, vergraving

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2012 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2336

Wageningen, juli 2012

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Projectdoelstelling	10
2 Materialen en methode	13
2.1 Inventarisatie van bodemkundige ingrepen	13
2.2 Methode	13
3 Thema's	15
3.1 Delfstoffen	15
3.2 Depots	15
3.3 Natuurontwikkelingsprojecten (Gemodificeerde natuur)	16
3.4 Verwerkingen	17
3.5 Transportleidingen	17
3.6 Bebouwing	18
3.7 Water	18
4 Conclusies en aanbevelingen	19
Literatuur	21
Bijlage Artikel 'Twintig jaar ontgronden voor natuur...' (Sanders, 2009)	23

Samenvatting

De Nederlandse bodem wordt de laatste decennia blootgesteld aan een groeiend aantal ingrijpende ontwikkelingen. Voorbeelden hiervan zijn stadsuitbreidingen (foto 1), profielverbeteringen in de landbouw, verschringsmaatregelen voor natuurontwikkeling, winning van zand, grind en klei, aanleg van nieuwe wegen, gasleidingen, golfbanen, sportvelden, parken, baggerdepots en stortplaatsen van afval. Door de versnelling van bodemingrepen ontstaat een toenemende behoefte aan een actueel en zo compleet mogelijk beeld van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen.

De Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, geeft informatie over diverse bodemverstoringen. De veldopname van deze kaart heeft voor de meeste kaartbladen in de periode van 1960-1990 plaats gevonden, waardoor de weergave van vergraven gronden niet overal meer voldoet. Met een inventarisatie onder verschillende belangrijke bronhouders van bodemkundige ingrepen hebben we zoveel mogelijk informatie verzameld en voor breed publiek toegankelijk gemaakt op het web.



Foto 1

Bodemverstoring door stadsuitbreiding.

Informatie over 'diepe' grondbewerkingen is opgevraagd bij instanties en organisaties die de werkzaamheden (laten) uitvoeren en/of administreren in verband met vergunningverlening. Hiervoor zijn in dit project provincies, waterschappen, natuurorganisaties, de Grondbank, Dienst Rijkswaterstaat en de Nederlandse Gasunie door Alterra benaderd. Als bronhouder van regionale bodemkaarten, meestal schaal 1 : 10.000, heeft Alterra ook eigen bestanden geraadpleegd. Verder is gebruik gemaakt van de Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, bestanden van het KELK-project, het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek en een aantal websites.

De inventarisatie is in zeven thema's uitgewerkt en bijeengebracht in één uniform GIS-bestand:

- Delfstoffen
- Depots
- Natuurontwikkelingsprojecten (Gemodificeerde natuur)
- Verwerkingen
- Transportleidingen
- Bebouwing
- Water

Het GIS-bestand kan via de website www.BISNederland.wur.nl naar keuze, apart of gecombineerd met de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, worden geraadpleegd.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Een aantal ontwikkelingen heeft sinds 1970 de oorspronkelijke bodem, zoals die op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 is vastgelegd, op veel plaatsen veranderd:

- Profielverbetering (foto 2), al of niet in combinatie met ontwateringsmaatregelen (bijvoorbeeld tussen 1960 en 1990 in Drenthe en Groningen nagenoeg het gehele veenkoloniale gebied).
- Verschralingsmaatregelen (waaronder afgraven) bij de omvorming van landbouwgronden naar natuur.
- Stadsuitbreidingen.

Echter ook ontwikkelingen op kleinere schaal hebben lokaal ingrijpende gevolgen voor de bodem gehad:

- Winning van zand, grind en klei (vooral langs de grote rivieren).
- Aanleg van (gas)transportleidingen.
- Aanleg van slib- en baggerdepots, golfbanen, sportvelden, natuurparken en stortplaatsen van afval.

Door al deze ingrepen is een behoefte ontstaan aan een actueel en zo compleet mogelijk overzicht van 'diepe' (> 40 cm -mv.) grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen die de profielopbouw sinds de veldopname van de Bodemkaart van Nederland wezenlijk hebben veranderd (foto 3).



Foto 2
Diepploegen van een perceel

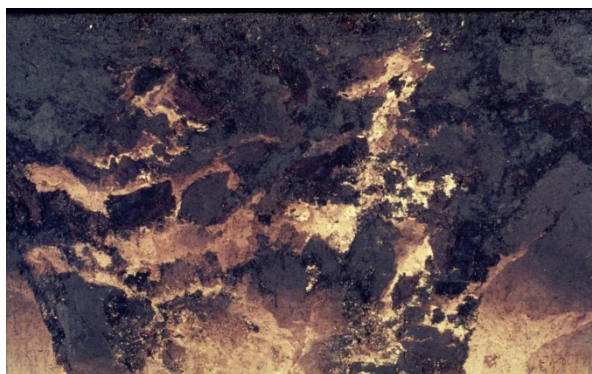


Foto 3
Gemengwoelde dampdolzgrond.

1.2 Projectdoelstelling

Actualiseren (aanvullen en uitbreiden) van de vergravingen op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000.

Verwerkingen zijn op deze kaart aangegeven met 'open' en 'dichte' schopjes (foto 4):

- Open schopjes komen op de analoge kaart altijd voor in combinatie met een bodemtype en in het GIS-bestand met een letter (in attribuut 'SCHOP'):
 - Vergraven (schop 'F'): Terreinen waarbij het bodemprofiel is omgewerkt tot een heterogeen mengsel.
 - ← Geëgaliseerd (schop 'E'): Terreinen waarvan de oorspronkelijke hoogteverschillen door egalisatie zijn verdwenen of aanzienlijk verminderd. Grond van de oorspronkelijk hogere terreingedeelten is verplaatst naar de oorspronkelijk lagere terreingedeelten.
 - ↑ Opgehoogd (schop 'H'): Opgehoogd terrein, met veelal van elders aangevoerd materiaal.
 - ↓ Afgegraven (schop 'G'): Gronden, die lokaal door afgraving zijn verlaagd, bijvoorbeeld door winning van zand of klei.
- Zeer markante ingrepen (groeves, gronddepots, e.d.) zijn op de bodemkaart apart aangegeven, zonder verdere aanduiding van de bodemopbouw. Op de kaart zijn deze ingrepen aangegeven met dichte schopjes. In het GIS-bestand is de informatie opgenomen in het attribuut 'CODE':
 - ▶ Sterk vergraven (code VERWERK): Sterk verstoord bodemprofiel, vaak met vermenging van meerdere grondsoorten.
 - ▲ Sterk opgehoogd (code 'OPHOOG'): Zeer sterk opgehoogd terrein, met sterk afwijkende hoogteligging ten opzichte van de omgeving (gronddepots, vuilstortplaatsen).
 - ⊥ Sterk afgegraven (code 'AFGRAV').
 - ▼
 - ✕ Groeve (code 'GROEVE'): Zand- grind- of leemgroeve.

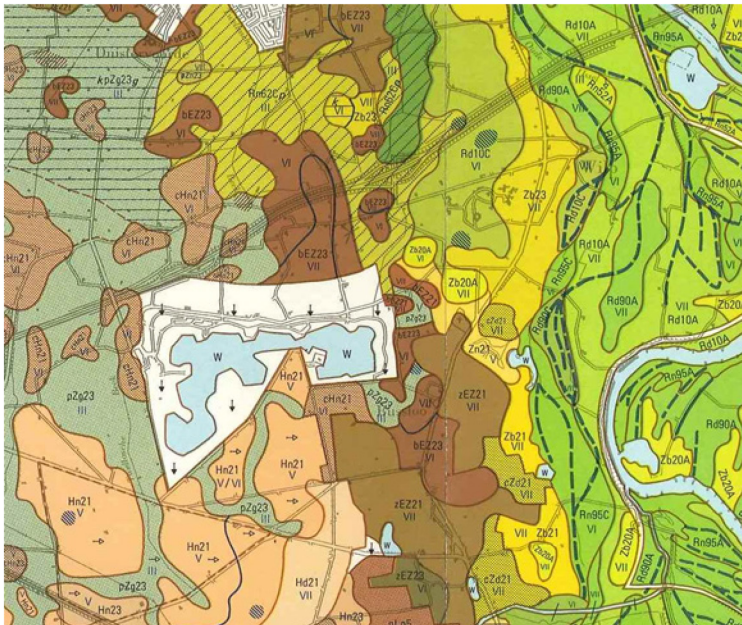


Foto 4

Voorbeeld van enkele vergravingstekens op een fragment van de Bodemkaart van Nederland.

Om de actualisatie mogelijk te maken, is eerst gericht (bij relevante instanties) en zoveel mogelijk (landsdekkend) informatie over grondbewerkingen opgevraagd en verzameld. De inventarisatie is verwerkt in thema-lagen en ondergebracht in één GIS-bestand. Het GIS-bestand is via het web voor een breed publiek ontsloten, waarbij gezamenlijke raadpleging van het GIS-bestand met de Bodemkaart van Nederland mogelijk is.

De inventarisatie omvat ook twee zogenaamde overige onderscheidingen 'Bebouwing' en 'Water' omdat deze onderscheidingen nauw verbonden zijn met dit project.

Door een inventarisatie en uitwerking van deze bodemkundige ingrepen is een actueel inzicht ontstaan in de locaties en omvang van gebieden (percelen) waar door 'diepe' grondbewerking, ophoging of afgraving het bodemprofiel is veranderd. De aard (en indien mogelijk het tijdstip) van de grondbewerking en de informatiebron zijn hierbij vastgelegd.

2 Materialen en methode

2.1 Inventarisatie van bodemkundige ingrepen

Informatie over grondbewerkingen kan het beste worden opgevraagd bij instanties en organisaties die de werkzaamheden (laten) uitvoeren en/of administreren in verband met vergunningverlening. Hiervoor zijn in dit project provincies, waterschappen, natuurorganisaties, Rijkswaterstaat, de Grondbank en de Nederlandse Gasunie door Alterra benaderd.

Als bronhouder van regionale bodemkaarten, meestal schaal 1 : 10.000, heeft Alterra ook eigen bestanden geraadpleegd. Verder is gebruik gemaakt van de Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 (Koomen en Maas, 2004), bestanden van het KELK-project (Kennismodel Effecten Landschap Kwaliteit van Roos-Klein Lankhorst, 2008), het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek en een aantal websites.

2.2 Methode

De methode bestaat uit de volgende onderdelen:

- Inventarisatie en digitaliseren van de bestanden met bodemkundige ingrepen.
- Uitwerken in uniforme legenda-eenheden en bijeenbrengen van de informatie in de daarvoor geschikte thema-lagen.
- Onderbrengen van alle zeven volledig uitgewerkte thema-lagen in één GIS-bestand.
- Toegankelijk maken van het GIS-bestand via de website www.BISNederland.wur.nl.
- Gezamenlijk kunnen raadplegen van het GIS-bestand en de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 (Steur en Heijink, 1991).

De verschillende bestanden zijn bij voorkeur aangeleverd in digitale vorm. Een aantal analoge bestanden zijn binnen dit project gedigitaliseerd. Enkele bestanden die zijn aangeleverd in de vorm van punten of lijnen zijn met het Actueel Hoogtebestand van Nederland (en andere geschikte hulpinformatie, waaronder luchtfoto's) gedigitaliseerd tot vlakken.

Een vrij compleet (landsdekkend) en digitaal overzicht van alle natuurontwikkelingsgebieden waar afgravingen hebben plaats gevonden, is verkregen via de methode van M. Sanders (2009) zoals beschreven in het bestand 'Nulmeting DLNjan2009a1' dat in dit rapport opgenomen is als bijlage.

De database van het GIS-bestand heeft de volgende opbouw:

- Thema (zie hoofdstuk 3).
- Leg_eenh (legenda_eenheid binnen dit project; uniform, zie hoofdstuk 3).
- Leg_eenh_b (legenda_eenheid binnen basisbestand; niet uniform).
- Bron (naam van de informatie-leverende instantie).
- Bestand_b (naam van het basisbestand).
- Jaar_ingr (jaar van de bodemingreep; niet altijd bekend).
- Jaar_b (jaar van het basisbestand).

3 Thema's

De verzamelde gegevens zijn uitgewerkt tot de volgende thema's (lagen):

- Delfstoffen.
- Depots.
- Natuurontwikkelingsprojecten (Gemodificeerde natuur).
- Verwerkingen.
- Transportleidingen.
- Bebouwing.
- Water.

In de volgende paragrafen wordt per thema een korte toelichting gegeven, gevolgd door de bijbehorende legenda-eenheden en een opsomming van de benaderde instanties voor informatie voor deze laag. Tot slot wordt het vergravingstype aangegeven waarmee het thema met de Bodemkaart van Nederland vergeleken kan worden.

3.1 Delfstoffen

Het thema 'Delfstoffen' heeft betrekking op zowel 'ondiepe' afgravingen, zoals aftichelen van percelen als op 'diepe' delfstofwinning in putten en groeves (ontgrondingen; dagbouw). Vaak ontstaat na de grootschalige winning van zand en/of grind (in mindere mate ook van leem, klei, veen en mergel) een diep gat opgevuld met water. In die zin is deze laag nauw verbonden met de waterlaag beschreven in paragraaf 3.7.

De onderscheiden legenda-eenheden zijn: Winning, Water met delfstoffenwinning, Retentiebekken, Hoogwatergeul, Beekherstel. Een retentiebekken is een opvangmogelijkheid voor overtollig water. In dit project worden onder retentiebekkens verstaan: door de mens gemaakte laagtes in of langs het stroombed van beken en rivieren. Ze worden gebruikt om bij een hoogwaterstand voldoende bergingscapaciteit te hebben om overlast voor andere gebieden te voorkomen. In geaccidenteerd terrein kunnen, ter voorkoming van erosie en/of wateroverlast, ook laagtes worden ingericht in de stroomdraad van 'run off' na hevige regenval. Meestal hebben deze laagtes een (te) beperkte afmeting.

De bronnen voor dit thema zijn de provincies en het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek. De waterschappen zijn bij uitstek bronnen voor retentiebekkens, hoogwatergeulen en beekherstelprojecten.

Met deze informatie kan de Bodemkaart van Nederland worden geactualiseerd op groeves en afgravingen, soms ook water.

3.2 Depots

Het thema 'Depots' heeft betrekking op ophogingen met afval (foto 5), slib en/of bagger en dijken. Vaak zijn deze ophogingen tijdelijk van aard, maar toch kan door hun gewicht en later door de hercultivatie het oorspronkelijke karakter van de profielopbouw aanzienlijk verstoord raken. De onderscheiden legenda-eenheden zijn: Stortplaatsen, Bagger, Grondopslag, Dijk en kade.



Foto 5

Voormalige vuilnisbelt.

De bronnen voor deze laag zijn de provincies, waterschappen, de Grondbank en het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Met deze informatie kan de Bodemkaart van Nederland worden geactualiseerd op mijnstort, dijken en ophogingen.

3.3 Natuurontwikkelingsprojecten (Gemodificeerde natuur)

Natuurbouw heeft betrekking op het ontwikkelen van nieuwe, door de mens gemaakte, natuur waarbij grondverzet plaats vindt. De grondbewerkingen binnen deze locaties hebben vaak een divers karakter (ophoging, afgraving en het ontbreken van grondbewerking wisselen elkaar op korte afstand af, foto 6). Aan deze locaties zijn parken, plantsoenen en golf- en dagrecreatieterreinen toegevoegd, omdat naar verwachting daar hetzelfde soort grondverzet heeft plaats gevonden. Deze laag heeft vooral betrekking op aanpassingen van landschappen. De volgende legenda-eenheden zijn onderscheiden: Natuurontwikkeling, Golfterrein, Sport- en recreatieterein, Park en plantsoen.

De bronnen voor deze laag zijn Dienst Landelijk Gebied (Sanders, 2009), natuurorganisaties, het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek en een aantal websites.

Deze informatie kan bij een actualisatie van de Bodemkaart van Nederland worden weergegeven als een (nieuw type) vergraving.



Foto 6

Afgraving (deels afplaggen) voor natuurontwikkeling.

3.4 Verwerkingen

Veel regionale bodemkaarten zijn net als de Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, later tot stand gekomen dan de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000. Vergelijking van de onderscheiden verwerkingen, zoals diepploegen (foto 2), mengwoelen en/of egalisaties (foto 3), meestal voor de landbouw, maar ook ophogingen en afgravingen met de oudere bodemkaart van Nederland levert extra informatie op. De onderscheiden legenda-eenheden zijn: Vergraven, Geëgaliseerd, Sanering.

De bron voor deze laag is Alterra.

Met deze informatie kan de Bodemkaart van Nederland worden geactualiseerd op alle mogelijke vergravingen.

3.5 Transportleidingen

Bij (gas)transportleidingen is de breedte van de werkstrook, het gedeelte met de 'diepe' grondbewerking rondom de (gas)leiding, vaak niet breder dan 15 à 20 meter, maar de lengte is wel substantieel. Lokaal zijn meerdere (gas)leidingen naast elkaar gelegd (leidingenstraat), waardoor de breedte van de werkstrook toeneemt. De onderscheiden legenda-eenheden zijn Leidingstraat, Leiding, Gas, Riool.

De bronnen voor deze laag zijn de Nederlandse Gasunie en enkele provincies.

De (gas)transportleidingen kunnen bij een actualisatie van de Bodemkaart van Nederland worden weergegeven als een vergraving.

3.6 Bebouwing

Sinds de opname van de Bodemkaart van Nederland zijn steden en dorpen vaak sterk uitgedijd. De aanleg van nieuwbouwwijken en industrieterreinen gaat in Nederland over het algemeen gepaard met veel grondverzet en zandophogingen.

De bron voor deze laag is het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Met deze informatie kan de Bodemkaart van Nederland worden geactualiseerd op de kaarteenheid 'Bebouwing'.

3.7 Water

De laag 'Water' bestaat uit wateroppervlaktes die groot genoeg zijn voor een goed vergelijk met de Bodemkaart van Nederland. Het gaat vooral om meren, plassen, rivieren en kanalen. Vooral de 'nieuwe' waterplassen kunnen interessant zijn in verband met winning van delfstoffen en de 'nieuwe' beken in verband met beekherstelprojecten (par. 3.1).

De bron voor deze laag is het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Met deze informatie kan de Bodemkaart van Nederland worden geactualiseerd op de kaarteenheid 'Water'.

4 Conclusies en aanbevelingen

De Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, is voornamelijk opgenomen in de periode 1960-1990. Door de versnelling van bodemingrepen, vooral in de laatste decennia, zijn de onderscheiden vergravingen op deze bodemkaart incompleet.

Informatie over grondbewerkingen is binnen dit project opgevraagd bij instanties en organisaties die de werkzaamheden (laten) uitvoeren en/of administreren in verband met vergunningverlening. Provincies, waterschappen, natuurorganisaties, Rijkswaterstaat, de Grondbank en de Nederlandse Gasunie zijn door Alterra benaderd. Rijkswaterstaat heeft aangegeven geen informatie te kunnen opsturen, omdat deze 'deel uitmaakt van niet-publiekelijke datasets en alleen voor intern gebruik beschikbaar zijn'. Van de Grondbank zijn alleen de projecten die vermeld staan op hun website in de inventarisatie meegenomen. Naar verwachting is hierdoor vooral het thema 'Depots' (dijken en grondopslag) onvoldoende uitgewerkt.

Een aantal bestanden zijn aangeleverd in de vorm van punten en lijnen. De locatie is aangegeven maar de omvang (de begrenzing) mist. Met het Actueel Hoogtebestand van Nederland (en andere geschikte hulpinformatie, waaronder luchtfoto's) zijn deze locaties zo goed mogelijk gedigitaliseerd tot vlakken.

Als bronhouder van regionale bodemkaarten, meestal schaal 1 : 10.000, heeft Alterra ook eigen bestanden geraadpleegd. Verder is gebruik gemaakt van de Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 (Koomen, A.J.M. en G.J. Maas, 2004), bestanden van het KELK-project (Kennismodel Effecten Landschap Kwaliteit van Roos-Klein Lankhorst, 2008), het bestand bodemgebruik 2006 van het Centraal Bureau voor de Statistiek en een aantal websites aangevuld met enkele eigen waarnemingen.

Het is goed mogelijk dat bepaalde locaties verschillende keren in het GIS-bestand voorkomen. Dit heeft te maken met het feit dat de bestemming van een gebied gedurende de tijd kan veranderen. Zo kan een gebied eerst zijn ingericht als depot, vervolgens zijn afgegraven en daarna nog geëgaliseerd of zelfs zijn opgevuld met water.

Via de website www.BISNederland.wur.nl kan de inventarisatie, naar keuze al dan niet gezamenlijk met de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, door breed publiek worden geraadpleegd. Een daadwerkelijke doorvoering van de actualisatie van de Bodemkaart van Nederland viel buiten dit project maar behoort nu wel tot de mogelijkheden.

De oppervlaktes van sommige bodemverstoringen zijn niet groot genoeg om de Bodemkaart van Nederland te actualiseren. Dit komt doordat de aangeleverde bestanden soms een afwijkende schaal (bijvoorbeeld schaal 1 : 10.000) kennen.

De informatie die is verzameld in dit project geeft een tijdelijk beeld (momentopname) van bodemverstoringen. Het is belangrijk om op gezette tijden deze informatie te actualiseren. Bij voorkeur moet deze actie gaan vallen onder de Basisregistratie Ondergrond.

Literatuur

Koomen, A.J.M. en G.J. Maas, 2004. *Geomorfologische Kaart Nederland (GKN); Achtergronddocument bij het landsdekkende digitale bestand*. Wageningen, Alterra-rapport 1039.

Roos-Klein Lankhorst, J., 2008. *Beheers- en ontwikkelingsplan 2007: kennismodel effecten landschap kwaliteit, monitoring schaal, belevingsGIS*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Sanders, M., 2009. *20 jaar ontgronden voor natuur....* De Levende Natuur; jaargang 110; nummer 1. (Nulmeting DLNjan2009a1).

Steur, G.G.L. en W. Heijink (eds.), 1991. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000; Algemene begrippen en indelingen (4^{de} editie)*. Staring Centrum, Wageningen.

Bijlage Artikel 'Twintig jaar ontgronden voor natuur...' (Sanders, 2009)

20 jaar ontgronden voor natuur...

Redactie!

Inmiddels is het een vertrouwd gezicht: graafmachines die de bovenlaag in gebieden afgraven ten behoeve van natuur. Het idee om deze rigoureuze maatregel in het natuurbeheer toe te passen nam een grote vlucht toen met de komst van het Natuurbeleidsplan het begrip natuurontwikkeling werd geïntroduceerd. Eén van de doelstellingen van het Natuurbeleidsplan in 1990 werd de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Om het areaal natuurgebied te doen toenemen is daarom 20 jaar geleden begonnen met uit productie genomen landbouwgronden om te vormen naar natuur.

Groot probleem was de nalatenschap van veelal zwaar bemeste gronden met o.a. een vaak met fosfaat en stikstof verzadigde toplaag. Voor de flora en fauna in natuurgebieden zijn een schrale bodem en vaak een hoger grondwaterpeil belangrijke voorwaarden. Om snel(er) de juiste bodemcondities te bereiken is regelmatig gekozen voor verwijdering van de voedselrijke toplaag: de maatregel ontgronden.

De officiële definitie voor ontgronden, zoals deze in voormalig vergunningsplichtige zin werd gehanteerd, omvat het verwijderen van ten minste 20 cm bovengrond. Grondverwijdering tot 10 cm, ook al wordt dit soms meerdere malen achtereen toegepast, wordt als plaggen aange-merkt. Plaggen wordt al veel langer toegepast in het praktische natuurbeheer waardoor resultaten van deze maatregel en de randvoorwaarden voor succes veel beter bekend zijn dan van ontgronden.

Met ontgronden wordt dus ten minste het (soms gedeeltelijk) verwijderen van de (voedselrijke) bouwvoor verstaan. Met die verwijdering wordt tegelijkertijd het maaiveld verlaagd en bevindt het oppervlak zich dus dichterbij het grondwater. De condities voor natuur lijken daarmee dus gunstig. Maar waar-om zijn er toch zulke verschillende resultaten? Soms levert de afgraving (in de pionierfase) een zeer bijzondere plantengroei op, soms valt het tegen. Over (de rol van) de fauna is minder bekend. In dit themanummer wordt ingegaan op het rendement voor flora en fauna van deze ontgrondingen.

Groot probleem hierbij was het verzamelen van gegevens. De projecten zijn zelden of nooit via gestandaardiseerde methoden opgezet, uitgevoerd en gemonitord. Gegevens over de uitgangssituatie zijn zelden verzameld al laten die zich vaak wel raden: eenvormige cultuurgraslanden. Ook na inrichting blijken er vaak slechts fragmentarisch gegevens verzameld te zijn. De overvloed aan gegevens die er was over het Plan Goudplevier in Drenthe, onderwerp van een themanummer in 2004 (De Levende Natuur 105, 2), was duidelijk een uitzondering.

Het eerste exemplaar is uitgereikt aan de directeur van DLG, van Pitrus (*Juncus effusus*). Voorts komt drs. Peter Heij, tijdens het doelsymposium over ontgronden op woensdag 28 januari 2009 met de afgraving ook de zaadvoorraad? Zou een alternatief voor afgraven wellicht uitmijnen kunnen zijn? Hierbij wordt de vegetatie gestimuleerd om zoveel mogelijk fosfaat uit de bodem op te nemen, waarna het wordt gemaaid (of geoogst) en afgevoerd.

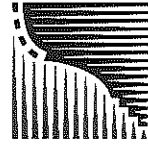
Hierover en ook over beleidsmatige aspecten en praktische problemen, zoals de kosten en vergunningen om de afgegraven grond te kunnen afvoeren, kunt u in dit nummer lezen. Het themanummer mondt uit in conclusies en adviezen hoe de omvorming van landbouwgronden tot natuurgebieden zou kunnen worden geoptimaliseerd.

Met steun van het Prins Bernhard Cultuurfonds is het onderzoek naar de effecten van 20 jaar ontgronden op de pleistocene zandgronden uitgevoerd. Dankzij subsidie van het ministerie van LNV is dit themanummer uitgebracht.

De themareactie bestond uit:

Renée Bekker (Gegevensautoriteit Natuur/Onderzoeksgroep Cocon RUG), Esther Lucassen (Onderzoekcentrum B-ware Radboud Universiteit Nijmegen), Irma Knevel, Bart van Tooren en Isa Schimmel (alle drie redactie De Levende Natuur).

De redactie



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit



Een voorbeeld van hypothese 1: voormalige landbouwgronden worden ontgrond voor de realisatie van natte schraalgraslanden (foto: Marlies Sanders).

Omvang van ontgronding in Nederland is niet bekend

Marlies Sanders

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een belangrijke strategie van het natuurbeleid om achteruitgang van het natuuroppervlak en van de natuurkwaliteit in Nederland te keren. Om de EHS te realiseren moet er in de periode tussen 1990 en 2018 150.000 ha nieuwe natuur bij komen.

Vanaf 1990 wordt daarvoor landbouwgrond aangekocht en ingericht. Ontgronden is daarbij één van de meest ingrijpende en ook dure inrichtingsmaatregelen.

Toch is het onbekend waar en over welke oppervlakten er wordt ontgrond. Welke gegevens zijn wel beschikbaar over nieuwe natuur in Nederland?

Proces rond natuurontwikkeling
Voor realisatie van de EHS moet 100.000 ha reservaatgebied en 50.000 ha natuurontwikkelingsgebied worden aangekocht en/of worden ingericht voor nieuwe natuur (LNV, 1990). Reservaatgebieden zijn agrarische gronden met hoge natuurwaarden, die op termijn aan de landbouw zullen worden onttrokken. Natuurontwikkelingsgebieden zijn landbouwgronden die geheel opnieuw zullen worden ingericht ten behoeve van natuur. Het zijn dus vooral de natuurontwikkelingsgebieden die op de schop zullen gaan. Inmiddels is het onderscheid tussen reservaatgebieden en natuurontwikkelingsgebieden vervaagd. Reservaatgebieden of delen ervan worden soms ingericht en (delen van) natuurontwikkelingsgebieden soms niet. Beide beleidscategorieën vallen nu onder de noemer 'nieuwe natuur'.

Waar welke nieuwe natuur is gewenst, wordt door provincies vastgelegd in natuurgebiedsplannen. De gebruikte criteria daarvoor verschillen per provincie. Ze zijn meestal gebaseerd op ecologische principes, maar zijn aangepast aan de inbreng van belanghebbenden. Deze gebiedsplannen zijn het toetsingskader voor realisatie van nieuwe natuur. De realisatie kan op twee manieren verlopen. De eerste manier is via aanvragen van inrichtingssubsidie van Programma Beheer bij Dienst Regelingen (DR) door particuliere beheerders of door terreinbeheerders organisaties, zoals Natuurmonumenten en provinciale Landschappen. De tweede manier is wanneer de Dienst Landelijk Gebied (DLG) de gronden aankoopt in bijvoorbeeld landinrichtingsgebieden en deze na inrichting overdraagt aan een terreinbeheerders organisatie. De helft van de

gronden die zijn aangekocht door DLG gaat naar Staatsbosbeheer en de andere helft naar Natuurmonumenten en de provinciale Landschappen.

Beschikbare gegevens

De inrichting van nieuwe natuur kan dus worden uitgevoerd door een terreinbeheerder met inrichtingssubsidie van Programma Beheer via DR of door DLG in de landinrichting. Voor beide manieren wordt er een inrichtingsplan gemaakt. Zo een plan bevat de te nemen maatregelen die moeten leiden tot het behalen van de gewenste natuurdoelen, zoals die zijn aangeduid in het natuurgebiedsplan. De gesubsidieerde maatregelen zijn onder andere afgraven en plaggen ten behoeve van verschralling van de grond en herstel van historisch reliëf, maar ook bijvoorbeeld maatregelen voor verhoging van de waterstand. Verder moeten er in het inrichtingsplan kaarten van de huidige en de tot doelgestelde terreinsituatie opgenomen zijn. Deze plannen bevatten dus alle benodigde gegevens voor het bepalen van de omvang en locatie van geplande ontgrondingsmaatregelen. Deze inrichtingsplannen zijn echter niet digitaal beschikbaar; ze zijn opgeborgen in papieren dossiers in de archieven van DLG en DR. Een nationaal overzicht van locatie en omvang van ontgrondingsmaatregelen uit de plannen ontbreekt.

Een andere bron van gegevens voor locatie en omvang van specifiek ontgronde gebieden zou de provincie kunnen zijn. Voor ontgronden moet namelijk een vergunning bij de provincie worden aangevraagd. Echter bepaalde natuurontwikkelingsprojecten hebben vrijstelling voor deze vergunning (zie provinciale verordeningen) waardoor de ontgrondingsgegevens, als ze door de provincie beschikbaar worden gesteld, niet compleet zijn.

Locatie en omvang van nieuwe natuur

Hoewel gegevens van de maatregelen niet beschikbaar zijn, heeft DR de beheerenheden met inrichtingsubsidie van Programma Beheer wel digitaal beschikbaar. Van deze beheerenheden is ook het pakket, het natuurtipe in de systematiek van Programma Beheer waarop de aanvraag betrekking heeft, gedigitaliseerd. Een kaart van nieuwe natuur gerealiseerd via de eerste manier is dus digitaal beschikbaar in GIS.

DLG heeft echter de locatie en omvang van gronden die zijn aangekocht, ingericht en overgedragen aan een terreinbeheerder niet gedigitaliseerd. Ondanks het ontbreken van ruimtelijke gegevens van de twee de manier kunnen areaal en ligging van nieuwe natuur wel worden benaderd. Deze nieuwe natuur is inmiddels eigendom van Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten of provinciale Landschappen én ligt binnen de begrenzing van 'nieuwe natuur' opgenomen in de gebiedsplannen. De kaarten met eigendommen van deze terreinbeheerders en de kaarten met de geplande nieuwe natuur uit natuurgebiedsplannen zijn digitaal beschikbaar in GIS. Combinatie van deze kaarten levert dus een kaart met eigendom van terreinbeheerders binnen geplande nieuwe natuur en dat is een goede benadering voor gerealiseerde nieuwe natuur. De aanname daarbij is wel dat provincies nauwkeurig begrepsd hebben waar nieuwe natuur kan worden gerealiseerd en dat binnen deze begrenzing geen bestaande natuur is opgenomen. De relatie tussen de manieren van inrichten en de gevolgde methode staat in figuur 1.

Manieren van inrichting	eigenaar en beheerder	methode
1e manier: Inrichting met subsidie Programma Beheer	Particuliere eigenaar	Kaart DR
2e manier: Inrichting door DLG	Natuurmonumenten, provinciale Landschappen Staatsbosbeheer	Eigendomkaarten en gebiedsplankaarten

Een voorbeeld van hypothese 2: voormalige landbouwgronden worden waarschijnlijk niet ontgrond voor de realisatie van 'weidevogelgrasland', omdat dit doel overeenkomt met de doelen van de landbouwpraktijk waar subsidie voor agrarisch natuurbeheer wordt ontvangen (foto: Marlies Sanders).

Benadering ontgrondingslocaties

Er kunnen volgens de bovenstaande methode kaarten worden gemaakt met locatie en omvang van nieuwe natuur. Voor de ontwikkeling van nieuwe natuur is ontgroning echter niet altijd noodzakelijk. Welke inrichtingsmaatregelen moeten worden genomen is afhankelijk van de uitgangssituatie en van het natuurdoel op die locatie. Meestal zullen na langdurig gebruik door de gangbare landbouw inrichtingsmaatregelen moeten worden genomen om het reliëf, de grondwaterstand en de bodemchemie te herstellen. Wanneer wordt aangenomen dat de uitgangssituatie gangbare landbouw is, dan is alleen het natuurdoel nog bepalend of er al dan niet ontgrond is. Op basis van deze aanname kunnen hypothesen worden geformuleerd voor welke natuurdoelen waarschijnlijk wel of niet ontgrondingsmaatregelen zijn uitgevoerd.

De eerste hypothese is dat er waarschijnlijk (deels) zal zijn ontgrond voor de realisatie van natte en droge schraalgraslanden, heiden en vennen. De bouwvoor is

vaak zwaar bemest geweest en het zal daardoor lang duren voor deze typen gewenste natuur zich ontwikkelen als er geen inrichtingsmaatregelen worden getroffen (Smolders et al., dit nummer).

Wanneer het natuurdoel echter 'weidevogelgrasland' is, zal er waarschijnlijk niet zijn ontgrond. Dit doel komt immers overeen met de doelen van de landbouwpraktijk waar subsidie voor agrarisch natuurbeheer wordt ontvangen. De helft van het oppervlak van deze graslanden behoort tot de eerder genoemde reservaatgebieden waar voorheen subsidie voor agrarisch natuurbeheer is ontvangen. De tweede hypothese is dat voor weidevogelgraslanden, maar ook voor bossen, de bouwvoor waarschijnlijk niet is afgegraven.

Voor bloemrijke graslanden en moerassen is de keuze voor hypothese 1 of 2 minder duidelijk. In de Staatsbosbeheersystematiek zijn bloemrijke graslanden 'ontwikkeltypen' die veelal met omvormingsbeheer zoals een tweede maaibeurt per jaar ontwikkeld moet worden naar schralere vari-

Fig. 1. Schematische weergave van de relatie tussen de manieren van inrichting en de beschreven methode voor het benaderen van locatie en omvang van nieuwe natuur.

20 jaar ONTGRONDEN

anten (SBB, 2002). Wanneer de beheerders plannen hebben om de natuurkwaliteit van deze graslanden verder te ontwikkelen is ontgronden wel één van de mogelijke maatregelen. Omdat deze doeltypen daarom moeilijk toe te delen zijn aan de eerder genoemde hypothesen, is er een derde hypothese geformuleerd: natuurdoelen waarvoor misschien ontgrond is.

Van geplande natuurdoelen en beheerde natuurtypen zijn digitale kaarten beschikbaar in GIS volgens de systematiek van Programma Beheer (pakketten; DR, 2005) en van Staatsbosbeheer (subdoeltypen; SBB, 2002). Door deze kaarten in GIS te combineren met de gemaakte kaart van 'nieuwe natuur' is van deze nieuwe natuur ook bekend voor welke natuurdoelen is ingericht of wordt beheerd. De oppervlakte van de natuurdoelen benodigd voor het beantwoorden van de vraag hoeveel hectare werd ontgrond ten behoeve van de drie groepen doeltypen, kan vervolgens in GIS worden berekend.

Resultaten omvang en locatie nieuwe natuur

De gemaakte kaart voor 'nieuwe natuur' 1990 tot 2006 staat in figuur 2. De omvang van deze nieuwe natuur is in totaal ca. 72.000 ha: ca. 3000 ha door particuliere terreinbeheerders via DR en ca. 69.000 ha van terreinbeherende organisaties gerealiseerd vooral via DLG op de tweede manier (MNP, 2007). Om het resultaat van de methode te toetsen, zijn deze oppervlakken vergeleken met de officiële administratieve verantwoordingscijfers van DLG. Deze cijfers laten zien dat sinds 31 december 2005 er 67.248 ha is verworven (MNP, 2006). De gemaakte kaart blijkt dus een afwijking van ca. 3% met de verantwoordingscijfers te hebben. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat terreinbeheerders buiten DLG om zelf gronden hebben aangekocht voor nieuwe natuur. Dat er meer nieuwe natuur is gevonden dan de officiële cijfers van DLG weergeven, wijst dus niet direct op fouten in de methode. Bovendien is het gevonden verschil relatief klein.

De oppervlakte 'nieuwe natuur' per provincie staat in figuur 3. Opvallend is dat in Zeeland erg weinig nieuwe natuur is gerealiseerd. Mogelijk heeft Zeeland oude natuurontwikkelingsprojecten als bestaande en niet meer als nieuwe natuur opgenomen in de recentere natuurgebiedsplannen. Hiervoor zouden dus oude plannen moeten worden geanalyseerd.

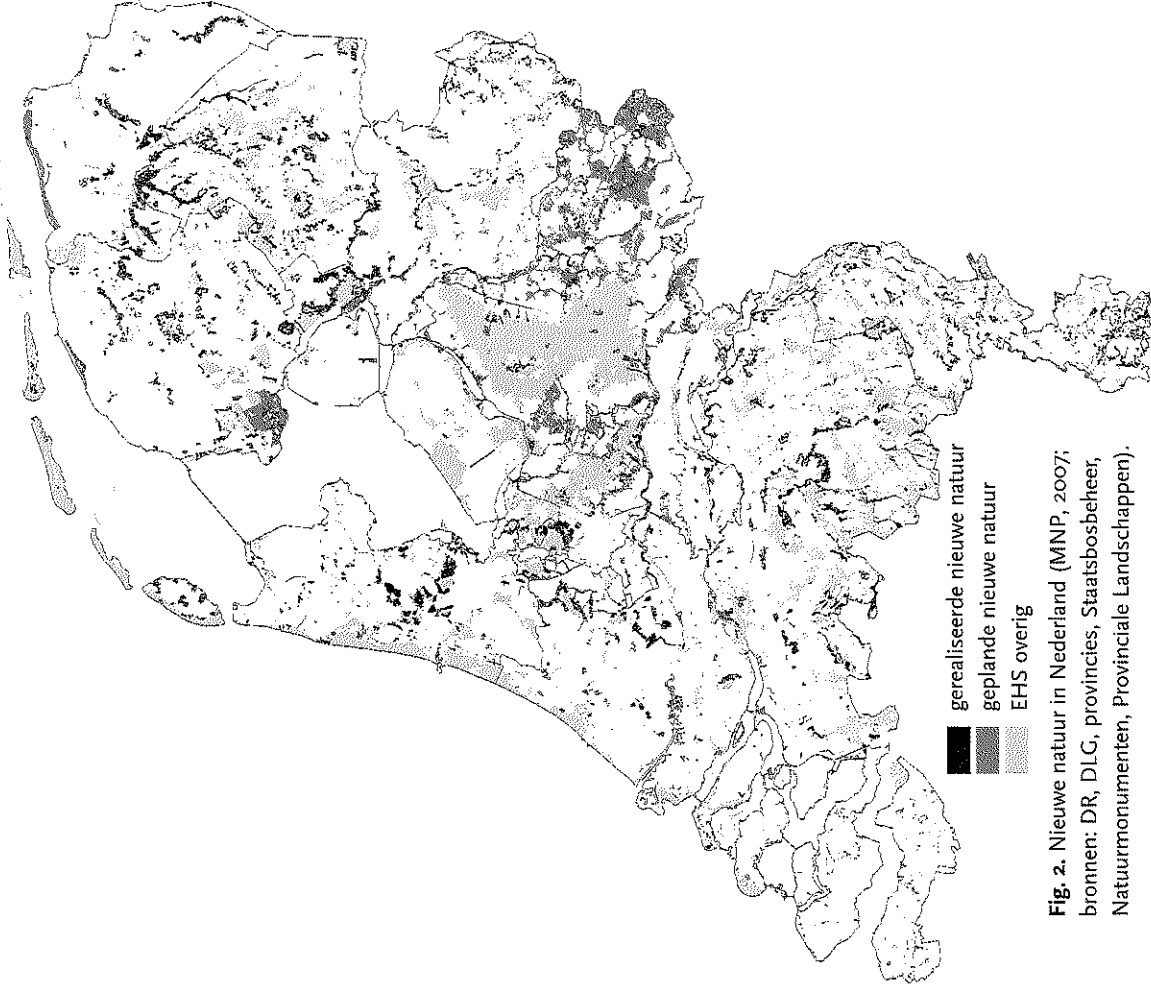


Fig. 2. Nieuwe natuur in Nederland (MNP, 2007; bronnen: DR, DLG, provincies, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale Landschappen).

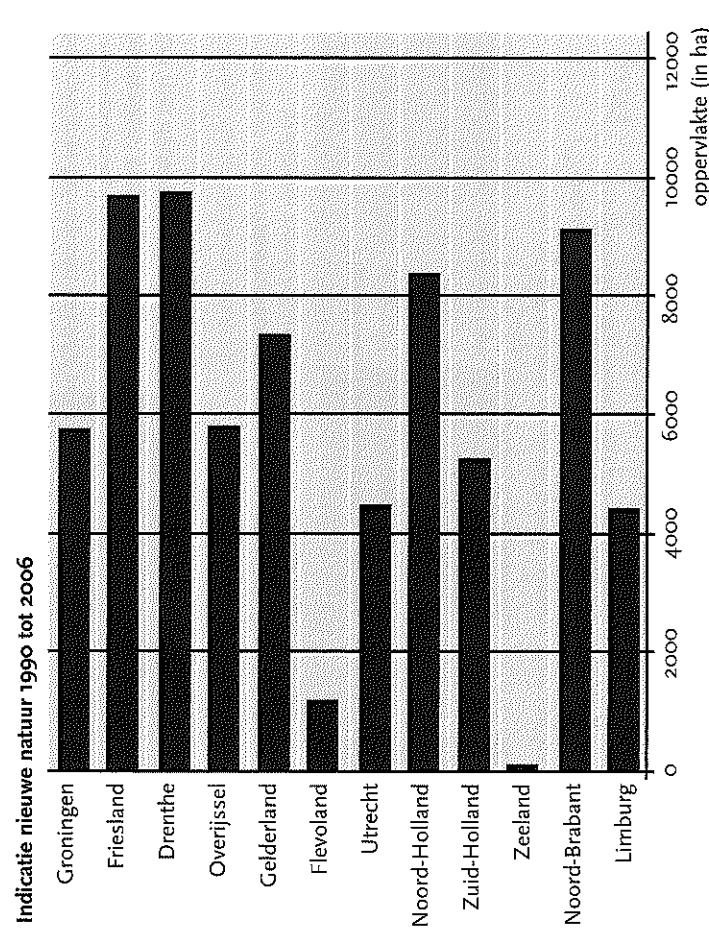
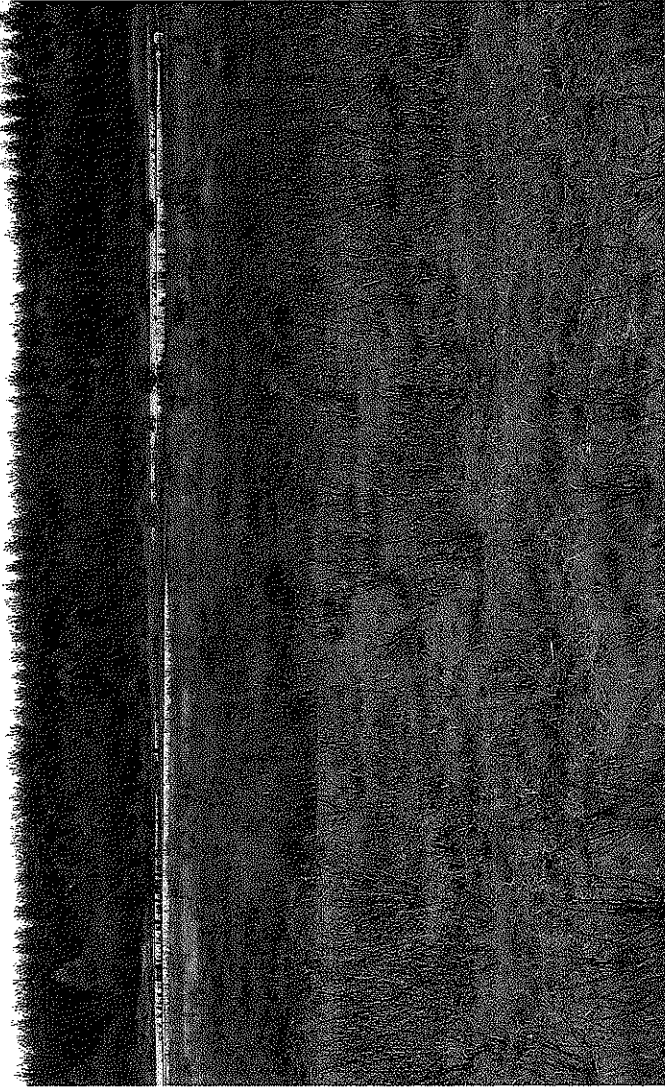


Fig. 3. Het oppervlak aan gerealiseerde nieuwe natuur per provincie in de periode 1990 tot 2006 (MNP, 2007; bronnen: DR, DLG, provincies, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale Landschappen).



Hypothese 1: voormalige landbouwgronden worden ontgrond voor de realisatie van droge en natte heide (foto: Marlies Sanders).

Resultaten omvang en locatie ontgronde nieuwe natuur

De resultaten van de hypothesen voor de kans op ontgronding staan in tabel 1. Volgens de gevolgde methode ligt het oppervlak ontgrond gebied tussen de 7000 en 47000 hectare. Een nauwkeuriger schatting kan op dit moment op basis van de beschikbare gegevens niet worden gemaakt. Daarvoor moeten eerst de gegevens uit inrichtingsplannen digitaal toegankelijk worden gemaakt.

Digitale beschikbaarheid noodzakelijk

Omdat de gegevens over de locatie en het oppervlak nieuwe natuur, evenals de oppervlaktes die ontgrond zijn, niet beschikbaar zijn, zijn ze bij benadering bepaald met behulp van kaarten van natuurgebiedsplannen en van terreinbeheerders. Het oppervlak nieuwe natuur kan met deze methode redelijk nauwkeurig

benaderd worden. De resulterende kaarten van 'nieuwe natuur' zijn goed uitgangsmateriaal voor de grove bepaling van de kans dat ontgronden heeft plaatsgevonden. Echter voor exacte gegevens over welke oppervlakten zijn ontgrond, zouden onderdelen van de inrichtingsplannen digitaal beschikbaar moeten komen, centraal geregistreerd moeten worden en bij voorkeur aansluiten bij de voorgestelde checklist 'monitoring en evaluatie natuurontwikkeling' (Meiman et al., dit nummer).

Literatuur

DR, 2005. Subsidieregeling natuurbeheer 2000. Aanvraagperiode 2006. Brochure. Pakketten. Toelichting. Dienst Regelingen, Ministerie voor Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
LNV, 1990. Natuurbeleidsplan. Ministerie voor Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
MNP, 2006. Natuurbalans 2006. Milieu- en

Natuurplanbureau, Bilthoven.
MNP, 2007. Ecologische evaluatie regelingen voor natuurbeheer. Programma Beheer en Staatsbosbeheer 2000-2006. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
SBB, 2002. Catalogus Subdoeltypen. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Summary

Quantitative foundation of top soil removal in The Netherlands

The Dutch National Ecological Network is an important strategy of the Dutch government to restore and develop nature reserves and biodiversity. To complete this strategy over time, a total of 150.000 ha of agricultural land should be bought and developed into 'new nature'. Due to heavy fertilization of the former agricultural land, the top soil of many of these new reserves is too rich and should be removed to be able to develop the desired biodiversity. Top soil removal is an expensive and radical measure. As all information on top soil removal is virtually unavailable, an attempt was made in the present study to obtain this quantitative information by using spatial information of plans and ownership.

Dankwoord

Deze studie maakt onderdeel uit van de ecologische evaluatie van de regelingen voor natuurbeheer (MNP, 2007) uitgevoerd door het Planbureau voor de Leefomgeving met medewerking van Alterra en WOT N&M van Wageningen UR. Dank gaat uit naar iedereen die heeft bijgedragen, speciale dank naar Jaap Wiertz en Jan Clement.

Dr. ir. M.E. Sanders
Alterra, Wageningen UR
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Marlies.sanders@wur.nl

Tabel 1. Oppervlakten en % van natuurdoelen van nieuwe natuur behorende bij een hypothese voor de kans op ontgronding.

	Hypothese	Natuurdoelen *	Oppervlakte**	%***
1.	Waarschijnlijk (deels) ontgrond	Natte en droge schraalgraslanden en heiden, plassen en vennen	7000	10
2.	Waarschijnlijk niet ontgrond	Weidevogelgraslanden en bossen	14000	20
3.	Misschien wel/ misschien niet	Bloemrijke graslanden en moerassen	40000	56

* voor de natuurdoelen van de benaderde nieuwe natuur van Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, provinciale Landschappen en particulieren met functiewijziging zijn de bijbehorende natuurdoelen afgeleid uit de systematiek van Programma Beheer (DR, 2005), en de systematiek van Staatsbosbeheer (SBB, 2002).

** (afgerond op 1000 ha)

*** De percentages tellen niet op tot 100. Dit wordt veroorzaakt doordat vooral

Natuurmonumenten en de provinciale Landschappen niet voor alle nieuwe natuur in hun eigendom pakketten van Programma Beheer hebben aangevraagd. Met de gevolgde methode kon voor deze gebieden daarom geen natuurdoel worden vastgesteld.

Hoewel natuurontwikkeling door ontgronding in Vlaanderen een wijd verspreide techniek is, gebeurt dit bijna nergens op grote schaal of als onderdeel van een globale strategie, zoals in Nederland, om de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) te realiseren (Sanders, dit nummer). Ontgronding is in Vlaanderen eerder een kwestie van opportuniteiten (vnl. financieel gunstige omstandigheden) of tijdelijke samenwerkingsverbanden tussen niet gouvernementele organisaties en de overheid. Gezien de hoge kostprijs en de complexe administratieve afhandeling voor het verkrijgen van vergunningen voor ontgrondingsprojecten, blijft de totale omvang beperkt. Over hoeveel oppervlakte gaat het nu echter? Welke zijn de doelstellingen? En worden die ook gehaald?

Jan Van Uytvanck,
Kris Decler
& Peter Adriaens

Natuurontwikkeling door ontgronding in Vlaanderen: een kort overzicht



In Vlaanderen wordt informatie rond natuurontwikkeling in de ruime zin, beheerd in de 'Databank Natuurontwikkeling' van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Deze databank wordt sinds 1999 gevoed door enquêtes, uitgevoerd bij alle terreinbeherende instanties. Met de steun van het Vlaams Impulsprogramma voor Natuurontwikkeling (VLINA) werd een eerste survey uitgevoerd (Van Uytvanck & Decler, 2001) en werd met de ontwikkeling en de invulling van de databank gestart. Hierbij werd van meet af aan ook een koppeling voorzien met sociaal-maatschappelijke aspecten rond natuurontwikkeling (Bogaert et al., 2003). Er wordt gepoogd een vierjaarlijkse update te realiseren. De meest recente en betrouwbare gegevens dateren van 2003; een nieuwe update kon voor dit nummer echter niet tijdig worden uitgevoerd. Voor dit overzicht werden alle afgravingen en plagwerken (indien ze op voormalige land-

De ontwikkeling van akker tot structureel mozaïekvegetatie in het natuurgebied 'Vallei van de Zuidleie - Gevaerts Noord' (Beernem, West-Vlaanderen) (foto's: Kris Decler):
(1) tijdens de afgraving in 1995;
(2) 2 jaar na de ontgraving: veel ruderalen (ten gevolge van slordige afgraving met bulldozer i.p.v. hydraulische kraan)
(3) 13 jaar na de ontgraving: spontane ontwikkeling van bremstruwelen en mesotrofe mozaïekvegetaties onder extensieve begrazing (en lokale wilgenbestrijding).

bouwgronden werden uitgevoerd) onder de noemer ontgronding samengebracht. In 90 natuurgebieden, vrij goed verspreid over het Vlaamse grondgebied (fig. 1), werden ontgrondingen uitgevoerd. In deze gebieden werden 176 ruimtelijk gescheiden deelprojecten geregistreerd, met een totale oppervlakte van ± 660 ha. Rekening houdend met de trend in de toename (fig. 2),

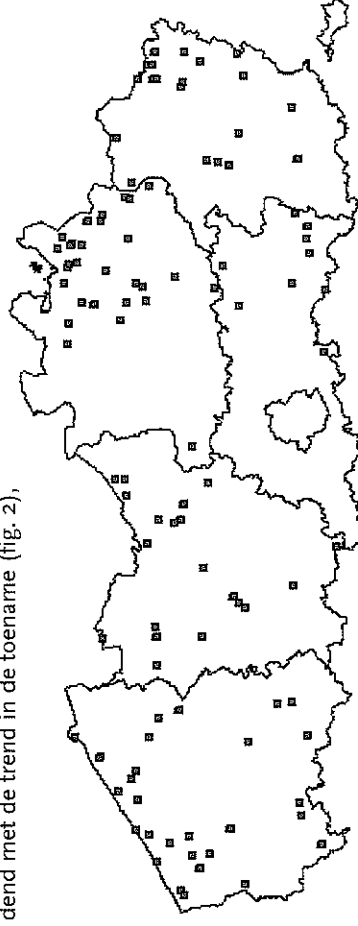
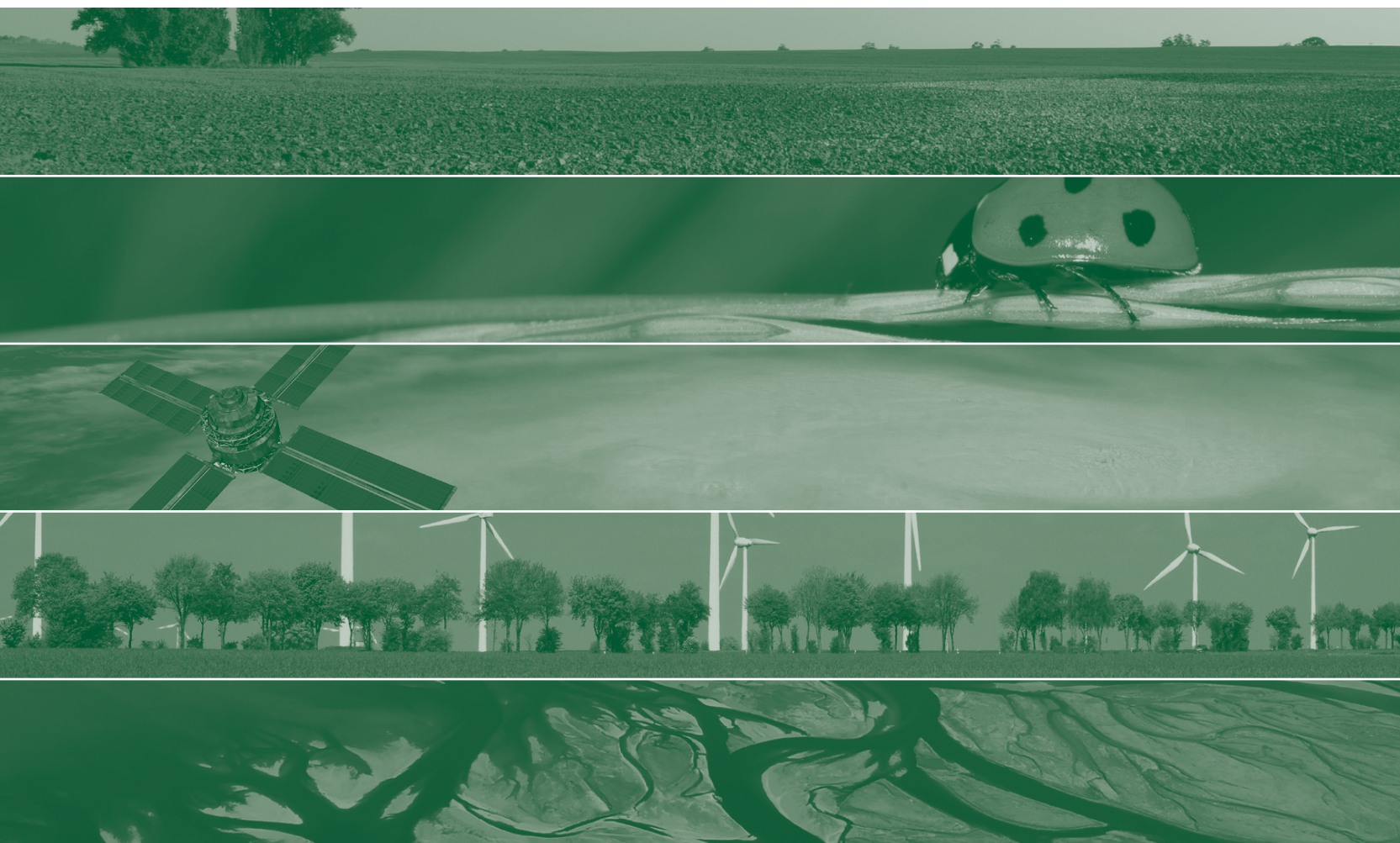


Fig. 1. Situering van de gebieden waar ontgrondingen werden uitgevoerd in Vlaanderen sinds 1991 tot 2003.



Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

Meer informatie: www.alterra.wur.nl