

## **Advies betreffende de omvorming van een akker tot heide in Brugge**

Nummer:	<b>INBO.A.2012.102</b>
Datum advisering:	<b>31 augustus 2012</b>
Auteur:	<b>Maarten Hens</b>
Contact:	<b>Lieve Vriens (<a href="mailto:lieve.vriens@inbo.be">lieve.vriens@inbo.be</a>)</b>
Kenmerk aanvraag:	<b>e-mail op datum van 29 juni 2012</b>
Geadresseerden:	<b>Provincie West-Vlaanderen</b>  <b>T.a.v. Olivier Dochy</b> <b>Dienst Milieu-, Natuur- en Waterbeleid</b> <b>Koning Leopold III-laan 41</b> <b>8200 Brugge (Sint-Andries)</b>  <b><a href="mailto:olivier.dochy@west-vlaanderen.be">olivier.dochy@west-vlaanderen.be</a></b>

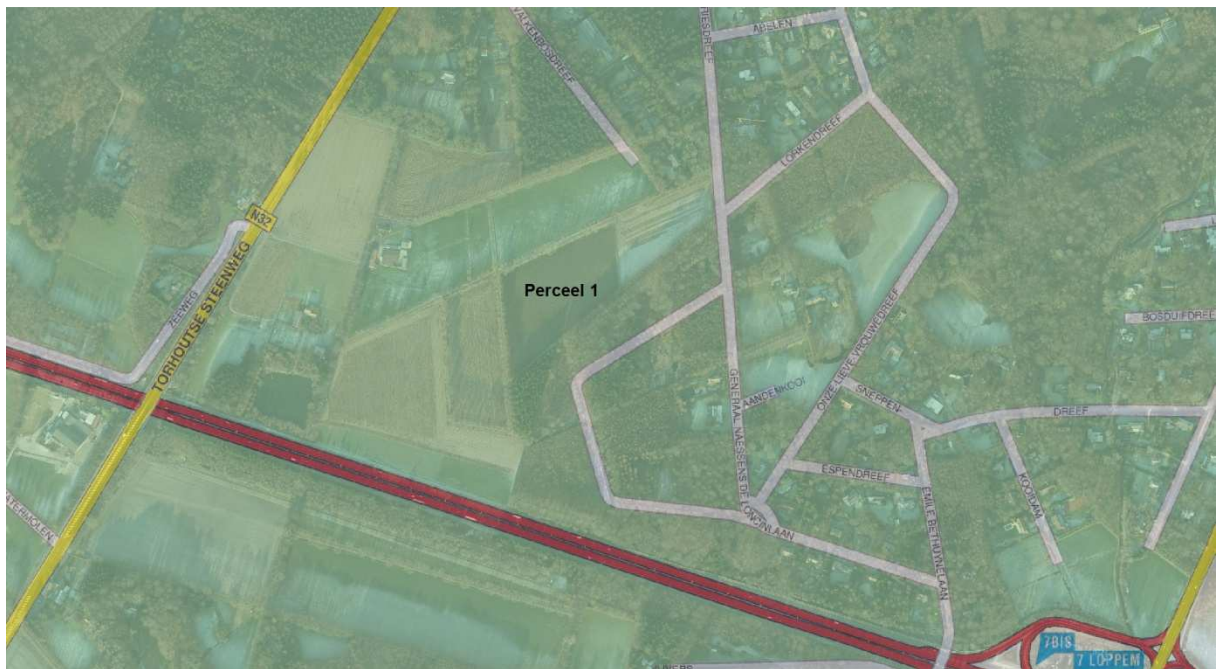
## AANLEIDING

De provincie West-Vlaanderen ziet potenties voor natuurontwikkeling op twee voormalige akkers. Beide percelen grenzen aan heidegebieden, de bodem bestaat uit droog tot vochtig zand, het afplaggen van de toplaag moet evolutie tot heide in de hand werken. Men vermoedt echter dat de fosfaatreserve in de bodem zodanig hoog is dat ze de omvorming tot heide bemoeilijkt of zelfs onmogelijk maakt.

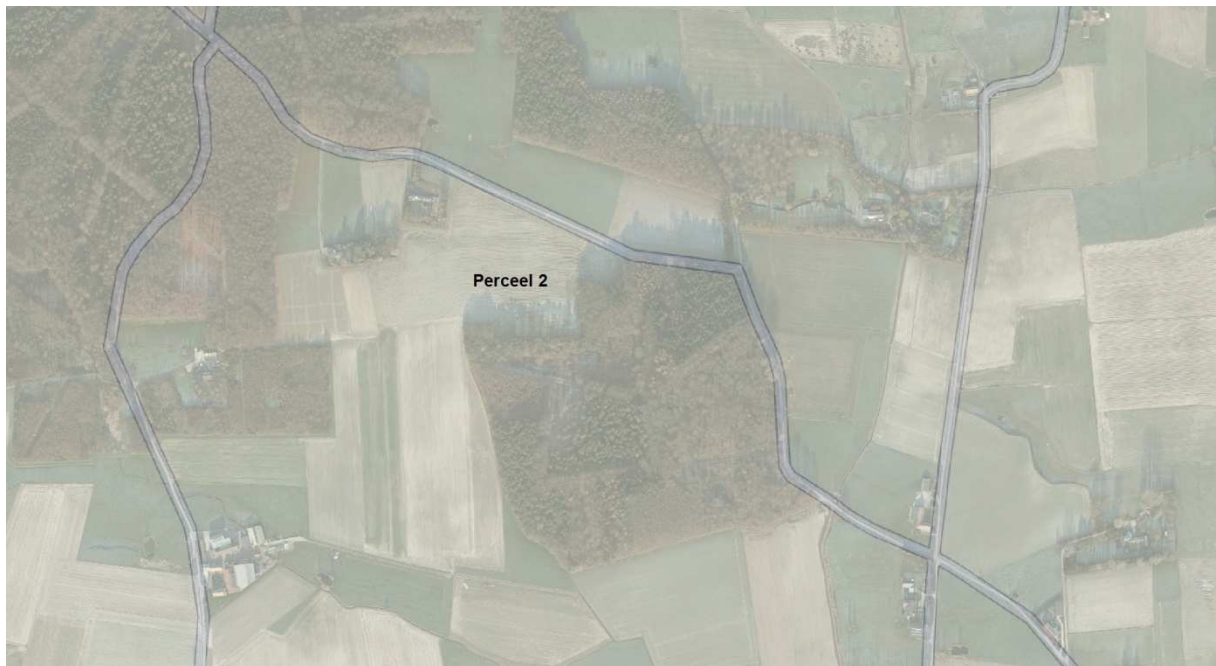
## VRAAGSTELLING

Men wil weten hoe diep er afgeplagd moet worden om tot geschikte condities voor heideontwikkeling te komen. Meer bepaald vraagt men het volgende:

1. Is het voldoende om de humushoudende bouwvoor af te graven?
2. Indien nee, welke parameters moet je meten om te weten hoe diep je moet afplaggen?
3. Hoe moet het meten van deze parameters in de praktijk uitgevoerd worden?
4. Kan het INBO in het kader van deze adviesvraag dergelijke meting uitvoeren?



Figuur 1 : Perceel 1 ligt nabij het bos- en heidedomein Tillegembos in Brugge.



Figuur 2 : Perceel 2 ligt ten noorden van het Zandvoordebos te Zonnebeke.

## TOELICHTING

### 1. Bodemkundige voorwaarden voor het herstel van heidevegetaties

Om inzicht te krijgen in de bodemkundige geschiktheid van een locatie als groeiplaats voor heide en/of heischraal grasland, dienen volgende bodemkundige en bodemchemische aspecten bekeken te worden (Laurijssens *et al.* 2007; Wouters *et al.* 2012):

- Algemene bodemkundige kenmerken: profielopbouw, textuur;
- Zuurtegraad en kationuitwisselingscapaciteit;
- Voedselrijkdom / plantbeschikbaarheid van stikstof en fosfor.

#### Textuur en bodemprofiel

De bodemtextuur van heide kan zand, leemhoudend zand of veen zijn. Van bodemprofiel wordt onder vochtige heide vaak een podzol met venige bovengrond of een venige ondergrond met reductieverschijnselen meteen onder de B-horizont aangetroffen (Laurijssens *et al.* 2007).

#### Zuurtegraad en kationuitwisselingscapaciteit

Hieronder vallen twee sets van variabelen: enerzijds de zuurtegraad (pH) en anderzijds de basenverzadiging en het kationenuitwisselingscomplex (CEC, cation exchange capacity) in de bodem. Heide kan zich slechts ontwikkelen op bodems met een lage tot zeer lage CEC, wat een belangrijke medeoorzaak is voor de lage bodemvruchtbaarheid. Vooral op basis van Vlaamse (vegetatiekundige) referentiesites voor (vochtige) heide werden referentiewaarden opgesteld (Tabel 1).

#### Voedselrijkdom

Onder voedselrijkdom wordt hier de beschikbaarheid aan nutriënten in de wortelzone verstaan. Tabel 2 geeft voor zowel stikstof als fosfor referentiewaarden voor vochtige tot venige heide en voor met pijpenstrootje vergraste heide op basis van Vlaams en buitenlands onderzoek voor de beschikbaarheid, de totale hoeveelheid en de verhouding van de totale hoeveelheid tot de totale hoeveelheid koolstof besproken in relatie tot referentiewaarden voor. Een gelijkaardige oefening voor droge heiden werd op het INBO nog niet voor alle componenten van de nutriëntenhuishouding uitgevoerd. Wel geven

Herr et al. (2011) en Hens et al. (2011) aan dat voor de ontwikkeling van de droge heide op zandgronden het gehalte plantbeschikbaar fosfor (Olsen-P) in de wortelzone niet hoger mag zijn dan 15 mg P/kg.

Tabel 1 Referentiewaarden voor pH en kationuitwisselingscapaciteit van bodems onder vochtige tot venige heide (bron: Wouters et al., 2012).

Bodemvariabele	Horizont	Referentiebereik	Referenties
pH(H <sub>2</sub> O)	Organische fractie	3,4 – 4,9	Huybrechts et al. 2009; Aggenbach et al. 1998
	Minerale fractie	4,2 – 6	Huybrechts et al. 2009; Aggenbach et al. 1998
pH(KCl)	Organische fractie	2,6 – 4,1	Huybrechts et al. 2009; Aggenbach et al. 1998
	Minerale fractie	3,2 – 5,5	Huybrechts et al. 2009; Aggenbach et al. 1998
CEC (cmol+ kg <sup>-1</sup> )	Organische fractie	10 - 27	Huybrechts et al. 2009; Ghesquiere et al. 2002
	Minerale fractie	< 18	Huybrechts et al. 2009

Tabel 2 Bodemchemische referentiewaarden (nutriënten) voor vochtige tot venige heide en kenmerkende waarden voor vochtige vergraste heide. Totaal P, plantbeschikbaar P (Olsen-P), minerale N (KCl-extractie) in mg/kg DG, totaal N in g/kg DG, CEC in cmol+/kg DG. C/N en C/P zijn massaverhoudingen (bron: Wouters et al., 2012).

Bodemvariabele	Goed ontwikkelde vochtige tot venige heide	Heide met dominantie pijpenstrootje	Referenties
<b>Mineraal N (KCl-extractie)</b>	<1,4 – 6	>13	Dorland et al. 2003 Houdijk et al. 1993 Kemmers & van Delft 2007; Ghesquiere et al. 2002
<b>Totaal stikstof</b>			
organische fractie	< 10 – 21 (27)	>31	Dorland et al. 2003; Kemmers & van Delft 2007; Hayati & Proctor 1991; Loach 1966; Huybrechts et al. 2009; Ghesquiere et al. 2002
minerale fractie	< 4,5 – 9 (12)	>16	Dorland et al. 2003; Kemmers & van Delft 2007; Flawet; Ghesquiere et al. 2002
<b>Totaal fosfor</b>	< 150 – 400 (550)	>780	Hayati & Proctor 1991; Loach 1966; Huybrechts et al. 2009; Ghesquiere et al. 2002
organische fractie			
<b>Olsen-P</b>	< 5 – 6,6	>13	Ghesquiere et al. 2002; Hommel et al. 2006
organische fractie			
<b>C/N</b>	> 26 - 29 (35)	< 22	Troelstra et al. 1990; Dorland et al. 2003; Hayati & Proctor 1991; Ghesquiere et al. 2002; Huybrechts et al. 2009; Verhoeven et al. 1993;
<b>C/P</b>	> 350 - 650	< 229	Huybrechts et al. 2009; Ghesquiere et al. 2002; Verhoeven et al. 1993

## 2. Concrete adviesvragen

### 2.1 Is het voldoende de humushoudende bouwvoor af te graven?

Niet noodzakelijk. In het (weinig waarschijnlijke) geval dat de humushoudende bouwvoor slechts in geringe mate tot niet aangerijkt is met nutriënten en/of mineralen, dan hoeft er niet afgegraven te worden. Bij intensief landbouwkundig gebruik van de percelen en/of in geval van bodems met een laag fosfaatbindend vermogen, is het anderzijds mogelijk dat ook de bodemzone onder de bouwvoor te sterk aangerijkt is met fosfaat en/of andere mineralen om heide-ontwikkeling mogelijk te maken.

### 2.2 Welke parameters moet je meten om te weten hoe diep je moet afgraven?

Om heide te ontwikkelen moet bodemkundig aan de voorwaarden toegelicht onder 1 voldaan zijn. Om na te gaan of afgraven aangewezen is en tot op welke diepte er afgegraven moet worden in bodems waarvan gekend is dat ze qua bodemtype geschikt zijn voor heide-ontwikkeling, is het minimaal nodig inzicht te hebben in de diepteprofielen van fosfor (plantbeschikbaar en totaal), zuurtegraad en uitwisselbare kationen (CEC). Die parameters worden best opgemeten in de bovenste bodemlaag (0-10 cm), aan de onderzijde van de bouwvoor en in de 20 cm onder de bouwvoor.

Bij bodems die uit landbouwgebruik komen, is een te hoge beschikbaarheid van fosfaat doorgaans het knelpunt voor de ontwikkeling van voedselarme vegetatietypen (Herr *et al.* 2011; Hens *et al.* 2011). Het is daarom belangrijk om zeker eventuele verhoogde plantbeschikbaarheid van fosfaat onder de humushoudende bouwvoor te evalueren.

### 2.3 Hoe moet het meten van deze parameters in de praktijk uitgevoerd worden?

#### 2.3.1 Staalname

Bij het ontwerp van de staalname dienen twee keuzen gemaakt te worden:

- In functie van de ruimtelijke variabiliteit in het perceel (bodemtype; diepte van bouwvoor) wordt een staalnameschema ontwikkeld. Hoe groter de variatie, des te meer punten bemonsterd worden. De variabiliteit wordt in kaart gebracht door met een edelman- of gutsboor op systematische wijze boringen uit te voeren op verschillende locaties over het perceel tot op een diepte van 50 – 60 cm. De staalnamepunten voor bodemchemisch onderzoek worden doorgaans uitgelegd via een regelmatig grid. Op 'homogene' terreinen zullen per ha doorgaans tot 4 staalnamepunten uitgelegd worden (1 per 0,25 ha).
- Per locatie wordt vervolgens minstens op drie dieptes een bodemstaal genomen: toplaag (0-10 cm), onderzijde bouwvoor en de zone onder de bouwvoor, bij voorkeur opgesplitst per 10 cm.

#### 2.3.2 Bepalingsmethoden

Tabel 3 geeft een overzicht van de aanbevolen bepalingmethoden. Essentiële parameters zijn grijs gemarkeerd. De overige parameters zijn optioneel. De aanbevolen bepalingmethoden worden standaard uitgevoerd in de meeste fysico-chemische laboratoria. De voorbehandeling van de stalen omvat drogen op 40°C, homogeniseren en zeven over <2 mm.

Tabel 3 Bodemchemische analyses en aanbevolen bepalingmethoden bij verkennend bodemonderzoek i.f.v. heideherstel.

<b>Zuurtegraad</b> (pH-KCl, pH-H <sub>2</sub> O). Meting van zuurtegraad met pH-electrode in 1:5 suspensies van bodem met resp. 1M KCl en gedemineraliseerd water
<b>Geleidbaarheid</b> . Meting met electrode in 1:5 suspensie van bodem met gedemineraliseerd water
<b>Droogrest</b> . Massaverlies na drogen van bodem op 105°C
<b>Gloeiverlies</b> (loss-on-ignition). Massaverlies na drogen van bodem op 550°C; maat voor organisch stofgehalte
<b>Totaal stikstof en koolstof</b> . Gaschromatografische bepaling van C en N na verbranding in CN-analyser
<b>Kjeldahl-stikstof</b> (Kjeldahl-N). Bepaling van gereduceerde stikstofverbindingen (organisch N, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) door titratie
<b>Anorganisch stikstof</b> (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ). Extractie van bodem met 1M KCl en spectrofotometrische bepaling van N componenten
<b>Plantbeschikbaar fosfor</b> (Olsen-P). Spectrofotometrische bepaling van orthofosfaat in bodemextract met 0,5 M NaHCO <sub>3</sub> op pH 8,5
<b>Kationuitwisselingscapaciteit</b> (CEC) en <b>basenverzadiging</b> . Extractie/uitwisseling van bodem met AgTU-oplossing. Bepaling Na, K, Ca, Mg en Ag met ICP-AES.
<b>Totaal elementconcentraties mineralen/metalen</b> (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, P, Pb, S, Se, Zn). Digestie van bodem met koningswater in microgolf, analyse met ICP-AES

## 2.4 Kan het INBO in het kader van deze adviesvraag dergelijke meting uitvoeren?

Het INBO kan een verkennend bodemonderzoek zoals beschreven onder 2.3 uitvoeren, maar niet in het kader van een adviesvraag. Het INBO voert dergelijke metingen enkel uit in het kader van door de klant specifiek daarvoor bestelde studieopdrachten. Als resultaat van dergelijke opdracht krijgt de klant een uitvoerige rapportering over het verkennend bodemonderzoek, samen met een evaluatie van alle mogelijke inrichtings- en beheeropties in functie van de beoogde en/of haalbare natuurdoelen. Zie Wouters *et al.* (2012), Herr *et al.* (2011) en Hens (2011) als voorbeelden van dergelijke evaluaties. De kostprijs van dergelijke onderzoeken is evenredig met het aantal te onderzoeken locaties. Voor een kleinschalig onderzoek met 10 staalnamelocaties / 30 bodemstalen (bv. in voorliggend geval van twee percelen) en een meting van de parameters zoals aangegeven in 2.3 bedraagt de kostprijs zo'n 3 tot 4.000 EUR. Gedetailleerde offertes voor een verkennend bodemonderzoek in het kader van natuurinrichting of -herstel kunnen aangevraagd worden via het Eigen Vermogen van het INBO ([christelle.fostier@inbo.be](mailto:christelle.fostier@inbo.be), tel. 02 525 03 07, [www.inbo.be/evinbo](http://www.inbo.be/evinbo)).

In het kader van lopende, eigen onderzoeksprojecten voert het INBO pleksgewijs uiteraard ook bodemonderzoek uit op proefvlakken op waar herstelmaatregelen uitgevoerd werden en/of zullen worden. Dergelijke staalnamen beperken zich tot geselecteerde locaties binnen herstelprojecten en referentiegebieden, en omvatten geen ruimtelijke verkenning van de bodemtoestand (met meerdere staalnamepunten per perceel) met het oog op het dimensioneren van herstelmaatregelen.

## CONCLUSIE

1. Het is mogelijk, maar niet noodzakelijk, voldoende om de humushoudende bouwvoor af te graven. Dit hangt o.a. af van het afwezig zijn van nutriëntenaanrijking in de bouwvoor of van eventuele fosfaatdoorslag onder de bouwvoor.

2. Minimaal moeten volgende parameters gemeten worden om de vereiste plagdiepte te achterhalen: diepteprofielen van fosforbeschikbaarheid, totaal fosforgehalte, zuurtegraad en uitwisselbare kationen.
3. De variabiliteit van het terrein is sturend voor het aantal stalen in een verkennend bodemonderzoek. De te gebruiken bepalingsmethoden worden toegelicht in Tabel 3.
4. In het kader van een studieopdracht aan haar Eigen Vermogen kan het INBO het gevraagde verkennende bodemonderzoek uitvoeren.

## REFERENTIES

Hens M. (2011). Bodemchemisch onderzoek i.f.v. natuurherstel in het domeinbos 'De Hoge Rielen' te Kasterlee. Rapport INBO.R.2011.33. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 21 blz.

Hens M., Herr C. & De Vos B. (2011). Bodemchemisch onderzoek i.f.v. natuurherstel in het Vlaams natuurreservaat 'De Ronde Put' te Mol-Postel. Rapport INBO.R.2011.34. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 32 blz.

Herr C., De Becker P. & Hens M. (2011). Ecohydrologisch en bodemkundig onderzoek i.f.v. herstelmaatregelen aan Achelse Kluis. Rapport INBO.R.2011.6. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 176 blz.

Laurijssens G., De Becker P., De Blust G. & Hens M. (2007). Opmaak van een standaardprotocol voor herstelbeheer van natte heide en vennen en toepassing ervan op Groot & Klein Schietveld, Tielenkamp & Tielentheide. Rapport INBO.R.2007.31. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 149 blz.

Wouters J., De Becker P. & Hens M. (2012). Herstel van vochtige en venige heide in het Vlaams Natuurreservaat 'De Ronde Put' in Mol-Postel. Aanvullende gegevens over abiotische kansrijkdom en vereiste beheermaatregelen. Rapport INBO.R.2012.17. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 46 blz.