



# inbo

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek



## JAARBOEK 2009

INBO - het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan







# INBO Jaarboek 2009

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

**Het INBO is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.**

Als toonaangevende wetenschappelijke instelling werkt het INBO in de eerste plaats voor de Vlaamse overheid, maar het levert ook informatie voor internationale rapporteringen en gaat in op vragen van lokale besturen. Daarnaast ondersteunt het INBO onder meer organisaties voor natuurbeheer, bosbouw, landbouw, jacht en visserij. Het INBO maakt deel uit van nationale en Europese onderzoeksnetwerken. Het maakt zijn bevindingen ook bekend bij het grote publiek.

Het INBO telt ongeveer 250 medewerkers, voornamelijk onderzoekers en technici. Naast de hoofdzetel in Brussel, heeft het INBO vestigingen in Geraardsbergen, Groenendaal en Linkebeek.

## Vooraf

Welkom lezer, in ons jaarboek 2009. Het geeft korte voorstellingen van opmerkelijke onderzoeken en andere projecten die in 2009 afgerond werden, afgewisseld met een overzicht van het reilen en zeilen van onze organisatie het afgelopen jaar. De voorstelling van alle INBO-projecten vind je op onze website [www.inbo.be](http://www.inbo.be). Wij wensen je veel leesplezier!

# Inhoud

Voorwoord	5
■ Europees beschermde natuur blijvend in de focus	6
INBO publiceert Strategienota 2009-2015	8
INBO publiceert Natuurverkenning 2030	10
■ Schroefpompgemalen dodelijk voor migrerende vissen	12
■ Een draagkrachtmodel voor herbivoren in natuurgebieden	14
■ Hoe gezond is de Europese es?	16
Diensthouders en onderzoeksgroepsleiders	18
■ Succesvol soortbeschermingsproject voor de rivierdonderpad	20
■ Is de vis opnieuw verdwenen uit de Zenne?	22
Naar een monitoringstrategie voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest	24
■ Herstel van de kopvoorn-, serpeling- en kwabaalpopulaties	26
■ Natuurvriendelijke oevers langs de Moervaart	28
■ Succesfactoren voor het herstel van ecosysteemdiensten	30
■ PINK aan de Kust	32
■ Dieetanalyse van aangespoelde zeevogels	34
■ EBONE, biodiversiteit monitoren op landschapschaal in heel Europa	36
■ Verleden en toekomst van de jeneverbes in Vlaanderen	38
■ Nieuwe wilgencultivars in de startblokken	40
■ Meer biodiversiteit in natuurlijke bossen?	42
■ Waterregime in de schorvegetaties langs de Zeeschelde	44
■ Broedvogels gebaat bij compensaties voor Deurganckdok?	46
■ INBO diagnosticeert boomproblemen	48
■ Te veel atmosferische stikstofaanvoer in bossen	50
Nog meer aandacht voor milieuzorg	52
Natuurverkenning 2030 in de prijzen	53
■ Jantje zag eens pruimen hangen	54
■ Natuurlijke variatie koolstofvoorraden van bosbodems in kaart gebracht	56
INBO meet performantie met indicatoren	58
Adviesverlening door het INBO	59
Nieuwe soorten krijgen bijzondere plaats in het onderzoeksprogramma	60
■ Compensatie bij schade door zomerganzen	62
Colofon	64



# Voorwoord

2009 was een scharnierjaar in de nog prille geschiedenis van ons instituut. Het project “INBO in Beweging”, dat in 2007 van start was gegaan, naderde zijn voltooiing. Op het einde van het jaar wist iedereen wat haar of zijn plaats zou worden in de nieuwe structuur, en velen hadden zich zelfs al ingewerkt in hun nieuwe job. De drie afdelingshoofden en 10 onderzoeksgroepsleiders waren klaar om aan de slag te gaan met bestaande of nieuwe teams. Met de publicatie van de “Strategienota 2009-2015” hebben we de bakens uitgezet voor de koers van INBO op middellange termijn.



We hebben belangrijke stappen gezet in 2009 in de implementering van de Europese habitatrichtlijn van 1992. De Europees waardevolle natuur in Vlaanderen werd al in 2004 in kaart gebracht, en onder de vorm van gewestelijke instandhoudingsdoelen (G-IHD) werd dit jaar geformuleerd hoe we de biodiversiteit op peil kunnen houden. Samen met het Agentschap voor Natuur en Bos en in dialoog met alle stakeholders is er belangrijke vooruitgang geboekt om in de toekomst vlot te kunnen rapporteren aan Europa.

Het deed ons plezier dat we ook in 2009 van de buitenwereld duidelijke signalen ontvingen dat we gewaardeerd werk leveren: het Nara-team viel maar liefst twee keer in de prijzen, één keer met de Spitsprijs voor Innovatie van de Vlaamse overheid in het begin van het jaar, en een tweede maal op het einde van 2009 met de prijs goede praktijk op de 5de conferentie over de kwaliteit van de overheidsdiensten in België. Het Nara-team leverde in 2009 niet het traditionele Natuurrapport af, maar keek met de Natuurverkenning 2030 vooruit naar de mogelijke toestand van de natuur in Vlaanderen in de volgende decennia.

Dit Jaarboek 2009 geeft een overzicht van het beleidsrelevant onderzoek uitgevoerd aan het INBO. Volledig is dit overzicht hoegenaamd niet, maar we willen de lezer wel een voorsmaakje geven van de veelheid aan onderwerpen en de passie waarmee onze mensen die aanpakken. Van de Kust tot de Kempen, hoog in de bomen en soms diep onder water, langlopend onderzoek en urgente interventies...

2010 is door de Verenigde Naties uitgeroepen tot het Internationale Jaar van de Biodiversiteit. Voor het INBO is eigenlijk elk jaar een Jaar van de Biodiversiteit, maar dit is natuurlijk een stimulans om met nog meer enthousiasme aan de slag te gaan om de wetenschappelijke onderbouw van het natuurbeleid te leveren. En daar is haast bij, want als we steeds meer weten over steeds minder biodiversiteit, weten we straks alles over wat er helaas niet meer is.

*Jurgen Tack, administrateur-generaal*



## Europees beschermde natuur blijvend in de focus

De Europese habitatrichtlijn (1992) vindt momenteel zijn uitvoering in Vlaanderen. Een eerste fase werd afgewerkt in 2004, toen de aanwezige Europees waardevolle natuur werd opgelijst, en speciale beschermingszones ervoor werden afgebakend. In een tweede stap, die eind 2010 gefinaliseerd dient te zijn, moeten instandhoudingsdoelen voor deze gebieden worden opgesteld. Deze doelen moeten garant staan voor een duurzame gunstige staat van instandhouding van de habitats en soorten van de bijlagen van

de habitatrichtlijn. Tenslotte zal een goede monitoring van deze habitats en soorten moeten toelaten om zesjaarlijks te rapporteren over de vooruitgang bij het realiseren van deze doelstellingen aan de Europese Commissie (volgende rapportage 2013). Deze implementatie wordt in Vlaanderen door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) gecoördineerd, het INBO zorgt daarbij voor de wetenschappelijke ondersteuning.



Bij het opstellen van instandhoudingsdoelen werd ervoor gekozen om eerst op gewestelijk niveau het kader te schetsen. Dit resulteerde, na uitgebreid overleg met het maatschappelijk middenveld, in een publicatie van het rapport “Gewestelijke instandhoudingsdoelen” (G-IHD). Eind mei werd de vaststelling van deze G-IHD principieel goedgekeurd door de Vlaamse regering, waarna bijkomend advies werd ingewonnen bij de verschillende strategische adviesraden. Een finale goedkeuring van de G-IHD door de Vlaamse regering is voorzien in de eerste helft van 2010. Volgend op de G-IHD worden instandhoudingsdoelen op het niveau van speciale beschermingszones (S-IHD) geformuleerd. ANB leidt dit proces dat startte in 2009. Het voorziet in een ruim inspraaktraject met het maatschappelijk middenveld. INBO engageert zich hierin om de wetenschappelijke kwaliteit van deze S-IHD rapporten te bewaken. Zo hebben we een methodiek opgesteld opdat de rapporten uniform en wetenschappelijk valabel zullen zijn. Verder voorzien we het basismateriaal omtrent de verspreiding van habitats en soorten, en bewaken we de inhoudelijke kwaliteit van de beoordeling van de staat van instandhouding van habitats en soorten.

Om deze beoordeling van de actuele kwaliteit van habitats en soorten wetenschappelijk te onderbouwen, zowel voor het opstellen van S-IHD rapporten als voor toekomstige rapportageverplichtingen aan Europese Commissie, stellen we tabellen op met criteria voor het beoordelen van de lokale staat van instandhouding (LSVI). Voor habitatrichtlijnsoorten en vogels werden deze documenten reeds in 2008 gefinaliseerd, voor habitats werd een 2de versie in 2009 opgeleverd. Om een bijkomende kwaliteitsborging te verzekeren, werd aan een aantal gerenommeerde wetenschappers van overwegend Vlaamse universiteiten, onder voorzitterschap van het Nederlandse Alterra, gevraagd om

een oordeel te vellen over de bruikbaarheid, correctheid en juridische kadering ervan. Dit proces zal tijdens de eerste helft van 2010 worden afgesloten, zodat de LSVI rapporten, na aanpassing of aanvulling op basis van deze commentaren, als wetenschappelijk ruim gedragen toepassing gebruikt en ter beschikking gesteld kunnen worden.

Ten behoeve van de “passende beoordeling” om de impact van ingrepen en plannen op de speciale beschermingszones en de daar voorkomende habitats en soorten te evalueren, werkten ANB en INBO aan een voortoets. Deze heeft tot doel na te gaan of, en zo ja voor welke soorten, habitats en effecten een passende beoordeling nodig is. INBO legt hierbij de basis voor een gebruiksvriendelijke halfautomatische toetsingsmodule (de zogenaamde effectenindicator), en droeg mee aan de opmaak van beoordelingsfiches.

De verdere implementatie van de habitatrichtlijn zal zich in 2010, naast de opstelling en maatschappelijke bespreking van de S-IHD rapporten, toespitsen op het ontwikkelen van een goed monitoringplan. INBO en ANB hebben hiervoor een driejarig project opgestart dat de noden vanuit de wetgeving zal koppelen aan haalbaarheid in uitvoering. Het opvolgen van de staat van instandhouding en van het gevoerde beheer worden hierbij samen bekeken. Op die manier zullen op een kostenefficiënte wijze relevante data verzameld kunnen worden ten behoeve van komende rapportages aan de Europese Commissie.

Meer lezen: Paelinckx, D., Sannen, K., Goethals, V., Louette, G., Rutten, J. & Hoffmann, M., 2009. gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. INBO.M.2009.6, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 667 pp.

*Gerald Louette (gerald.louette@inbo.be)*

*Desiré Paelinckx (desire.paelinckx@inbo.be)*



In vorige jaarboeken berichtten we al uitgebreid over “INBO in beweging”. Dat proces leidde tot een nieuwe visie, een nieuwe missie en een nieuwe structuur voor het INBO. We formuleerden nieuwe strategische doelstellingen die vervolgens vertaald werden in operationele doelstellingen en processen. Parallel bepaalden we een reeks indicatoren zodat we ook kunnen meten of we de doelstellingen halen. Met een nieuw personeelsplan werd de vertaalslag gemaakt naar de mensen die nodig zijn om dit alles te realiseren.

Een zeer belangrijke mijlpaal was de publicatie op het einde van 2009 van de “Strategienota 2009-2015”. In de Strategienota wordt kort teruggekeken op het verleden, maar er is vooral aandacht voor de toekomst: onze organisatie moet klaar zijn om in de komende jaren op korte termijn relevante vragen van het beleid te kunnen beantwoorden. Zo helpen we de Vlaamse overheid om efficiënt en effectief te functioneren. De strategienota is daarom ook geen statisch document: waar nodig kunnen er aanpassingen komen, naar aanleiding van bijvoorbeeld nieuwe budgetten of een nieuwe beheersovereenkomst.

De Strategienota bespreekt achtereenvolgens de algemene kenmerken van het INBO-onderzoek, onze kernopdrachten en de keuzes die noodzakelijkerwijze gemaakt moeten worden: uit de veelheid van opties houden we ons vooral bezig met onderzoek ter onderbouwing van de uitvoering van Europese richtlijnen met betrekking tot biodiversiteit, kennis-

ondersteuning van doelgroepen rond behoud en duurzaam gebruik van natuur- en boswaarden, en de natuurrapportering en beleidsevaluatie. Tegelijk moet de nodige aandacht gaan naar de nieuwe bedreigingen van de biodiversiteit (klimaatwijziging, invasieve soorten, ...), uitbouw van de monitoring, en tenslotte het opzetten van data-, informatie- en kennissystemen.

Tenslotte staat de Strategienota nog even stil bij onze positie in de onderzoekswereld in een Belgisch, Europees en mondiaal kader: de expertise die INBO daar opgebouwd heeft moet behouden en verder ontwikkeld worden. En in de context van de Vlaamse overheid moet INBO zijn strategische positie behouden in een netwerk van partners.

INBO wil dus duidelijk veel meer dan alleen maar uitstekend wetenschappelijk onderzoek verrichten: dat onderzoek moet ook gekaderd worden met aandacht voor alle gebruikers van de natuur. Alleen op die manier kan er op een duurzame wijze omgesprongen worden met

onze biodiversiteit, nu en in de toekomst.



“Strategienota 2009-2015”, INBO.M.2009.2, Depotnummer D/2009/3241/109, NUR 940. Gratis verkrijgbaar bij het INBO of op [www.inbo.be](http://www.inbo.be)

*Jurgen Tack, administrateur-generaal*

## INBO publiceert **Natuurverkenning 2030**



Hoe zal de natuur in Vlaanderen gedurende de volgende jaren evolueren? En welke impact kan het beleid daarop hebben? Toekomstverkenningen inzake natuur zijn nieuw in Vlaanderen. Het zijn beschrijvingen van ontwikkelingen die zich in de toekomst onder bepaalde omstandigheden kunnen voordoen. Zo kan het beleid anticiperen en bijsturen. Daarmee vernieuwt het beleidsgericht wetenschappelijk onderzoek zijn focus van een probleemgerichte naar een oplossingsgerichte benadering. Omdat het weinig waarschijnlijk is dat het aandeel van de Vlaamse begroting voor natuur zal toenemen gedurende de volgende jaren, vergelijkt de Natuurverkenning 2030 verschillende beleids-scenario's bij constante budgettaire middelen.

### **Warmer en natter**

Vlaanderen kan tegen 2100 in de winter tot 4,4 °C en in de zomer tot 9 °C warmer worden. Dat betekent dat meer warmteminnende plant- en diersoorten zich zullen kunnen vestigen, op voorwaarde dat ze kunnen migreren en gepast leefgebied vinden. Tegelijkertijd verliest Vlaanderen soorten waarvoor het te warm wordt. De neerslag neemt eerder toe in het voorjaar en af in de zomer. Valleigebieden worden natter, met ondermeer daardoor meer kansen voor natuur.



### **Meer mensen en meer diensteneconomie**

Door de bevolkingstoename en de groeiende dienstensector breidt de oppervlakte bebouwing, industrie en infrastructuur uit met ruim 20 %. De productiviteit van de landbouw neemt verder toe, maar de ruimtebehoefte van de landbouw neemt meer af dan de oppervlakte bebouwing, industrie en infrastructuur toeneemt. Hierdoor ontstaat nieuwe ruimte voor natuur. De berekeningen nemen wel de mogelijke maatschappelijke weerstand tegen deze veranderingen niet mee. De extra natuur blijft ook geringer dan wat het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen voorziet en de oppervlakte bos per inwoner neemt zelfs af. De nieuwe ruimte voor natuur bevindt zich vooral in valleigebieden, waar ze mee een rol vervult in de adaptatie aan klimaatverandering.

### **Schuiven met ruimtelijke en functionele klemtonen**

De scenario's 'scheiden' en 'verweven' volgen verschillende strategieën: indeling van de open ruimte in grote eenheden die eerder één functie hebben, tegenover een multifunctionele open ruimte. Ze bevoordelen elk een ander aandeel van de biodiversiteit. Voor soorten van heide en moeras en voor de gevoelige bossoorten blijkt 'scheiden' gunstig. Terwijl voor gevoelige soorten van grasland en akker en voor algemene bossoorten 'verweven' beter uitkomt. Meer middelen voor het ene betekent minder middelen voor het andere.

### **Bij een klemtoon op de Europese Habitatrictlijn**

Het verleggen van de focus naar Europees belangrijke natuur betekent meer aandacht voor bos, en minder voor grasland. Vlaanderen moet voor Europa immers meer bijdragen aan de instandhouding van boshabitat dan graslandhabitat. De berekeningen tonen verder ook aan dat wanneer de overheid samenwerkt, ze met dezelfde middelen meer kan realiseren.

### **Bij een versterking van het milieubeleid**

Indien de Vlaamse overheid de inspanningen voor milieu opdrijft, blijkt dat gunstig voor alle natuur. Maar zelfs bij grote extra inspanningen om de Europese milieudoelen te halen blijven de stikstofdeposities nog in een derde van de bosoppervlakte en twee derde van de heideoppervlakte problematisch.

### **Variaties in het waterbeleid**

De waterkwaliteit in Vlaanderen blijft systematisch verbeteren. Vissen gevoelig voor verontreiniging tonen pas een duidelijk herstel bij grote extra inspanningen om de Europese milieudoelen te halen én bij volledige ontsnippering van hun leefgebied. Als het milieubeleid overal gedeeltelijk wordt versterkt, levert dat weinig meerwaarde op voor die soorten. Het is dus gunstiger om lokaal versneld een goede waterkwaliteit én ontsnippering te realiseren in functie van gevoelige populaties, en voorlopig minder in te zetten op de overige waterlopen.

Meer lezen: Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T. & Van Reeth W. (red.) (2009) Natuurverkenning 2030. Natuurrapport Vlaanderen, NARA 2009. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.7, Brussel. Te koop in de boekhandel (ISBN 978-904030301-2, € 10) en beschikbaar op [www.nara.be](http://www.nara.be)

*Myriam Dumortier (myriam.dumortier@inbo.be)*

*Anja De Braekeleer (anja.debraekeleer@inbo.be)*

*Luc De Bruyn (luc.debruyne@inbo.be)*

*Maarten Hens (maarten.hens@inbo.be)*

*Johan Peymen (johan.peymen@inbo.be)*

*Anik Schneiders (anik.schneiders@inbo.be)*

*Toon Van Daele (toon.vandaele@inbo.be)*

*Wouter Van Reeth (wouter.vanreeth@inbo.be)*



Paling vermint door een schroefpomp van het gemaal van Rieme

## Schroefpompgemalen dodelijk voor migrerende vissen

Voor veel vissoorten zijn polderwaterlopen belangrijke opgroei- en leefgebieden. Het is echter belangrijk dat deze vissen op welbepaalde tijdstippen in hun levenscyclus ook kunnen wegtrekken uit deze polders. Het bekendste voorbeeld van vismigratie uit polderwaterlopen betreft de zee-waartse migratie van onze Europese paling. Maar voor paling, net als alle andere vissoorten, is het niet zo eenvoudig om uit polderwaterlopen te migreren omdat ze gehinderd worden of gekwetst raken door pompgemalen.

Zowel in Vlaanderen als internationaal werd nog maar weinig aandacht geschonken aan vismigratie ter hoogte van pompgemalen. Het INBO voert daarom op vraag van de Vlaamse Milieumaatschappij onderzoek uit naar de schadelijkheid voor vissen van een pompgemaal in de Averijevaart in Evergem. Dit gemaal verpompt water van een polderstroomgebied van ongeveer 8.000 ha naar het Kanaal Gent-Terneuzen. Voor het verpompen van al dat water wordt in dit gemaal gebruik gemaakt van een aan-

tal schroefpompen. De schroeven draaien er rond met een snelheid van acht omwentelingen per seconde.

Het INBO ving in een periode van ongeveer vier maanden meer dan 4.000 vissen op in een net dat perfect aansloot op de uitstroom van één van de schroefpompen. Het betrof hoofdzakelijk blankvoorn, brasem, kolblei en baars en in mindere mate paling en snoek. We noteerden de toestand (dood/levend) van alle vissen, en onderzochten ze nauwkeurig op verwondingen veroorzaakt door de schroefpomp. Van heel wat dode vissen werden enkel kop-, romp-, en/of staartfragmenten aangetroffen in het onderzoeksnet. Bovendien kon bij nog levende vissen uitgestelde sterfte optreden ten gevolge van uitwendig zichtbare verwondingen (vb. snijwond, schubverlies) maar ook door niet zichtbare inwendige verwondingen (vb. breuk, inwendige bloeding). De maximale mortaliteit bij blankvoorn, brasem en kolblei na passage door de schroefpomp bedroeg respectievelijk 60%, 58% en 61%. Voor snoek en paling waren de sterftepercentages nog dramatischer. Tijdens de onderzoeksperiode vatten 39 palingen hun zeevaartse trektocht aan via de onderzochte schroefpomp. Slechts één paling passeerde levend en zonder uitwendig zichtbare verwondingen de pomp. Alle andere palingen werden dood of dodelijk verwond aangetroffen in het net. Ten gevolge van mogelijke inwendige schade (vb. bloedingen, breuken) is het niet onwaarschijnlijk dat ook deze enige overlevende paling zijn doel niet zal bereiken. De schroefpomp bleek ook voor snoek 100% dodelijk te zijn.

Waterbeheerders moeten onder impuls van internationale en Vlaamse wetgeving, zoals de Palingverordening, de Europese Kaderrichtlijn Water, de Benelux beschikking met betrekking tot vrije vismigratie en het decreet integraal

waterbeleid, de uitdaging aangaan om de ecologische kwaliteit van onze waterlopen te herstellen. In Vlaanderen zijn er naar schatting 130 pompgemalen die polders ontwateren en daardoor een belangrijk puzzelstuk vormen in het herstel van vrije vismigratie. In de Palingverordening worden maatregelen ter bescherming en herstel van het Europese palingbestand voorgesteld. De Verordening stelt dat de lidstaten maatregelen moeten treffen zodat op termijn minstens 40% van de zilverpalingen (ten opzichte van een referentiesituatie zonder menselijke beïnvloeding) de open zee kan bereiken om zich voort te planten. Eén van de opvallendste conclusies uit dit onderzoek is dat de schroefpompen bijna 100% dodelijk zijn voor zeewaarts migrerende palingen en er bijgevolg dringend werk moet gemaakt worden van “vispasseerbare” en “visveilige” pompgemalen, niet alleen om aan de doelstelling van de Palingverordening te voldoen maar ook om alle andere vissoorten een vrije en veilige doorgang te bieden langs pompgemalen. Er bestaan meerdere oplossingen om vissen veilig te laten passeren via de aanleg van visdoorgangen langs of door een gemaal of door gemaalpompen te vervangen door visveilige pompen.

*David Buysse (david.buysse@inbo.be)*



## Een draagkrachtmodel voor herbivoren in natuurgebieden

In de Vlaamse natuurgebieden is extensieve begrazing met gecontroleerde aantallen herbivoren een populaire beheersmaatregel. Verschillende rassen runderen, schapen, paarden, pony's, geiten en ezels worden in de meest uiteenlopende natuurtypes ingezet om een grotere structuurdiversiteit in halfnatuurlijke landschappen te brengen en zo de algemene biodiversiteit te verhogen.

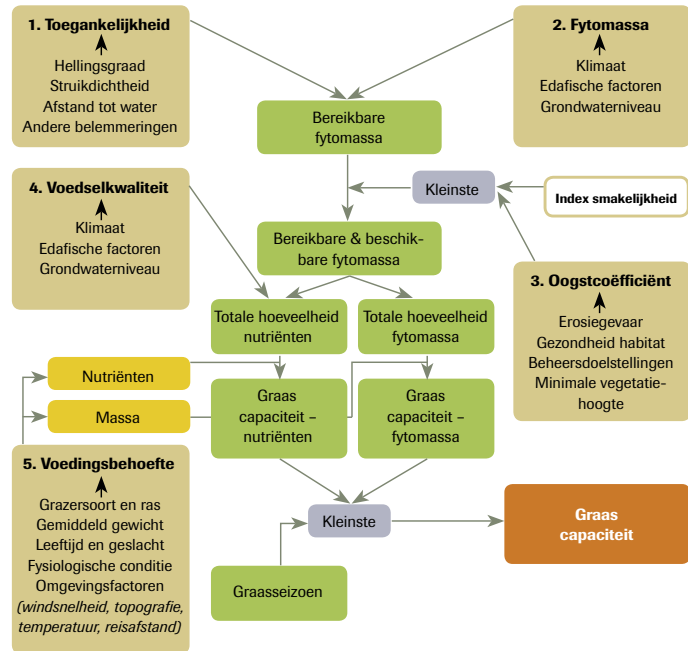
De landbouwdieren hebben elk hun eigen morfologie, fysiologie, voedselbehoefte en habitatvoorkeur die sterk af-

hankelijk zijn van de diersoort, ras, geslacht en leeftijd. Ook de natuurterreinen hebben hun eigen biologische, fysische en chemische kernmerken. Daarom is het cruciaal om specifiek voor een gebied de juiste grazer soort en dichtheid te kiezen. Om een beter zicht te krijgen op de graas capaciteit van natuurgebieden, of het optimaal aantal herbivoren dat op een duurzame manier in een gebied gehouden kan worden, werkte het INBO in samenwerking met de Universiteit Gent een draagkrachtmodel uit.



Dit model berekent welke diersoort (of ras) het meest geschikt is voor een bepaald natuurgebied en welke dichtheden er nodig zijn om tot het gewenste resultaat te komen. Daarvoor worden er zowel terreinkenmerken als dierbehoefte in het model geïncorporeerd. Eerst bepalen we de toegankelijkheid van het terrein aan de hand van geomorfologische kenmerken. Daarna schatten we per habitat de biomassa van de beschikbare vegetatie en de voedselkwaliteit (o.a. proteïnegehalte en energie-inhoud). Er is een oogstcoëfficiënt ingebouwd om overbegrazing van kwetsbare gebieden te vermijden en de beheersdoelstellingen te verwezenlijken. Anderzijds vertonen de dieren ook een voorkeur of afkeer voor bepaalde plantensoorten, waardoor een 'smakelijkheidsindex' nodig wordt. Zo'n index wordt per plantensoort of groep opgesteld en kan bepaald worden door veldwaarnemingen van de dieren of aan de hand van morfologische en chemische kenmerken van de planten. Als laatste stap berekenen we de voedingsbehoefte van de dieren. Omdat er een grote inter- en intraspecifieke variatie is in dieetvereiste wordt er rekening gehouden met de soort, ras, geslacht, leeftijd en gemiddeld gewicht van de grazers, maar ook met de omgevingskenmerken (bijv. hellingsgraad of klimatologische kenmerken). De voedselbehoefte kan je berekenen aan de hand van meerdere voedselkwaliteitsparameters zoals eiwit, energie en suikers of biomassa. Om overbegrazing te vermijden wordt de graascapaciteit uiteindelijk bepaald aan de hand van de meest limiterende voedselkwaliteitsparameter van het gebied.

Het model werd al in twee Vlaamse natuureservaten uitgetest: de duinen van de Westhoek en het door schapen begraasde estuarium van de IJzermonding. In beide gebieden blijkt de graascapaciteit zeer dynamisch te zijn. Door



de temporele schommelingen in vegetatiesamenstelling en voedselkwaliteit varieert de graascapaciteit naargelang de seizoenen (met een minimum in de winter) en de opeenvolgende jaren. Verder zijn er ook verschillen tussen diersoorten en geslachten onderling door de variatie in voedselbehoefte. Zo kan de Westhoek tot 3 maal meer pony's dan runderen dragen en kunnen er in de IJzermonding 3 maal meer ooien dan rammen grazen. In beide gebieden leverde de berekening van de graascapaciteit op basis van de energie-inhoud van de vegetatie de meest nauwkeurige resultaten op.

Meer lezen: Ebrahimi, A., Milotic, T. & Hoffmann, M., 2010. A herbivore specific grazing capacity model accounting for spatio-temporal environmental variation: a tool for a more sustainable nature conservation and rangeland management. *Ecological Modelling* 221: 900-910.

Tanja Milotić ([tanja.milotic@inbo.be](mailto:tanja.milotic@inbo.be))

Maurice Hoffmann ([maurice.hoffmann@inbo.be](mailto:maurice.hoffmann@inbo.be))



Symptomen van bastwoekerziekte ontstaan na kunstmatige infectie

## Hoe gezond is de Europese es?

De gewone es is een Europese boomsoort die tot de sneller groeiende loofboomsoorten behoort, bijdraagt tot het behoud van de bodemvruchtbaarheid, en hout produceert van hoge kwaliteit. De vraag naar essenhout is de laatste 15 jaar voortdurend gestegen, waardoor ook de vraag naar plantsoen van gewone es toeneemt.

Sinds 1 januari 2003 valt de gewone es (*Fraxinus excelsior* L.) onder de EU richtlijn 1999/105/EG. Dit betekent dat van deze soort uitsluitend teeltmateriaal afkomstig van een geregistreerde en geselecteerde zaadbron in de handel kan

gebracht worden. Zo is men zeker van een voldoende genetische kwaliteit. Deze zaadbron kan een natuurlijk bestand zijn, maar ook een speciaal daartoe aangelegde zaadtuin. Het aanbod aan inheems teeltmateriaal van gewone es is vandaag totaal ontoereikend. Dit komt doordat Vlaanderen momenteel maar over één erkend zaadbestand beschikt: Hoge Bos te leper. Het veredelingsonderzoek aan het INBO heeft zich daarom de laatste jaren toegespitst op de aanleg van een klonale zaadtuin. De moederbomen voor de zaadtuin werden zorgvuldig in Vlaanderen geselecteerd omwille van hun uitzonderlijke groei­kracht, vorm en resistentie. In

2005 werd de eerste zaadtuin van gewone es aangelegd, maar deze is nog niet productief.

Daarom kijken we eveneens uit naar buitenlandse herkomsten, die een waardevolle aanvulling kunnen zijn op het uitgangsmateriaal van es in Vlaanderen. Dit herkomstonderzoek geeft informatie over de genetische kwaliteit van geregistreerde buitenlandse zaadbronnen. Naast vorm, groeikracht en aanpassing aan het klimaat, besteden we bij herkomstonderzoek veel aandacht aan ziekteresistentie.

Bastwoekerziekte is één van de belangrijke ziekten van gewone es in Europa. De eerste symptomen van deze bacterieziekte zijn bruine zwellingen op de bast. Deze barsten openen waarop de boom een kurklaagje om de wond vormt. De bacterie breekt daar doorheen, waarop de boom weer reageert, enzovoort. Op deze wijze ontstaan de karakteristieke bastwoekeringen op stam en takken van essen.

In 2003 werd in de proefkwekerij van het INBO een veldproef aangelegd met 31 Europese herkomsten van gewone es, 36 bomen per herkomst, waaronder het zaadbestand 'Hoge Bos'. In het najaar 2004 werden de tweejarige bomen kunstmatig geïnfecteerd met een agressieve bacteriestam van bastwoekerziekte.

Gedurende 5 jaar werden alle geïnfecteerde bomen periodiek geobserveerd en de evolutie van symptomen van bastwoekeringen opgemeten.

Belangrijkste resultaat is dat we binnen elke geteste herkomst resistente essen konden selecteren.

Wel werden grote verschillen vastgesteld tussen het aantal resistente essen per herkomst. Zo zijn tussen de 30 tot 40%

essen, behorend tot de Franse (6), Deense (1) en Italiaanse (4) herkomsten, gevoelig aan de bastwoekerziekte. Bij deze gevoelige herkomsten breiden de symptomen van de ziekte zich bovendien zeer snel uit over de hele stam.

Het hoogst aantal resistente essen (> 95%) werd vastgesteld bij de herkomsten uit Ierland (1), het Verenigd Koninkrijk (3) en Tsjechië (1). Het zaadbestand 'Hoge Bos' behoort met 82% resistente essen eveneens tot de betere herkomsten.

De verschillende gevoeligheidsgraad van de herkomsten wordt in de eerste plaats genetisch bepaald. Anderzijds is deze ziekte in Europa van nature sterker aanwezig in het noorden dan in het zuiden, waardoor natuurlijke selectie voor resistentie in de noordelijke gebieden al snel in de loop van het groeiproces plaatsvindt. Zieke essen worden in deze zaadbestanden vervolgens verwijderd of ze sterven af, waardoor de gemiddelde resistentie van de herkomst toeneemt.

Dit onderzoek is onderdeel van een langlopende internationale herkomstproef, opgestart in het kader van het Europese onderzoeksproject RAP (Realising Ash's Potential), waar 10 Europese lidstaten aan deelnamen.

*Marijke Steenackers (marijke.steenackers@inbo.be)*

## Diensthouders en onderzoeksgroepsleiders



De voorbije twee jaar heeft het INBO zijn activiteiten en structuur grondig hertekend. Het aanleveren van de nodige kennis en producten aan beleid, wetenschap en maatschappij om het biodiversiteitsvraagstuk te helpen oplossen, stonden daarbij centraal. Met nieuwe inhoudelijke klemtonen, tien onderzoeksgroepen en drie ondersteunende diensten kan het INBO optimaal inspelen op de kennisnoden van haar klanten en partners.

In de loop van 2009 kwamen de onderzoeksgroepsleiders en diensthouders aan het hoofd van de tien onderzoeksgroepen en vijf diensten binnen het INBO. De aanstelling van deze leidinggevendenden vormde het sluitstuk van de

implementatie van de volledig nieuwe structuur die werd uitgetekend in functie van de strategische en operationele doelstellingen van de instelling.

Zowel op de interne als externe arbeidsmarkt werd op zoek gegaan naar de meest geschikte kandidaten voor deze functies die zowel wetenschappelijke als managementvaardigheden vereisen. Uiteindelijk werden dertien vacatures door interne sollicitanten ingevuld. Twee onderzoeksgroepsleiders werden van buiten de instelling aangetrokken.

*Kato Simons (kato.simons@inbo.be)*



### ■ **Personeelsbezetting\* INBO**

---

Personeelsleden	229
Voltijdequivalenten	207,6

### ■ **Verdeling personeel over de niveaus**

---

Niveau A	122
Niveau B	52
Niveau C	32
Niveau D	23

### ■ **Verdeling personeel per statuut**

---

Contractuelen	155
Statutairen	74

### ■ **Aandeel mannen en vrouwen**

---

Mannen	160
Vrouwen	69

### ■ **Aandeel wetenschappelijk en administratief personeel**

---

Wetenschappelijke loopbaan	95
Administratieve loopbaan	134

### ■ **Personeelsleden ingedeeld per leeftijdscategorie**

---

Jonger dan 34	76
34 - 44 jaar oud	87
45 - 54 jaar oud	59
Ouder dan 55	7

### ■ **Aandeel mannen en vrouwen per niveau**

#### **Niveau A**

Mannen	85
Vrouwen	37

#### **Niveau B**

Mannen	34
Vrouwen	18

#### **Niveau C**

Mannen	22
Vrouwen	10

#### **Niveau D**

Mannen	19
Vrouwen	4

*\*In deze tabel zijn de personeelsleden van het Eigen Vermogen niet opgenomen.*



## Succesvol soortbeschermingsproject voor een Annex II soort: de rivierdonderpad

De rivierdonderpad is één van de meest opvallende zoetwatervissen in Vlaanderen, met zijn enorme kop met de ogen er boven op en zijn grote borstvinnen. In Vlaanderen zijn er twee soorten te onderscheiden: *Cottus perifretum* in het Scheldebekken en *Cottus rhenanus* in het Maasbekken.

Vroeger kwam de rivierdonderpad massaal voor in de zui-  
vere, structuurrijke, stromende, Vlaamse waterlopen. Door

vervuiling en rivierregulatie ging deze vis er enorm op achteruit. Vandaag komen er nog slechts enkele kleine en sterk geïsoleerde populaties voor in een paar bovenlopen. De rivierdonderpad is dan ook zeldzaam geworden in Vlaanderen en daarom beschermd. Ook in Europa geniet de rivierdonderpad omwille van zijn achteruitgang bescherming door de Europese Habitatrichtlijn.

Lang werd gedacht dat in het Demerbekken, het grootste deelbekken van de Schelde, de rivierdonderpad volledig verdwenen was. De laatste dieren werden in 1957 in de Herk gevangen. In 2003 echter ontdekte de VMM toevallig een jonge rivierdonderpad tijdens waterkwaliteitsstaalnames in de Dorpbronbeek. In dit bovenloopje van de Kleine Gete blijkt er nog een beperkte populatie voor te komen.

Verkennend genetisch onderzoek toonde aan dat het hier gaat om de enige gekende relictpopulatie van de rivierdonderpad *Cottus perifretum* in het Demerbekken. De populatie heeft bovendien enkele private allelen die in geen enkele andere rivierdonderpadpopulatie gevonden worden. Om de genetische verscheidenheid binnen de soort *Cottus perifretum* maximaal te bewaren, is het behoud van zo'n unieke populatie dan ook erg belangrijk. De toekomst ervan is echter heel onzeker door de recente achteruitgang van haar nu al zo kleine leefgebied. Daarom sloegen INBO en ANB de handen in elkaar om de populatie van de Dorpbronbeek te beschermen. Om het risico op het verdwijnen van deze populatie te verkleinen, werden gekweekte nakomelingen van rivierdonderpadden uit de relictpopulatie uitgezet op een andere geschikte locatie in het Demerbekken waar de soort verdwenen was.

Sinds 2004 kweekt het INBO rivierdonderpadden uit de Dorpbronbeek op zijn viskwekerij in Linkebeek. De kweek verloopt op een semi-natuurlijke manier waarbij de kweekdieren in ingerichte stroomgoten blootgesteld worden aan natuurlijk licht bij een gewone watertemperatuur. Op deze manier planten de oudervissen zich succesvol voort in gevangenschap. In 2007 screende het INBO de geschiktheid van verschillende bovenlopen in het Demerbekken op basis van de waterkwaliteit, enkele voor de rivierdonderpad

kritische habitatvariabelen en de voedselbeschikbaarheid. Uiteindelijk werd de Zevenbronnenbeek gekozen voor een pilootuitzetting. De Zevenbronnenbeek is een structureerijke en redelijk natuurlijke bovenloop met een goede waterkwaliteit.

In oktober 2008 zette ANB 1220 gekweekte éénzomerige rivierdonderpadjes uit in de Zevenbronnenbeek over een afstand van 1600m. Er werden ook dakpannen op de rivierbodem geplaatst. Deze dakpannen bieden de uitgezette dieren niet alleen schuilplaatsen maar kunnen ook gebruikt worden om eiklompjes op af te zetten.

De uitzetting in de Zevenbronnenbeek lijkt tot nu toe succesvol. In 2009 ving INBO en ANB bij elke controle-afvising uitgezette rivierdonderpadden terug. De dieren waren telkens in zeer goede conditie. Tijdens de voortplantingsperiode in het voorjaar van 2009 vond ANB al eiklompjes van rivierdonderpadden terug onder de dakpannen. De in het najaar gevangen éénzomerige dieren zijn het levende bewijs van de succesvolle voortplanting van de uitgezette dieren in een natuurlijke omgeving. De opvolging zal de volgende jaren verder gezet worden, maar de eerste resultaten zijn alvast veelbelovend.

*Daniel De Charleroy (daniel.decharleroy@inbo.be)*

*Inne Vught (inne.vught@inbo.be)*

*Chris Van Liefferinge (Agentschap voor Natuur en Bos)*



Een ploeg van het VTM Nieuws is aanwezig bij het inspecteren van de fuik op 16 december

## Is de vis opnieuw verdwenen uit de Zenne?

Sinds 2004 onderzoeken de biologen van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek, in het kader van het Meetnet Zoetwatervis, de vissamenstelling in meren, kanalen, rivieren en estuaria. De resultaten laten toe om de ecologische kwaliteit van de Vlaamse waterlopen op te volgen. Bij zware verstoringen moet echter specifiek en intensief bemonsterd worden. Eind 2009 onderzochten wetenschap-

pers de invloed van het stilleggen van de waterzuivering in Brussel Noord op het visbestand in de Zenne.

In 2007 vingen we voor het eerst weer vis in de Zenne. Vanaf dan volgen we de visstand in de Zenne jaarlijks op vijf plaatsen. Tot op heden bestond de visstand uit resistente soorten, hoofdzakelijk in lage aantallen. Toch vingen



we in Leest in de zomer van 2009 meer dan 500 palingen in onze netten.

Op 8 december 2009 viel de waterzuiveringsinstallatie van Brussel Noord (RWZI-BN) uit en werd er ongezuiverd water geloosd in de Zenne. Onmiddellijk ondernamen we de nodige stappen om de reactie van de fragiele visstand in de Zenne op de voet te volgen. Op vier plaatsen stroomafwaarts RWZI-BN (Vilvoorde, Weerde, Leest en Heffen) plaatsten we telkens twee dubbele schietfuiken. Deze fuiken werden in de getijde Zenne geplaatst bij laag water.

Ongeveer 24 uur later lichtten we de netten. Elke gevangen vis determineerden we tot op het soortniveau waarbij ook de individuele lengte en gewicht gemeten werden. De resultaten van de decembercampagne (15-22/12/2009) duiden op een zeer ernstige situatie: we vingden slechts acht individuen. De gevangen soorten waren ofwel dood (brakwatergrondel), ofwel waren het vervuilingresistente soorten (driedoornige stekelbaars, blauwbandgrondel, brasem). Opvallend was ook dat er veel afval in de fuiken zat. De gemeten zuurstofconcentraties waren zo laag dat het Zennewater op dat ogenblik ongeschikt was voor vis. We herhaalden de bemonstering in januari en februari 2010.

Vanaf januari was er duidelijk minder zwerfvuil in de fuiken. Ook de zuurstofconcentratie in het water was duidelijk hoger dan in december. Het aantal gevangen vissen was nog steeds laag (13 individuen), maar de diversiteit was licht gestegen (blankvoorn, bot, driedoornige stekelbaars, giebel, karper, rietvoorn en winde). In februari steeg de zuurstofconcentratie verder. We vingden 18 individuen verdeeld over 5 soorten (blankvoorn, bot, driedoornige stekelbaars, bittervoorn en rietvoorn).

Kunnen we nu van een trend spreken? Het probleem is dat tijdens de winter de meeste vissen niet of zeer weinig bewegen en de gebruikte passieve vismethode dus een onvolledig beeld geeft. Daarom heeft het INBO beslist om de campagnes maandelijks verder te blijven uitvoeren om zo een globaal beeld te krijgen van de dynamiek in de Zenne.

*Gerlinde Van Thuyne (gerlinde.vanthuyne@inbo.be)*

*Jan Breine (jan.breine@inbo.be)*

## Naar een monitoringstrategie voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

In 2009 werkte het INBO, in opdracht van het Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM), een monitoringstrategie uit voor de opvolging van natuurwaarden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG). Net zoals de andere gewesten, dient het BHG informatie te verzamelen over de toestand en evolutie van de natuur om aan internationale en gewestelijke rapporteringsverplichtingen rond het natuurbehoud te beantwoorden. Ook vanuit het lokale bestuur en vanuit het terreinbeheer zijn er specifieke informatienoden, waarvoor niet steeds wettelijke verplichtingen zijn.

Een duidelijke strategie om deze informatiebehoefte en bestaande opvolgingsinitiatieven te stroomlijnen ontbrak. Hieruit groeide de nood aan een duidelijke afbakening van prioritair op te volgen aspecten van het natuurbehoud en een statistisch onderbouwde monitoringstrategie hiervoor. Om hieraan tegemoet te komen, ontwikkelde het INBO een leidraad voor het ontwerp van beleidsgerichte meetnetten.

In het kader van de Europese habitatrichtlijn werden in het BHG drie speciale beschermingszones (het Natura 2000 gebied) afgebakend. Het bekendste is ongetwijfeld het Zoniënwoud, met zijn aangrenzende bossen en de Woluwe-

vallei. Ook de open en beboste gebieden in het zuidwesten en de bossen en moerassen van de Molenbeekvallei in het noordoosten zijn Europees beschermde gebieden. In totaal komen in deze gebieden 12 Europees beschermde habitattypes voor en 6 habitattypes van gewestelijk belang.

Daarnaast zijn binnen het BHG ook 27 Europees belangrijke diersoorten en 15 soorten van gewestelijk belang aanwezig. Zowel de Europese habitat- en vogelrichtlijnen als de ordonnantie natuur vereisen de monitoring van de staat van instandhouding van deze habitattypes en soorten.

De bestaande initiatieven in het BHG bleken onvoldoende om deze vereisten te beantwoorden. Daarom werd een statistisch onderbouwd meetnet ontworpen van in totaal bijna 1500 aselect gekozen

proefvlakken uit een 50x50m raster dat de drie speciale beschermingszones bedekt. Voor elk van de op te volgen habitats en soorten werden aanbevelingen gedaan voor hun monitoring. De duurzame instandhouding van deze habitattypes en soorten vereist ook een effectief natuurbeheer. Monitoring van deze beheermaatregelen wordt vaak over het hoofd gezien, daarom werd een concept ontworpen om deze monitoring te koppelen aan de beheerplannen en te



integreren in het groter geheel van de beleidsmonitoring. Een voorafspiegeling van de kosten voor veldwerk en voor verwerking en rapportering van de meetnetgegevens lie-ten toe om een 15-jarenplanning op te stellen. De jaarlijkse kostprijs werd geraamd tussen € 90 000 en € 130 000 (ac-tuele kosten).

Monitoring genereert veel gegevens en hun verwerking moet eveneens ingepland worden. Opslag op lange termijn van gegevens in een databank is cruciaal voor een beleids-gericht meetnet, net zoals regelmatige verkennende ana-lyses van de gegevens, kwaliteitscontrole van de data en finale analyses na elke monitoringcyclus.

Naast gedegen diepgaande, technische rapporten, laat de monitoringstrategie toe om naargelang de doelgroep (be-

leidsadviserend, vulgariserend, ...), verschillende afgeleide producten (website, boek, folder, ...) te maken.

Dit alles is een belangrijke stap voorwaarts naar een ra-tionele inzet van middelen voor de monitoring van de be-langrijkste aspecten in het kader van actueel natuurbeleid. Ondertussen wordt dezelfde oefening gemaakt voor het Vlaams gewest en volgt Vlaanderen dus het goede voor-beeld van Brussel.

*Hans Van Calster (hans.vancalster@inbo.be)*

*Dirk Bauwens (dirk.bauwens@inbo.be)*



Links: Monitoring dood hout in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Boven: Bosinventarisatie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



Elektrische bevissing ter evaluatie van de uitgevoerde herintroducties

## Herstel van de kopvoorn-, serpeling- en kwabaalpopulaties in Vlaanderen

Ongeveer de helft van de zoetwatervissen die ooit in Vlaanderen voorkwamen is zeldzaam, bedreigd of uitgestorven. Het betreft voornamelijk soorten die specifieke eisen stellen aan hun habitat, zoals stroomminnende vissen. Het verdwijnen van geschikt leefgebied door waterverontreiniging en het rechtekken, ruimen en verstuwen van de Vlaamse waterlopen zijn belangrijke oorzaken van hun achteruitgang. De laatste 25 jaar worden grote inspanningen geleverd om

waterverontreiniging tegen te gaan, de structuur van onze waterlopen te verbeteren en migratiebarrières passeerbaar te maken. Voor sommige vissoorten zijn deze maatregelen echter niet voldoende. Enkele soorten zijn namelijk verdwenen uit grote delen van de rivierbekkens en andere stierven volledig uit, zodat een spontaan herstel door natuurlijke herkolonisatie onmogelijk is. Het herintroduceren van deze soorten is dan de enige manier om de populaties te herstellen.



Het INBO heeft recent, in samenwerking met het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB), herstelprogramma's uitgewerkt voor kopvoorn, serpeling en kwabaal. Deze soorten stellen hoge eisen aan de water- en habitatkwaliteit. De verspreiding van kopvoorn en serpeling was tot voor kort beperkt tot enkele waterlopen in de provincies Antwerpen en Limburg, terwijl ze vroeger algemeen voorkwamen in grote delen van Vlaanderen. Kwabaal verdween zelfs volledig in de tweede helft van de vorige eeuw. Via habitatmodellering gingen we de haalbaarheid van het herstel van deze soorten in een aantal Vlaamse waterlopen na. Daarna werden op basis van de resultaten en aanbevelingen van het onderzoek herintroducties uitgevoerd in verschillende waterlopen, met als doel om op termijn duurzame populaties tot stand te brengen. De uitgezette vissen waren steeds afkomstig uit de viskwekerijen van het INBO en het ANB. Zo kon gegarandeerd worden dat ze afstammen van individuen die genetisch sterk overeenkomen met die van de oorspronkelijke populaties.

Jaarlijks voeren we evaluatiebevissingen uit in een selectie van waterlopen waarin één of meerdere soorten werden uitgezet. Meestal wordt een goede overleving vastgesteld. Kopvoorn plant zich inmiddels voort in drie waterlopen, namelijk in de Itterbeek (Limburg), de Grote Nete (Antwerpen) en de Zwalm (Oost-Vlaanderen) en in 2009 kon voor het eerst natuurlijke reproductie van serpeling worden vastgesteld in de Bosbeek (Limburg). Kwabaal plant zich voorlopig nog niet voort in de Vlaamse waterlopen. Onderzoek in het bekken van de Grote Nete wees wel uit dat kwabalen een voortplantingsmigratie naar de zijbeken ondernemen. Zichzelf in stand houdende populaties van de doelsoorten kunnen vanzelfsprekend pas op langere termijn verwacht worden. In verschillende waterlopen heb-

ben ze namelijk nog niet de leeftijd bereikt waarop ze zich kunnen voortplanten, omdat de herintroductiecampagnes er nog niet lang genoeg lopen.

De herintroductiecampagnes moeten dus in de eerste plaats gedurende meerdere jaren volgehouden worden, zodat steeds genoeg volwassen dieren aanwezig zijn. Hier en daar kan de habitat nog worden verbeterd. Ingrepen die de stroomdiversiteit verhogen, moeten ervoor zorgen dat er geschikt habitat voor alle leeftijdsklassen van de doelsoorten voor handen is. Voor kopvoorn en serpeling lijkt het nuttig om kunstmatige voortplantingsplaatsen aan te leggen. Beide soorten zijn voor hun voortplanting aangewezen op steinig substraat in ondiepe rivierdelen met hoge stroomsnelheid en dat is schaars geworden in de Vlaamse waterlopen. Ook het afstemmen van kruidruiming op de levenscyclus van de stroomminnende vissen kan de slaagkans van de herintroducties verhogen. Verder moet het wegwerken van migratiebarrières als prioriteit worden aanzien.

*Tom Van den Neucker (tom.vandenneucker@inbo.be)*



## Natuurvriendelijke oevers langs de Moervaart

# **Van inrichting naar evaluatie**

De oevers van de Moervaart zijn overwegend smal, steil en onderhevig aan een sterke golfslag ten gevolge van pleziervaart. Om de erosie die hiervan het gevolg is te beperken, worden de oevers heraangelegd. De laatste jaren heeft Waterwegen en Zeekanaal NV (W&Z) bijzondere inspanningen geleverd om de natuurfunctie van de oever bij infrastructuurwerken op te waarderen. Ook bij de Moervaart wordt ervoor geopteerd om de oevers op een

milieuvriendelijke wijze te herstellen of heraan te leggen. De oeververdedigingen bestaan voornamelijk uit plasbermen afgeboord door palen en wiepen. Op sommige secties werden dergelijke constructies gecombineerd met de aanleg van kokosrollen. Elders werden, wegens ruimtegebrek, kokosrollen rechtstreeks op de schanskorven aangebracht.

In opdracht van W&Z, Afdeling Bovenschelde, evalueert het INBO de oevers langsheen de Moervaart. Meer nog dan inzicht te verschaffen in de ecologische waarde van natuurvriendelijke oevers, wensen we informatie te verkrijgen over de snelheid waarmee erosiebestendige plantensoorten zich op de oever vestigen en verspreiden. Goed ontwikkelde oevervegetaties vervullen niet enkel een ecologische functie, maar spelen ook een functionele rol als oeverbescherming. Dankzij gedetailleerde inventarisaties is het ook mogelijk om de uitbreiding van invasieve exoten in kaart te brengen.

In de periode 2005-2006 werden alle natuurvriendelijke oevers voor een eerste maal geïnventariseerd, in de periode 2007-2008 vond de tweede inventarisatiefase plaats.

Om een compleet beeld te verkrijgen van de evolutie van de oevers, werd de analyse uitgevoerd op niveau van soorten, soortgroepen en gemeenschappen.

Door gebruik te maken van de indicatiewaarde van iedere plantensoort voor milieufactoren (vocht, stikstof en zuurtegraad) brengen we de gradiënt van de rivier naar de oeverrand in beeld. Op ruimtelijke schaal wordt bepaald tot op welke afstand vanaf de waterlijn oeversoorten zich kunnen ontwikkelen. In de loop van de tijd evolueren de oevers over het algemeen naar een vochtiger en/of minder zuur systeem. Behalve bij stikstofminnende vegetaties is voor alle andere vegetatiegemeenschappen het aandeel vochtminnende soorten toegenomen.

De typische en facultatieve oeversoorten geven een goede indicatie van het stadium waarin de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oever zich bevindt. De aanzet tot de ont-

wikkeling van oevervegetaties gebeurt moeizaam bij constructies met palen en wiepen zonder plasbermen. Palen met wiepen én plasbermen, al dan niet met de plaatsing van kokosrollen, vertonen doorgaans een beter ontwikkelde oevervegetatie met een hoger relatief aandeel van typische oeversoorten, door de ruimte die hen geboden wordt. De oeverbeschermingstypes waarbij kokosrollen op schanskorven werden vastgehecht, hebben wisselende slaagkansen. Het falen van de aanleg heeft onder andere te maken met de stabiliteit van de constructie: de kokosrollen kunnen kantelen of ze worden weggespoeld.

Monitoringsstudies op lange termijn hebben aangetoond dat veranderingen in de beschikbaarheid van nutriënten een sleutelrol spelen bij het onder controle houden van invasieve soorten. Als de voedselrijkdom van het systeem afneemt bij het verbeteren van de waterkwaliteit, wordt op lange termijn vastgesteld dat de verspreiding en ontwikkeling van grote waternavel beperkt wordt. Nu kunnen we voor de Moervaart nog geen oorzakelijk verband tussen de uitbreiding van grote waternavel en de verbetering van de waterkwaliteit aantonen. De groeihaarden zijn bovendien moeilijk onder controle te houden, ondanks het opvolgen van een bestrijdingsplan.

De natuurvriendelijke oevers van de Moervaart kunnen representatief worden geacht voor de oeverproblematiek van kleinere bevaarbare waterwegen, waar de ruimte voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers beperkt is.

*Sophie Vermeersch (sophie.vermeersch@inbo.be)*



## Succesfactoren voor het herstel van ecosystemendiensten

In Vlaanderen heeft het historisch landgebruik, de hoge bevolkingsdruk en economische bedrijvigheid gezorgd voor een rijk cultureel landschap. Maar de hoeveelheid overgebleven natuur is beperkt en gefragmenteerd, en de natuurlijke hulpbronnen zijn niet zelden gedegradeerd of vervuild. Dit heeft ook geleid tot het verlies van verschillende belangrijke ecosystemendiensten, zoals natuurlijke overstromingsgebieden, natuurlijke water- en luchtzuiveringscapaciteit, en natuurlijke landschappen voor recreatie. Gelukkig zijn er over de laatste decennia verschillende projecten

uitgevoerd om ecosystemen en hun diensten te herstellen. Om te leren welke factoren belangrijk zijn voor het succes van zulke projecten, hebben we 9 succesvolle projecten bezocht. Ze vertegenwoordigen verschillende ecosystemen in Vlaanderen. Samen met de projectmanagers zochten we naar de impact van de projecten op de levering van ecosystemendiensten, en naar de factoren die het succes van het project verklaarden. De geselecteerde projecten waren gecoördineerd door het Agentschap voor Natuur en Bos (IJzermonding), de Vlaamse Landmaatschappij (De Vinne,



Mettekoeven, Uitkerkse Polder, Meetkerkse Moeren), het Regionaal Landschap Hoge Kempen (National Park Hoge Kempen), Wateringen Sint-Truiden (Erosieproject Sint-Truiden), Stad Gent (Bourgoyen-Ossemeersen), en Natuurpunt (De Dode Bemde).

Veel voorkomende uitdagingen zijn: de vele aanspraken op de beperkte open ruimte, wantrouwen en/of conflicten tussen de talrijke belanghebbenden, beleidsversnippering, en vaak beperkte wetenschappelijke inzichten over de interacties tussen natuur en welzijn. Dit belette niet dat verschillende gedreven projecten er in slaagden om tegelijkertijd natuur te herstellen en de baten voor de maatschappij te verbeteren. Door een horizontale analyse van deze projecten konden we een aantal veelvoorkomende factoren identificeren die het succes van deze projecten kon verklaren vanuit het oogpunt van ecosysteemdiensten:

- 1. Natuurlijke rampen:** in sommige gevallen was een natuurlijke ramp nodig om beleidsmakers en de maatschappij te overtuigen om actie te ondernemen (bvb. overstroming van woongebieden).
- 2. Economische redenen:** vaak waren het economische realiteiten die bevorderlijk waren voor een verandering in landgebruik. In sommige gevallen was het de daling van de vraag voor een bepaald product (bv. populierenhout), in andere gevallen was een natuurlijke oplossing veel goedkoper dan een infrastructuurproject (bv. voor overstromingsbescherming). Anderzijds is de maatschappelijke vraag voor milieuregulerende en recreatieve ecosysteemdiensten groter in verstedelijkte gebieden.
- 3. Veranderingen in beleid:** de wetsomkadering voor de open ruimte, milieu en natuurbescherming is spectaculair toegenomen gedurende de laatste 20 jaar. Dit heeft ongetwijfeld de slaagkansen van de projecten verhoogd.

**4. Synergieën tussen ecosysteemdiensten:** wanneer een bepaalde interventie leidt tot meerdere maatschappelijke baten die nuttig zijn voor verschillende belanghebbenden, dan is er een verhoogde kans voor succes (bv. de effecten van grasstrips op erosie, recreatie, jacht), en biodiversiteit.

**5. Facilitatie van complexe processen:** in al de gevalstudies vonden we dat netwerking, persoonlijke contacten, bemiddeling, opbouwen van vertrouwen, mogelijkheden voor participatie aan en beïnvloeding van het beslissingsproces, en collectieve leerprocessen in hoge mate bijdroegen aan het succes. Zo'n proces komt echter niet vanzelf en is enkel mogelijk indien er één of meerdere trekkers en coördinerende organisaties zich ten volle inzetten voor het project. Deze proces-facilitatoren waren in staat om een gedragen visie te ontwikkelen, ideologische tegenstellingen te overbruggen, en om pragmatische oplossingen te vinden.

**6. Projectondersteuning:** deze projecten hadden tussen de 5 en 20 jaar nodig om hun doel te bereiken, hadden veelal voldoende financiële middelen en toegang tot de benodigde expertise.

Deze analyse kan nuttige indicaties geven voor beleidsmakers en toekomstige projectmanagers om proactief gunstige omstandigheden te creëren voor toekomstige projecten. Maar de meest cruciale en moeilijkste succesfactor lijkt de kwaliteit van de procesfacilitatie. Daarom kunnen we stellen dat het proces minstens even belangrijk is als de aanwezigheid van een gunstige beleidsomgeving en financiële middelen. Het lijkt aangewezen om hierin voldoende middelen te investeren.

*Francis Turkelboom (francis.turkelboom@inbo.be)*



# PINK

## aan de Kust

Het INBO startte in 2007 met het project Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust (PINK). PINK wil het beheer gevoerd door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) in de duinen, slikken, schorren en aangrenzende polders aan onze kust evalueren. Dat gebied is ruim 1500 ha groot en omvat ongeveer de helft van de planologisch beschermde natuurgebieden aan de kust. Een aantal recent verworven gebieden zoals bijvoorbeeld het Zwin vallen buiten de opdracht. Het project loopt tot

2010 maar zoals de naam al suggereert is het de bedoeling om de inventarisaties op langere termijn vol te houden zodat effectief ook veranderingen in het systeem kunnen gedetecteerd worden. Binnen PINK ligt de nadruk op de inventarisatie van soorten en het karteren van vegetaties. De verzamelde gegevens vormen een vastlegging van een uitgangssituatie, pas na herhaalde inventarisatierondes zal een gedegen evaluatie mogelijk zijn. INBO medewerkers uit verschillende onderzoeksgroepen nemen deel aan het

project: Wouter Van Gompel, Sam Provoost, Simon Feys, Ward Vercruyssen, Jo Packet, Frederic Van Lierop en Yves Adams.

PINK bestaat uit 6 onderdelen:

1. **Vegetatiekaarten** werden opgemaakt voor een aantal gebieden waar geen recente kaarten van bestaan, bijvoorbeeld het Westhoekreservaat. Hiervoor legden we een reeks eenheden vast die toelaat om zowel ruimtelijk als inhoudelijk gedetailleerd te karteren. Op langere termijn kunnen deze kaarten gebruikt worden om de vegetatiedynamiek op te volgen en om de resultaten van het begrazingsbeheer te evalueren. Op korte termijn leveren ze precieze cijfers over de oppervlakte van de verschillende habitattypes, zoals bijvoorbeeld gevraagd voor de rapportage in het kader van de Europese habitatrichtlijn.
2. Gespreid over de gebieden, de vegetatietypen en de beheerregimes werden 263 **permanente kwadranten** (3x3 m<sup>2</sup>) vastgelegd waarbinnen een eerste vegetatie-opname werd gemaakt. Ieder proefvlak is centimeterprecies ingemeten en twee hoekpunten zijn voorzien van een in de grond verankerd 'FENO-blokje'. De opnames moeten een beeld geven van de verschuivingen in de vegetatiesamenstelling onder invloed van spontane processen en beheermaatregelen.
3. Met behulp van hand-gps wordt een gebiedsdekkende kartering gemaakt van een selectie van zeldzame en ecologisch indicatieve vaatplanten, zogenaamde '**aandachtsoorten**'. De hoge detailgraad laat toe om de populatiegrootte van deze soorten vrij precies in te

schatten en maakt op termijn een botanische evaluatie mogelijk voor elke beheereenheid aan de kust.

4. Binnen de belangrijkste gebieden wordt een gebiedsdekkende territoriumkartering van de **broedvogels** gemaakt. Vergelijking met soortgelijke inventarisaties in het verleden maakt het mogelijk om de toestand van de broedvogels en mogelijke effecten van beheer te evalueren.
5. Aan de hand van vastgelegde routes maakten we een inventarisatie van **dagvlinders en sprinkhanen**. Hiervoor werden regelmatige tellingen verricht.
6. Een laatste onderdeel van het project omvatte de inventarisatie van ongeveer 150 **poelen**. Zowel amfibieën, libellen als watervegetatie kwamen aan bod.

*Sam Provoost (sam.provoost@inbo.be)*



## Dieetanalyse van **aangespoelde zeevogels**

Het INBO voert sinds 1992 studies uit naar zeevogels. In de beginjaren was het onderzoek vooral gericht op het vastleggen van de patronen in ruimte en tijd van het voorkomen van zeevogels in het Belgische deel van de Noordzee (BDNZ). Meer en meer wordt dit toegespitst op het begrijpen van die patronen. Daarvoor is een beter begrip van het functioneren van het ecosysteem nodig, wat vooral een goede samenwerking vereist met collega's van andere mariene onderzoeksinstituten. Het INBO investeert ook in

onderzoek naar de effecten van verschillende vormen van antropogene druk op het ecosysteem (olieverontreiniging, windmolens, visserij, etc.) en de effecten van veranderingen in de onderliggende trofische niveaus. Dat laatste is niet zo evident, want van de meeste zeevogels is zo goed als niets bekend over hun voedselpreferenties. Om daar inzicht in te krijgen zijn we aangewezen op autopsie van aangespoelde kadavers die langs de Vlaamse kust worden verzameld door een netwerk aan vrijwilligers. De krengen bevatten vaak



onverteerde harde structuren zoals de gehoorbeentjes van vissen, zogenaamde otolieten, die belangrijke informatie geven over de dieetvoorkeur van zeevogels. Otolieten zijn soortspecifiek (rechts), dat wil zeggen dat ze kenmerken vertonen waardoor een geoefend onderzoeker de vissoort kan herkennen. Tevens hebben otolieten als voordeel dat ze meegroeien met de vis waardoor de grootte van een otoliet informatie geeft over de lengte van de geconsumeerde vis.

Enkele jaren geleden is het INBO begonnen met de opbouw van een digitale referentiecollectie van mariene vis. Aan de hand van deze collectie en met behulp van handboeken werden de maaginhouden van 180 kadavers (132 zeezoeten *Uria* aalge en 48 alken *Alca torda*) nauwkeurig geanalyseerd onder een microscoop. Deze twee zeevogels kennen ongeveer dezelfde verdeling in ruimte en tijd, komen veelal in gemengde groepen voor op het BDNZ en lijken uiterlijk zelfs enigszins op elkaar. Beide soorten duiken onder water naar vis, waarbij ze tot op enkele tientallen meters diep kunnen geraken. Dat betekent dat ze overal op het BDNZ de bodem kunnen bereiken en dus in principe hetzelfde voedsel ter beschikking hebben.

De resultaten van de autopsie waren opmerkelijk. Hoewel de twee soorten zoveel gelijkenis vertonen, blijkt hun voedselkeuze geheel verschillend te zijn. De studie suggereert dat de zeezoet niet uitgesproken kieskeurig is, niet in prooi-soort noch in prooiligte, maar dat de alk daarentegen een sterk gespecialiseerde voedselkeuze aan de dag legt in onze kustwateren. Maar liefst 91,1 % van de determineerbare otolieten uit de alkenmagen bestond uit zandspiering *Ammodytidae*. Bovendien waren de zandspie-



Gehoorbeentjes (otolieten) zijn soortspecifiek. Links een otoliet van een kleine zandspiering *Ammodytus tobianus* en rechts van een haring *Clupea harengus* (referentiecollectie INBO).

ringen in de alkenmagen significant kleiner (omgerekend naar vislengte  $4,8 \pm 2,0$  cm) en van een beperktere range dan die in zeezoeten (omgerekend  $11,1 \pm 4,1$  cm). Een schoolvoorbeeld dus van voedselpartitionering bij soorten uit eenzelfde gebied. Dergelijke informatie over voedselkeuze is uitermate belangrijk voor een juiste bescherming en een gepast beheer.

Meer lezen: Vanaverbeke, J.; Braeckman, U.; Cuveliers, E.L.; Courtens, W.; Huyse, T.; Lacroix, G.; Larmuseau, M.H.D.; Maes, G.E.; Provoost, P.; Rabaut, M.; Remerie, T.; Savina, M.; Soetaert, K.; Stienen, E.W.M.; Verstraete, H.; Volckaert, F.A.M.J.; Vincx, M. (2009). Understanding benthic, pelagic and airborne ecosystem interactions in shallow coastal seas "WestBanks": Final Report Phase 1. Belgian Science Policy: Brussel, Belgium. 46 pp.

*Eric W.M. Stienen (eric.stienen@inbo.be)*

*Hilbran Verstraete (hilbran.verstraete@inbo.be)*



## **EBONE, biodiversiteit monitoren op landschapschaal in heel Europa**

Hoe is het met de biodiversiteit in Europa gesteld? In de lidstaten wordt een uitgebreid 'netwerk' van beschermde Natura2000 gebieden ingesteld; binnenkort hopelijk ook overal optimaal beheerd. Hoe dragen die gebieden bij aan het behoud van de biodiversiteit en hoe gaat het buiten die speciale beschermingszones met de natuur? Is de achteruitgang in 2010 inderdaad gestopt; zijn er soorten of ecosystemen die er eigenlijk op vooruitgaan?

Om op dit soort vragen een antwoord te vinden, lopen er in

Europa allerlei monitoringprogramma's van nationale en regionale overheden, gespecialiseerde NGO's of onderzoeksinstituten. Zeer verschillende aspecten van biodiversiteit worden opgevolgd, dikwijls met methoden die van land tot land verschillen. Harmoniseer dat maar eens op Europees niveau.

EBONE, dat staat voor European Biodiversity Observation Network, is een onderzoekproject van het Europese Ze-

vende Kaderprogramma. INBO werkt daarin, samen met 15 onderzoekinstellingen uit verschillende Europese landen plus Israël en Zuid Afrika, aan een strategie en methode voor consistente biodiversiteitmonitoring in alle streken van Europa. We vertrekken van bestaande methoden die hun degelijkheid bewezen hebben en breiden die uit naar heel Europa. Voor soorten komen de klassiekers, de monitoring van vogels en vlinders in aanmerking. Met EBONE zullen we samen met de NGO's die de monitoring nu coördineren, uitzoeken hoe ze in de gebieden waar deze groepen nog niet opgevolgd worden, kan georganiseerd worden. Voor de monitoring van habitats willen we een nieuwe methode voorstellen. Alle bestaande habitattypologieën hebben immers hun beperkingen en wat haast altijd ontbreekt, zijn nauwkeurige regels en methoden om ze te karteren en te monitoren. De oplossing die we hiervoor uitwerken komt uit een vorig onderzoekproject, BioHab. We vertrekken niet van een vooraf gedefinieerde habitatlijst, maar gaan uit van de plantlevensvormen. Voor een habitatvlek wordt het aandeel van de verschillende levensvormen genoteerd, samen met een uitgebreide lijst milieu- en beheer- & gebruikenmerken. Dit gecombineerd met verschillende beslisregels voor de kartering, maakt het mogelijk op een uniforme manier te monitoren in hokken van 1km<sup>2</sup> die volledig beschreven worden en waarin vegetatieopnamen gemaakt worden. Met dit laatste kan ineens ook de evolutie van planten gevolgd worden. Het nodige aantal hokken en hun spreiding over de verschillende ecologische zones van Europa worden statistisch bepaald. Om uiteindelijk voor grote, niet rechtstreeks onderzochte gebieden uitspraken te kunnen doen, worden de veldmetingen gekoppeld aan remote sensing, aan satellietgegevens. Met behulp van een groot aantal karteringen worden die satelliet- en de veldgegevens nu eerst gekalibreerd. Het moet immers duidelijk worden met

welke precisie de habitats te herkennen zijn. Al de data moeten tenslotte geüniformiseerd opslagen worden. Ook daarvoor worden nieuwe structuren ontwikkeld.

INBO is erg actief in EBONE. Wij maakten het programma voor de veldcomputers en we liggen mee aan de basis van het uitwisseling- en opslagsysteem voor data. We kijken naar de statistische onderbouwing, en we zullen de kwaliteit van de veldkarteringen gaan checken. Tenslotte zijn we verantwoordelijk voor het integreren van alle deelresultaten tot een voorstel voor een monitoringstrategie die kosteneffectief en organisatorisch haalbaar in Europa op te zetten is.

*Geert De Blust (geert.deblust@inbo.be)*

EBONE is één van vele projecten waaraan INBO deelneemt via zijn **Eigen Vermogen (EV)**. Via het EV participeert INBO in onderzoeksopdrachten die extern worden gefinancierd, bijvoorbeeld door de Vlaamse overheid, gemeenten en provincies, BELSPO, ... Door het Eigen Vermogen kan het INBO ook deelnemen aan Europese samenwerkingsprojecten.

Jonge wetenschappers doen vaak een eerste werkervaring op in een Eigen Vermogen-project. Ze kunnen daarna doorgroeien naar het INBO of naar andere diensten van de Vlaamse overheid.

Het Eigen Vermogen heeft ongeveer 50 personeelsleden in dienst. Een overzicht van de projecten vind je op [inbo.be/evinbo](http://inbo.be/evinbo).





## Verleden en toekomst van **jeneverbes in Vlaanderen**

Jeneverbes, is naast taxus, waarschijnlijk de enige inheemse naaldboomsoort in Vlaanderen. Ze komt hoofdzakelijk voor op droge, arme zandgronden van het Kempens plateau in Limburg. De soort doet het al decennia slecht in België, net als in omliggende regio's (Noord-Frankrijk, Duitsland, Nederland, Verenigd Koninkrijk). Intussen is jeneverbes het onderwerp van verschillende beschermingsacties. In Vlaanderen staat jeneverbes gecatalogeerd als kwetsbaar op de Rode Lijst en op Europees niveau zijn jeneverbesformaties aangeduid als beschermd habitatype (Natura 2000, code

5130). Ondanks zijn beschermde status, blijft jeneverbes sterk achteruitgaan. De Vlaamse populaties hebben zich de laatste 30 tot 50 jaar niet meer uitgebreid. Indien deze trend zich verder zet, zal de soort binnen enkele decennia waarschijnlijk verdwijnen. Belangrijke oorzaken van de achteruitgang zijn het verlies aan habitat en de gebrekkige verjonging door een slechte zaadkwaliteit.

In opdracht van het Agentschap Natuur en Bos werkte de onderzoeksgroep Genetische Diversiteit van het INBO



samen met het Laboratorium voor Bosbouw van de Universiteit Gent (UGent) aan een soortbeschermingplan. We bestudeerden de gevolgen van habitatfragmentatie op genetische diversiteit van jeneverbes en gingen na of inteelt (kruising van nauw aan elkaar verwante individuen) een mogelijke oorzaak is van slechte zaadkwaliteit. Op basis van dit onderzoek stelden we richtlijnen voor herintroductie op.

Ondanks de sterke achteruitgang en de beperkte mogelijkheden om zaden en pollen over lange afstanden te verspreiden, blijkt dat jeneverbes toch nog een verrassend grote genetische diversiteit bevat. We verklaren dit door de lange generatietijd en een grote oorspronkelijke populatie. De huidige, kleine, sterk gereduceerde populaties stammen heel waarschijnlijk af van één grote populatie die zich uitstrekte over een groot deel van Centraal- en West-Europa. De afname van het aantal individuen gebeurde pas relatief recent, vermoedelijk zo'n 200 jaar geleden, en heeft nog maar weinig impact gehad op de genetische diversiteit. De Limburgse populaties bevatten nu nog ruim voldoende genetische bagage om in de toekomst gezonde nakomelingen voort te brengen. De resultaten suggereren ook dat jeneverbes, in tegenstelling tot vele andere boomsoorten zoals eik en beuk, de laatste ijstijd in onze regio overleefd heeft.

Er werden geen aanwijzingen voor inteelt gevonden. Een slechte voortplanting als gevolg van een te beperkte genetische diversiteit lijkt dus uitgesloten. De slechte zaadkwaliteit lijkt eerder te wijten aan externe factoren. Onderzoek

van het Laboratorium voor Bosbouw (UGent) toonde een verband tussen stikstofdepositie, klimaatopwarming en zaadkwaliteit. Een toename van stikstof heeft mogelijk een negatief effect op endofytische schimmels. Dit zijn schimmels die leven in en van de plant (symbionten) en die nodig zijn om de vitaliteit van jeneverbes te verzekeren. De opwarming van de aarde speelt mogelijk in het voordeel van insecten en / of schimmels die de bessen en zaden aantasten.



Verder werd aan hand van deze genetische studie een genenbank aangelegd die een breed spectrum van de genetische variatie van de Vlaamse jeneverbes omvat. Deze genenbank dient als een vorm van ex-situ genenbehoud om de huidige genetische diversiteit op korte termijn veilig te stellen. Om de genetische diversiteit en dus ook de Vlaamse jeneverbespopulaties op lange termijn veilig te stellen is het nodig om de exacte oorzaak van de slechte zaadkwaliteit te achterhalen.

Groene (één- en tweejarige) en  
blauwe (driejarige) bessen

Meer lezen: Verheyen, K., Adriaenssens, S., Gruwez, R., Michalczyk, I.M., Ward L.K., Rosseel, Y., Van den Broeck, A. & García D., 2009. Juniperus communis: victim of the combined action of climate warming and nitrogen deposition? Plant Biology 11 (Suppl. 1): 49-59

An Vanden Broeck ([An.vandenbroeck@inbo.be](mailto:An.vandenbroeck@inbo.be))

Kristine Vander Mijnsbrugge ANB-medewerker gedetacheerd bij het INBO ([kristine.vandermijnsbrugge@inbo.be](mailto:kristine.vandermijnsbrugge@inbo.be))



Vergelijkende proefbeplanting met verschillende wilgencultivars

## Nieuwe wilgencultivars in de startblokken

Wilgen hebben een groot veredelingspotentieel en kunnen een volwaardig alternatief vormen voor de populier in Vlaanderen, in het bijzonder op de nattere standplaatsen. Als inheemse pioniersoort kunnen wilgen een belangrijke rol vervullen in de bebossing van het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN). In die gebieden ligt het accent op de natuurfunctie zoals natuurgerichte bosbouw. Daaronder horen de meeste marginale en nattere standplaatsen (circa 40.000 ha) die

zeer geschikt zijn voor boomvormende wilgen.

Het INBO begon 30 jaren geleden al met de veredeling van wilgen. De bedoeling blijft groeikrachtig, ziekteresistent wilgenmateriaal voor houtproductie op de markt te brengen. In het veredelingsonderzoek van wilgen besteden we voornamelijk aandacht aan de inheemse boomvormende wilgen : de schietwilg, de kraakwilg en hun interspecifieke

hybride de bindwilg. Een periode van 15 à 20 jaar is noodzakelijk tussen de initiële kruising en de uiteindelijke commercialisering van een geselecteerde kloon.

De continue uitbouw van een basiscollectie (genenbank) is essentieel voor het veredelingsonderzoek. Deze basiscollectie dient als startpunt voor het veredelingsprogramma. Wilgen veredelen begint met het uitvoeren van gecontroleerde kruisingen uitgaande van geselecteerde ouderbomen. Dan volgt het selectieproces van klonen op basis van voornamelijk groeikracht, vorm, ziekteresistentie en houtkwaliteit. Speciale aandacht gaat hier naar resistentie aan de watermerkziekte, veroorzaakt door de bacterie *Brenneria salicis* (vroegere *Erwinia salicis*).

Met de betere klonen leggen we vergelijkende proefbeplantingen aan om de geselecteerde klonen verder te karakteriseren gedurende een langere tijdsperiode, dit op verschillende standplaatsen (bodemtype, microklimaat...). Uit de groeigegevens blijkt dat boomvormende wilgen een hoge aanwas kunnen vertonen, vergelijkbaar met de groeikracht van populieren. Op de nattere standplaatsen moeten wilgen in staat zijn net zo snel als populieren te groeien.

Op basis van de groeikracht, de vormeigenschappen en de resistentie aan de watermerkziekte selecteerden we

zes kandidaat-klonen waarvan we de houtkwaliteit verder bestuderen, in samenwerking met het laboratorium voor houttechnologie van de Universiteit Gent. De fysische en mechanische eigenschappen en hun variabiliteit werden bestudeerd. Deze analyses tonen aan dat de houtkwaliteit zeer dicht staat bij deze van populier. Daarom kan wilgenhout gebruikt worden voor allerlei toepassingen zoals onder andere schrijnwerkerij, verpakkingsmateriaal, laadborden, fineer, multiplex of fruitkisten.



Dit onderzoek maakt het mogelijk om op korte termijn hoogwaardige wilgencultivars op de markt te brengen. Gezien het inheems karakter enerzijds en het gebruik van streng geselecteerd materiaal anderzijds zullen de nieuwe wilgenaanplantingen zowel vanuit ecologisch als economisch standpunt interessant zijn.

*Pierre Van Peteghem (pierre.vanpeteghem@inbo.be)*





## Meer biodiversiteit in natuurlijke bossen?

Door de reeds eeuwenoude exploitatiedruk is minder dan 1% van de Europese bossen nog natuurlijk. Veranderingen in de bosstructuur, samenstelling en dynamiek leiden onherroepelijk tot veranderingen in de diversiteit van bosbewonende soorten. Wetenschappers uit heel de wereld proberen te onderzoeken hoe deze menselijke ingrepen de soortendiversiteit beïnvloeden. De resultaten zijn soms echter tegenstrijdig. Sommige studies wijzen op een daling van de diversiteit, andere spreken dit dan weer tegen. Vele

van de huidige (semi-)natuurlijke bossen werden in het verleden op de één of andere manier gebruikt voor houtproductie. Sommige natuurbeheerders en beleidsmensen opperen dat het simpel stoppen van de exploitatie genoeg zou zijn om nieuwe bosreservaten, optimaal voor de biodiversiteit, te kunnen creëren. Het is echter niet duidelijk of er inderdaad herstel optreedt naar de oorspronkelijke diversiteit.



Sinds enkele jaren maakt het INBO deel uit van het Europees netwerk "ALTER-Net" ([www.alter-net.info/](http://www.alter-net.info/)). Dit is een partnerschap van 23 wetenschappelijke instituten uit 17 landen die betrokken zijn bij biodiversiteitsonderzoek. Het doel is het vormen van een lange termijn, interdisciplinair netwerk voor kennisuitwisseling en onderzoek naar de complexe interacties tussen ecosystemen, biodiversiteit en de maatschappij. Dit netwerk vormt dus een ideaal platform om de aanwezige kennis te bundelen om complexe, grensoverschrijdende problemen zoals de effecten van bosexploitatie op biodiversiteit te onderzoeken.

In grote lijnen werd als volgt gewerkt: de verschillende partners gingen elk in hun land op zoek naar reeds gepubliceerde, secuur uitgevoerde lokale wetenschappelijke studies naar de impact van bosexploitatie op soortendiversiteit. De resultaten van deze studies werden dan in een grote databank samengebracht. Met een speciaal hiervoor ontwikkelde statistische techniek (meta-analyse) werden de data dan geanalyseerd op Europees niveau.

De analyses wezen uit dat over alle onderzochte soortengroepen samen de soortenrijkdom in natuurlijke bossen lichtjes hoger ligt dan in productiebossen. De grootste verschillen werden opgetekend bij kaalkap waarna er een andere boomsoort aangeplant wordt. Onze analyses toonden echter aan dat verschillende soortengroepen verschillend reageren op bosexploitatie. Soorten zoals paddenstoelen, korstmossen, mossen, dood houtkevers en loopkevers die afhangen van grote aaneengesloten bossen en/of de aanwezigheid van dood hout of grote, oude bomen worden negatief beïnvloed door exploitatie. Vaatplanten vertonen

daarentegen een omgekeerd beeld. Voor vogels, mijten en een aantal andere geleedpotigen was er geen effect van bosexploitatie waar te nemen.

Voor alle soortengroepen samen is de soortendiversiteit hoger in productiebossen dan in natuurlijke bossen tijdens de eerste 20 jaar nadat bosexploitatie wordt stopgezet. Daarna wordt ze groter in de (semi-)natuurlijke bossen. Het verschil vergroot verder met de tijd sinds het stoppen van de exploitatie. Dit wijst op een langzaam herstel van de biodiversiteit. Ook hier zijn er verschillen tussen soortengroepen. Bij loopkevers wordt de diversiteit hoger 18 jaar nadat exploitatie gestopt is. Voor paddenstoelen is dit 43 jaar. Doodhoutkevers hebben altijd een hogere soortendiversiteit in (semi-)natuurlijke bossen, ongeacht hoe lang exploitatie gestopt is. Voor andere soortengroepen was er geen effect van het stopzetten van exploitatie.

Meer lezen: Paillet Y, Bergès L, Hjaltén J, Ódor P, Avon C, Bernhardt-Römerman M, Bijslma R-J, De Bruyn L, Furrh M, Grandin U, Kanka R, Lundin L, Luque S, Magura T, Matesanz S, Mészáros I, Sebastià MT, Schmidt W, Standovár T, Tóthmérész B, Uotila A, Valladares F, Vellak K, Virtanen R (2010) Does biodiversity differ between managed and unmanaged forests? A meta-analysis on species richness in Europe. *Conservation Biology* 24:101-112

*Luc De Bruyn ([luc.debruyn@inbo.be](mailto:luc.debruyn@inbo.be))*



## Waterregime in de schorvegetaties langs de Zeeschelde

De schorren langs de Zeeschelde herbergen een diversiteit aan productieve plantengemeenschappen gedomineerd door o.a. heen, riet, strandkweek en/of wilgensoorten. Niet alle plantengemeenschappen zijn even sterk vertegenwoordigd. Pioniergemeenschappen zijn kwetsbaar en ondervertegenwoordigd ten gevolge van de toenemende hydrodynamische druk in het estuarium.

Om de diversiteit aan plantengemeenschappen binnen de Europees beschermde habitat van het Schelde-estuarium

beter te leren kennen en te beschermen, onderzoekt het INBO de bepalende standplaatsfactoren voor verschillende vegetatietypes. Nieuw hierbij is het onderzoek van het grondwaterregime in de schorren. Op basis van deze kennis willen we waargenomen oppervlakte- en kwaliteitsveranderingen van de schorren verklaren, de gevolgen van geplande ingrepen beter inschatten en aanbevelingen voor inrichting en beheer formuleren.

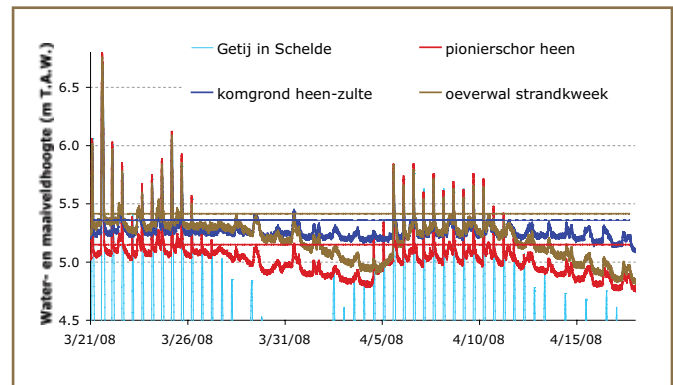
De vegetatiesamenstelling op een schor wordt primair bepaald door een combinatie van abiotische omgevingskenmerken, waaronder het tijregime, het daaraan gekoppelde waterregime en het zoutgehalte van het Scheldewater. Om inzicht te krijgen in de temporele en ruimtelijke variatie van het waterregime voerden we vanaf 2008 continue waterhoogtemetingen uit in de meest kenmerkende schorvegetatietypen langsheen de saliniteitsgradiënt, zowel op brede als smalle schorren. Op maandelijks wisselende locaties registreert automatische meetapparatuur in peilbuizen elke 5 minuten de waterstand en de geleidbaarheid van het water gedurende 2 opeenvolgende springtij- en doottijcycli. De peilbuizen staan in dwarsraaien met oplopende afstand tot de Schelde. Naast de overspoelingsfrequentie en -duur worden ook grondwaterstanden geanalyseerd.

De waterhoogtes van een dwarsraai op het Schor van Ouden Doel tijdens de meetcampagne maart-april 2008 zijn weergegeven in de figuur. Pioniervegetatie met heen nabij de schorrand overspoelden in die periode tijdens 67% van de hoogwaters en gedurende 10% van de tijd. De schorzone op het brede schorplateau (centraal en oeverwal strandkweek) overspoelde tijdens minder dan de helft van de hoogwaters (34-50%) en gedurende slechts 5% van de tijd. Door de breedte van het schorplateau en de aanwezigheid van slecht afwaterende komgronden treffen we hier toch pioniergemeenschappen aan met heen en zulte. De beperkte drainagediepte (maximaal 30 cm) versterkt door het verhoogde zoutgehalte als gevolg van indamping, maken dit mogelijk.

Ook in de andere brede schorren in het licht brakke en zoeete gebied, zoals o.a. de Notelaer (Hingene), zijn pionierszones met lage overstromingsfrequentie maar met geringe

drainage in de komgronden terug te vinden. Smalle schorren vertonen daarentegen meer dynamische omstandigheden en een dieper drainageniveau. Deze schorren vertonen dan ook een minder diverse vegetatie.

Deze eerste resultaten tonen aan dat typische schorren met diverse morfologische eenheden en plantengemeenschappen zich enkel ontwikkelen in voldoende brede gebieden. Differentiatie in de drainagepatronen brengt er extra diversiteit met zich mee. Pioniervegetaties kunnen zich handhaven in de overgang naar het slik, net zoals in de kommen op het schorplateau. Verder onderzoek zal zich toespitsen op het kwantificeren van de standplaatsvereisten voor verschillende typische plantengemeenschappen van de Scheldeschorren.



Meer lezen: Van Braeckel, A.; Vandevoorde, B.; Van den Bergh, E. (2008). Schorecotopen van de Schelde: aanzet tot de ontwikkeling van één schorecotopenstelsel voor Vlaanderen en Nederland. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, (2008) 29. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel. 54 pp.

*Alexander Van Braeckel (alexander.vanbraeckel@inbo.be)*

*Bart Vandevoorde (bart.vandevoorde@inbo.be)*



## **Broedvogels gebaat** bij compensaties voor Deurganckdok in de Waaslandhaven?

De Waaslandhaven, een deel van de Antwerpse haven, ligt grotendeels in vogelrichtlijngebied. De schorren en slikken langs de oevers van de Schelde zijn ook nog eens habitatrictlijngebied. Uitbreiding van de Antwerpse haven op de Linkerscheldeoever is daarom enkel mogelijk als er terdege rekening gehouden wordt met duurzame instandhouding van de aanwezige natuurwaarden. Toen in 1999 de werken voor de aanleg van het Deurganckdok werden gestart, waren hiervoor onvoldoende garanties. De Europese commissie vond de voorzien compensatiemaatregelen ontoerei-

kend, en de werken werden stilgelegd. Er kwam een nieuw compensatieplan, dat gelijktijdig met de verdere aanleg van het Deurganckdok werd uitgevoerd.

Dit compensatieplan voorzag in de aanleg van verschillende nieuwe natuurgebieden rondom de haven. De basisgedachte was om de natuurgebieden zoveel mogelijk buiten de haven aan te leggen en te voorzien in biotopen die zo nauw mogelijk aansluiten bij de meest natuurlijke habitat van de beoogde doelsoorten. Daartoe werd de inrichting van vijf biotoopgroepen gepland: slik en schor, plassen met



natuurlijke oevers, rietland, zandige pioniersituaties en weidevogelgebied.

Er kwam een beheercommissie die de inrichting en evolutie van de natuur in het gebied opvolgt, en jaarlijks de voortgang van het compensatieplan aan de Europese commissie rapporteert. Ter ondersteuning hiervan startte het INBO einde 2002 met een monitoring in het volledige gebied. Deze monitoring omvat onder andere een jaarlijkse telling van alle broedgevallen van de voor het gebied belangrijkste broedvogelsoorten, en een evaluatie van de beschikbaarheid en de kwaliteit van de broedhabitat door opvolging van de vegetatie en relevante abiotische variabelen.

Intussen werden de meeste gebieden uit het compensatieplan stap voor stap ingericht. Een belangrijk moment was de afwerking van de plasgebieden Drijdijck, Putten West en Doelpolder Noord, allen in de nabijheid van Kieldrecht en Doel. Hierdoor kwam er vanaf 2007 meer dan 130ha plasgebied en weidevogelgebied bij. De monitoringgegevens maken het mogelijk om na te gaan hoe de broedvogelgemeenschap op de inrichting van deze gebieden reageert.

Voor vele soorten leidde deze in eerste instantie tot een ruimtelijke herverdeling van de aanwezige populatie. Terwijl de aantallen in de nieuwe gebieden toenamen, daalden ze in de omliggende polder en haven. Een herstel van de totale populatie na de verliezen geleden door de inrichting van Deurganckdok was er dus nog niet onmiddellijk. In 2009 waren er voor grutto en tureluur voor het eerst wel tekenen van een

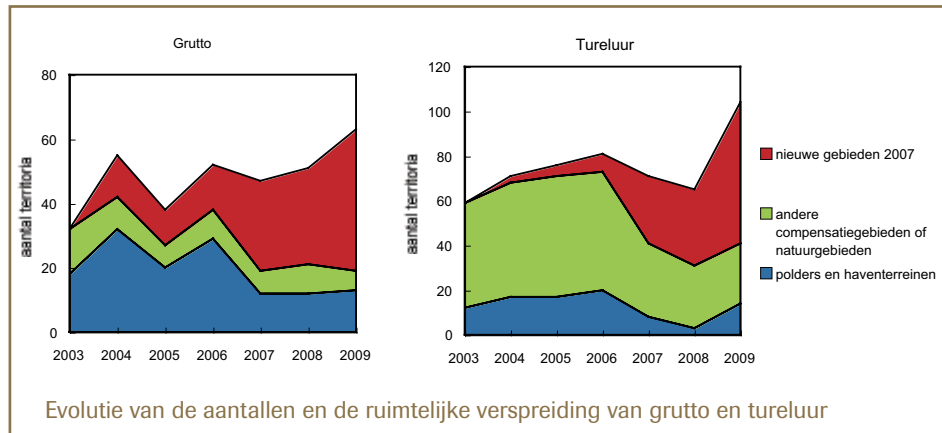
populatietoename. Of dit een toevallige schommeling is, of de start van een duurzaam herstel zal de komende jaren uit de monitoring moeten blijken. Het stuwpeil van de plassen in de gebieden werd ondertussen geoptimaliseerd met behulp van de resultaten van een grondwatermeetnet.

Een dergelijk compensatieplan, waarbij in een Natura 2000 gebied natuurwaarden worden vernietigd en elders gecompenseerd, kan enkel een uitzonderlijke gebeurtenis zijn. Vermits uitbreidingen van de haven in de toekomst nog zullen voorkomen, werd intussen ook bestudeerd wat nog verder aan natuur nodig is om de aanwezige populaties hoe dan ook duurzaam te kunnen behouden, los van verdere ontwikkelingen in de haven. De resultaten van deze studie werden meegenomen in het plan-MER voor de afbakening van de Antwerpse haven, dat uiteindelijk zal leiden tot een nieuw ruimtelijk uitvoeringsplan. Ook voor deze integrale aanpak werd uitgebreid gesteund op gegevens die werden verzameld bij de monitoring door het INBO.

*Ralf Gyselings (ralf.gyselings@inbo.be)*

*Geert Spanoghe (geert.spanoghe@inbo.be)*

*Erika Van den Bergh (erika.vandenbergh@inbo.be)*





## INBO diagnosticeert boomproblemen

Een van de belangrijke taken van het INBO is het verlenen van praktisch en wetenschappelijk onderbouwd advies in verband met bomen en boomproblemen.

Zowel biotische (insecten, schimmels, bacteriën) als abiotische (bodem, weersomstandigheden, pollutanten) factoren kunnen de conditie van een boom beïnvloeden.

Om tot een juiste diagnose te komen noteren we de boomkenmerken volgens een vast protocol. Het gaat hierbij om zowel kwantitatieve als kwalitatieve kenmerken die

gekoppeld kunnen worden aan de fysiologische en de mechanische boomconditie: bladbezetting, insectenvraat, schimmelaantasting, tak- en kroonsterfte, abnormale vergroeiingen (scheuren, verdikkingen), verwondingen, zaadproductie,...

Een dergelijke visuele beoordeling geeft vaak al een eerste indicatie van wat er met de bomen aan de hand kan zijn, of de symptomen een structurele oorzaak kennen, of ze bedreigend zijn en wat de mogelijke evolutie of het gevolg zou kunnen zijn.

### Een praktijkvoorbeeld:

Aan een bouwvergunning wordt door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) een voorwaarde gekoppeld: alles moet in het werk gesteld worden om een monumentale rode beuk (*Fagus sylvatica* 'atropunicea') in de omgeving niet te bedreigen in zijn voortbestaan. Doordat tijdens de werken constant grondwater wordt weggepompt, treedt een langdurige verlaging van de grondwatertafel op, wat de boom op termijn onomkeerbaar kan verzwakken.

Om de evolutie van de boom te kunnen opvolgen, onderzochten we de conditie ervan voor de aanvang van de werken, dit is de referentietoestand van de boom.

Daarnaast begrootten we de dagelijkse vochtbehoefte van de boom, en installeerde de aannemer van de werken een tijdelijk irrigatiesysteem om het vochtgebrek veroorzaakt door de grondwateronttrekking te compenseren. De voeding van de irrigatie werd verzekerd door een deel van het opgepompte grondwater via een gravitaire druppelbevloeiing te irrigeren over de wortelzone van de boom. In de loop van het groeiseizoen 2009 controleerden we zowel de bodemvochtigheid als de toestand van de boom zelf geregeld, en toetsten we die aan zijn referentietoestand. Cruciaal hierin is de bladbezetting, de kwaliteit van de bladeren (grootte en eventuele schade) en de verdeling van de bladeren over de boomkroon. Bij fysiologische problemen en verstoring van de waterhuishouding treedt er bij



een boom vooral bladverwelking en eventueel -verlies op. Dit gebeurt meestal eerst in de periferie van de kroon en in de kruin (boomtop), en niet zozeer in de binnenkroon. Daar komen door lichtgebrek en concurrentie meestal minder bladeren voor.

Een juiste evaluatie en inschatting van deze bladbezetting is een eerste stap om eventuele verwelkingssymptomen tijdig te kunnen detecteren en om de nodige maatregelen te kunnen treffen.

Door deze vorm van dienstverlening wordt de kennis van het INBO ter beschikking gesteld en wordt de eigen terreinexpertise verder uitgebouwd.

*Arthur De Haeck*  
([arthur.dehaeck@inbo.be](mailto:arthur.dehaeck@inbo.be))  
*Peter Roskams*  
([peter.roskams@inbo.be](mailto:peter.roskams@inbo.be))





## **Te veel atmosferische stikstofaanvoer in bossen**

Stikstof (N) speelt een essentiële rol in de stofwisseling van planten, in die mate dat een gebrek aan stikstof leidt tot een algemene groeivermindering. Vroeger was het de meest beperkende groeifactor in onze bossen. Maar intussen is de aanvoer van stikstof via atmosferische depositie over de hele wereld toegenomen als gevolg van menselijke activiteiten zoals industrie, intensieve veeteelt en verkeer. Dit heeft o.a. geleid tot een belangrijke stikstofinput in boscystemen, zeker in een veel stikstof producerende

regio zoals Vlaanderen, waardoor het aanbod de ecosystemenvraag naar en verwerkingscapaciteit van stikstof in vele gevallen overschrijdt.

Op de INBO-meetsite in het bos “De Inslag” in Brasschaat bestuderen we de uitwisseling van reactieve stikstofcomponenten tussen bos en atmosfeer, samen met hun impact op de stikstofhuishouding. Het bosgebied is blootgesteld aan verschillende emissiebronnen, vooral verkeer en industriële



en agrarische activiteiten. Voor dit onderzoek gebruiken we meetapparatuur die op een 40 m hoge meettoeren geïnstalleerd is. In dit bos is ook een proefvlak ingericht van het Meetnet voor Intensieve Monitoring van Boscossystemen, dat deel uitmaakt van het International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (UN/ECE ICP Forests). In dit internationale samenwerkingsprogramma wordt de toestand en de evolutie van de Europese bossen opgevolgd, samen met de factoren die daarbij een rol spelen.

De metingen in De Inslag toonden aan dat stikstof onder de vorm van ammoniak de stikstofdepositie overheerste. Alhoewel het reactieve ammoniakgas in voldoende mate werd aangeleverd, was de feitelijke kroonopname soms beperkt. Er waren ook episodes waarin ammoniakemissie optrad, wat erop duidde dat het kronendak soms ammoniak produceerde in plaats van opnam. Zowel ammoniakverluchting vanuit het bladoppervlak als emissies via de huidmondjes, de zogenaamde stomataire emissies, droegen bij tot de emissie van ammoniakgas.

Depositie van ammoniakgas werd gestimuleerd door hoge concentraties van zwaveldioxide. Wanneer de verhouding van ammoniak op zwaveldioxide laag is zoals in het winterhalfjaar, verloopt de opname van ammoniak door het kronendak optimaal. Studie van de kroonopname van zwaveldioxide tussen 1997 en 2009 bracht aan het licht dat de meest gunstige condities voor opname van zwaveldioxide zich daarentegen voordoen tijdens het zomerhalfjaar wanneer de luchtmassa's verrijkt zijn met ammoniak (hoge verhouding van ammoniak op zwaveldioxide). Beide pollutanten stimuleren op die manier wederzijds elkaars depositie.

De retentie van stikstof binnen het ecosysteem was totaal verschillend naargelang van de vorm waarin het voorkwam: als nitraat of als ammonium. De nitraatfluxen bleven ongewijzigd wanneer ze doorheen de strooisellaag sijpelden. Ammonium daarentegen werd voor de helft weerhouden in de strooisellaag, voornamelijk tijdens het groeiseizoen. Ongeveer 60 % van de anorganische stikstofdepositie kwam finaal in het bodemwater terecht en sijpelde weg. Dit duidde erop dat de stikstofinput de reële ecosysteemvraag ruimschoots overschreed.

De stikstofverzadiging van het boscossysteem werd aangetoond door emissies van stikstofdioxide, overmatige nitraatuitspoeling en stomataire ammoniakemissies. Ondanks de hoge stikstofverliezen, vnl. door nitraatuitspoeling, bleef het boscossysteem stikstof accumuleren, voornamelijk in de aangroeiende strooisellaag. De bomen in het bosbestand waren slechts in beperkte mate in staat om stikstof op te nemen.

Meer lezen: Neiryck, J. (2009). Exchange of atmospheric nitrogen above a Scots pine forest Implications for nitrogen cycling (Uitwisseling van atmosferisch stikstof boven een Grove dennenbos Implicaties voor de stikstofcyclus). PhD Universiteit Antwerpen en Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Belgium. 158 pp.

*Johan Neiryck (johan.neiryck@inbo.be)*

*Peter Roskams (peter.roskams@inbo.be)*

## Nog meer aandacht voor Milieuzorg

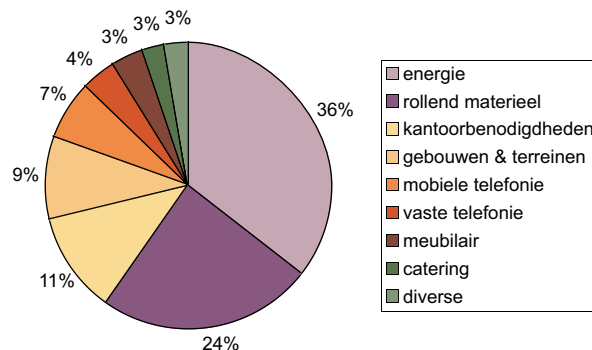


Gedurende 2009 werden de verschillende activiteiten van Facility over de INBO vestigingen verder op elkaar afgestemd, met extra aandacht voor de organisatie van de Cel Milieuzorg.

Op de vier vestigingsplaatsen van het INBO zijn we beginnen nagaan of alles in orde is op het gebied van de milieuwetgeving. Zowel het administratieve luik als het naleven van de exploitatievoorwaarden krijgen hierbij de nodige aandacht.

In 2010 gaan we hier mee door. Daarnaast werken we de noodzakelijke opvolgingen (afvalstoffenregister, energieboekhouding, ...) verder uit.

Verdeling werkingskosten Facility



De figuur geeft een idee van de verdeling van de werkingskosten van Facility.

Naast het luik “energie” (= gas, elektriciteit, stookolie en water”) is de uitgavensoort “rollend materiaal” (= brandstof en onderhoud/herstellingen van dienstvoertuigen) de grootste slokop.

In 2010 ondernemen we acties om deze kosten beter onder controle te krijgen.

Daarnaast werden de voorbereidingen getroffen om in 2010 te starten met de belettering van de dienstwagens: de identiteit van het INBO wordt hierdoor extra in de verf gezet.

*Erik Smeets (erik.smeets@inbo.be)*

## Natuurverkenning 2030 in de prijzen



Met de Natuurverkenning 2030 (zie p.10) gooide het NARA-team de natuurrapportering over een nieuwe boeg: van 'evaluaties van problemen uit het verleden' naar 'een vergelijking van oplossingen voor de toekomst'. Daarvoor werd uitgebreid samengewerkt: binnen het beleidsdomein, met andere beleidsdomeinen, met andere beleidsniveaus en met wetenschappelijke instellingen in binnen- en buitenland. Er werd een grote variatie aan gegevens geïntegreerd verwerkt. De Natuurverkenning is vernieuwend in haar soort omdat ze scenario's doorrekent binnen een realistische politieke context, dat wil zeggen bij eenzelfde budgettaire kostprijs.

### **SPITS-innovatieprijs**

Op 16 februari 2009 werd de SPITS innovatieprijs uitgereikt tijdens het Innovatiefestival in het Vlaams Parlement. Het NARA-team viel er in de prijzen omwille van de uitgebreide samenwerking en omwille van de doorrekeningen op lange termijn. Daarmee draagt de Natuurverkenning bij aan geïntegreerde beleidskeuzes en een transparanter beleid voor de burger.

### **Prijs "goede praktijk"**

Op de vijfde conferentie over de kwaliteit van de overheidsdiensten in België op 26 november 2009 kreeg de Natuurverkenning 2030 een bekroning als "goede praktijk". Daarmee plaatste deze conferentie het werk van het NARA-team in de kijker als voorbeeld voor andere overheidsdiensten.

### **Meer weten?**

De prijzen hadden betrekking op de aanpak. De resultaten werden pas vrijgegeven tijdens de officiële overhandiging aan minister Schauvliege op 11 december 2009 in het Vlaams Parlement. Toen stelden het INBO en de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) de Milieuverkenning 2030 en de Natuurverkenning 2030 voor. Beide rapporten zijn verkrijgbaar in de boekhandel en kosten € 10. Je kan ze integraal raadplegen op [natuurverkenning.be](http://natuurverkenning.be) en [milieuverkenning.be](http://milieuverkenning.be). Daar kan je nog meer resultaten opvragen via een interactieve webtool. Je vindt er ook de wetenschappelijke rapporten die alle details van de berekeningen bevatten.

*Myriam Dumortier ([myriam.dumortier@inbo.be](mailto:myriam.dumortier@inbo.be))*

*Anja De Braekeleer ([anja.debraekeleer@inbo.be](mailto:anja.debraekeleer@inbo.be))*

*Luc De Bruyn ([luc.debruyne@inbo.be](mailto:luc.debruyne@inbo.be))*

*Maarten Hens ([maarten.hens@inbo.be](mailto:maarten.hens@inbo.be))*

*Johan Peymen ([johan.peymen@inbo.be](mailto:johan.peymen@inbo.be))*

*Anik Schneiders ([anik.schneiders@inbo.be](mailto:anik.schneiders@inbo.be))*

*Toon Van Daele ([toon.vandaele@inbo.be](mailto:toon.vandaele@inbo.be))*

*Wouter Van Reeth ([wouter.vanreeth@inbo.be](mailto:wouter.vanreeth@inbo.be))*



## Jantje zag eens pruimen hangen...

Sleedoorn (*Prunus spinosa*) is een natuurlijke bewoner van onze bossen en houtkanten. Autochtone populaties zijn de laatste jaren in geheel Vlaanderen in kaart gebracht en verschillende organisaties leveren inspanningen om de lokale genetische diversiteit van deze sleedoornpopulaties nieuwe kansen te geven via gerichte zaadoogsten voor de opkweek van plantsoen. Naast sleedoorn komt zeldzame keren kroosjespruim (*P. insititia*), een zeer oude cultuurpruim, voor op autochtone groeiplekken, en iets couranter de veronderstelde kruising tussen kroosjespruim en

sleedoorn (*P. x fruticans*). Verwant met deze wilde en oude pruim zijn de niet inheemse maar regelmatig aangeplante kerspruim (*P. ceracifera*) en veredelde eet- en sierpruimen, gemakshalve moderne pruimen genoemd (*P. domestica*).

We willen nu weten waar de grenzen liggen tussen autochtone sleedoornen en niet meer als autochtoon te bestempelen andere pruimen. We onderzochten de pruimsoorten en de mogelijke hybride op hun uiterlijke kenmerken en we vergeleken genetische vingerafdrukken van de plan-



ten met elkaar. De morfologische kenmerken van de pit-ten maken onderscheid tussen de onderzochte pruimen maar er blijft wel overlap tussen enerzijds moderne pruimen en kerspruim, en anderzijds tussen sleedoorn en *P. x fruticans*. De bladkenmerken houden moderne pruimen en kerspruim apart, maar maken geen onderscheid tussen sleedoorn en *P. x fruticans*. Genetische vingerafdrukken van de onderzochte pruimen geven slechts drie groepen weer. De moderne pruimen en kroosjespruimen enerzijds, en de sleedoornen en *P. x fruticans* anderzijds clusteren volledig samen. *P. x fruticans* onderscheidt zich dus van kroosjespruim maar niet van sleedoorn, de twee veronderstelde oudersoorten van deze hybride.

De vraag dringt zich op of *P. x fruticans* niet een grootvruchtige sleedoorn is in plaats van een hybride. Onderscheid tussen de twee is op het eerste gezicht enkel op basis van de pitkenmerken te maken. Maar als we de vingerafdrukken meer in detail bekijken blijkt dat op verschillende bemonsterde groeiplekken waar beide voorkomen wel enig verschil is waar te nemen. Enkel wanneer we alle groeiplekken samen bekijken is er geen onderscheid meer. In het wilde rozenonderzoek zagen we een vergelijkbaar fenomeen met genetische vingerafdrukken: verschillende soorten kunnen beter onderscheiden worden op één locatie dan wanneer alle locaties samen bekeken worden, kortweg het locatie-effect genoemd. Mogelijks evolueerden de populaties sleedoorn – *P. x fruticans* op de verschillende locaties van elkaar weg, terwijl binnen de groeiplaats het onderscheid tussen de twee werd behouden.

Een gedeeltelijk antwoord vinden we in het onderzoek dat we uitvoerden op 8 populaties sleedoorn. We onderzoch-

ten de genetische afstanden tussen acht bemonsterde populaties gaande van West-Vlaams Heuvelland tot Oost-Limburg en we stelden een opvallende variatie vast in de mate waarin de populaties van elkaar verschillen. Sommigen verschilden niet en anderen dan weer heel sterk. Opvallende afwijkingen tussen populaties wijzen alleszins op beperkte uitwisseling van genetische informatie, door bestuiving of door zaadverspreiding via vogels, en kan het ontstaan van het locatie-effect mede verklaren. Een sterke gelijkenis tussen populaties kan wijzen op menselijke invloed door historische aanplant met gebiedsvreemd plantsoen, zodat de natuurlijke verschillen als het ware worden uitgemiddeld.

Alleszins is de aanwezigheid van genetisch afwijkende populaties een argument om voorzichtig om te springen met het mengen van geogoste zaadloten op verschillende plekken, ook al is er geen duidelijk geografisch patroon vast te stellen: dicht bijeen liggende populaties kunnen sterker van elkaar verschillen dan ver van elkaar gelegen populaties.

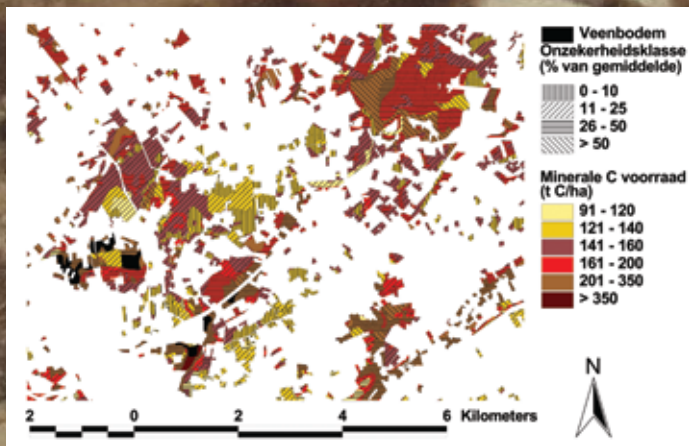
Dit onderzoek werd uitgevoerd door Leander Depypere in het kader van een IWT doctoraatsbeurs aan de Universiteit Gent, in samenwerking met het INBO.

*Kristine Vander Mijnsbrugge*

*(kristine.vandermijnsbrugge@inbo.be)*

*Peter Breyne (peter.breyne@inbo.be)*

*Leander Depypere (leander.depypere@ugent.be)*



## Natuurlijke variatie koolstofvoorraden van Vlaamse bosbodems in kaart gebracht

Wereldwijd proberen wetenschappers de koolstofvoorraden en -kringlopen zo accuraat mogelijk te begroten. Deze kennis is essentieel voor het optimaliseren van broeikasgasmodellen, het betrouwbaar voorspellen van klimaatverandering en het nemen van gepaste mitigerende maatregelen.

Bodems van terrestrische ecosystemen bevatten meer koolstof (C) dan in planten en atmosfeer samen. Daarom kan een klein C-verlies uit bodems een groot effect heb-

ben op de atmosferische CO<sub>2</sub> concentratie met versterkte klimaatwijziging tot gevolg.

Omgekeerd echter hebben specifieke bodems ook een enorme potentie om broeikasgassen duurzaam op te slaan. Het INBO onderzoekt de rol die bos- en natuurbodems kunnen spelen in het klimaatverhaal.

Het belangrijkste knelpunt bij het begroten van de koolstofvoorraden van (bos)bodems is de grote intrinsieke variabili-

teit van het organisch materiaal in de bodem (SOM), zowel naar samenstelling als ruimtelijke verdeling. Het inschatten van diverse bronnen van variatie bleek noodzakelijk om de onzekerheden op de berekende voorraden te bepalen.

Voor deze studie werden heel wat koolstofgegevens gebruikt. Het gaat om ongeveer 1500 bosbodempromen tot 1,2 m diepte en meer dan 10.000 bodemanalyses, waarvan 65% door het INBO laboratorium werden uitgevoerd. We vergeleken historische datasets (1949-1965) met recente data (1997-2004) om de evolutie van de voorraden in de tijd na te gaan.

We stelden vast dat zowel de bepaling van het volumegevocht als de C-concentratie het meest kritisch waren voor betrouwbare berekeningen van de koolstofvoorraad. Zo werd aangetoond dat de traditionele Walkley & Black koolstofbepalingsmethode gemiddeld 20% onderschatting gaf van de werkelijke C-concentratie in bosbodems. Dit was te wijten aan de lagere oxideerbaarheid van SOM in bosbodems dan in agrarische bodems. Daaruit volgt dat C voorraden duidelijk beter beschermd zijn in bosbodems.

De ruimtelijke verdeling van bodemkoolstof werd onderzocht zowel in de verticale (het bodemprofiel) als laterale dimensie (het proefvlak) en gemodelleerd. In een gemiddeld bosbodempromen kwam de helft van de 1-m koolstofstock reeds voor in de bovenste 20 cm, een gevolg van een exponentiële afname van C met de diepte.

We begrootten de regionale C-voorraad in Vlaamse bosbodems op basis van verschillende opschalingsmethoden. De gebruikte methoden resulteerden in vergelijkbare 1-m koolstofvoorraden tussen de 19.6 en 24.1 Mt C. De onzekerheden op deze schatting varieerden van 3 tot 12 %, af-

hankelijk van de methode. We ontwikkelden een regionale bosbodemkoolstofkaart op basis van de predictoren textuur en drainageklasse, met vermelding van de onzekerheid op de voorspelde C-voorraad.

Uit de vergelijking van de historische en recente regionale voorraden kon met statistische zekerheid geconcludeerd worden dat er over de laatste 40 jaar geen verlies aan C uit bosbodems is opgetreden. Integendeel, gemiddeld was een lichte toename van de voorraad meetbaar, maar dan uitsluitend in de bovenste 10 cm minerale bodem. Deze bevinding bevestigt een aantal eerder gepubliceerde modellen die een toename voorspellen van de C-voorraden in West-Europese bosbodems en lijkt tegelijkertijd de hypothese te weerleggen van bodem C-verlies door klimaatsopwarming. Het contrasteert ook met het vastgestelde C verlies uit onze Vlaamse akker- en graslandbodems.

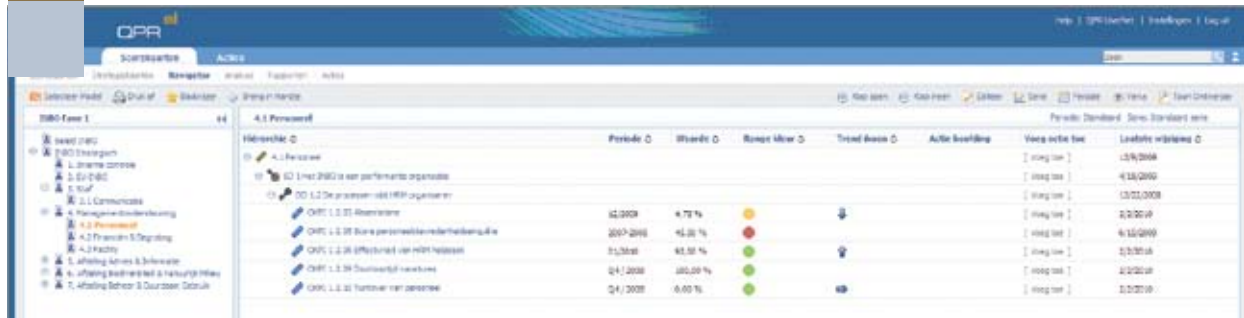
Verder toont de studie aan dat de bodemhydrologie wellicht de belangrijkste controlerende factor is voor C-opslag. Vernatting kan de C-voorraden in bosbodems aanzienlijk doen stijgen, maar we kennen nog niet de snelheid van dit proces.

Op basis van een globale analyse van alle variatiefactoren, beveelt deze studie diverse methoden en werkwijzen aan die sterk kunnen bijdragen tot het reduceren van de onzekerheden voor de bepaling van C-voorraden in bosbodems.

Meer lezen: De Vos, B. (2009). Uncertainties of forest soil carbon stock assessment in Flanders. [INBO.T.2009.2]. KU Leuven en Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel, Belgium. 296 pp.

*Bruno De Vos (bruno.devos@inbo.be)*

# INBO meet performantie met indicatoren



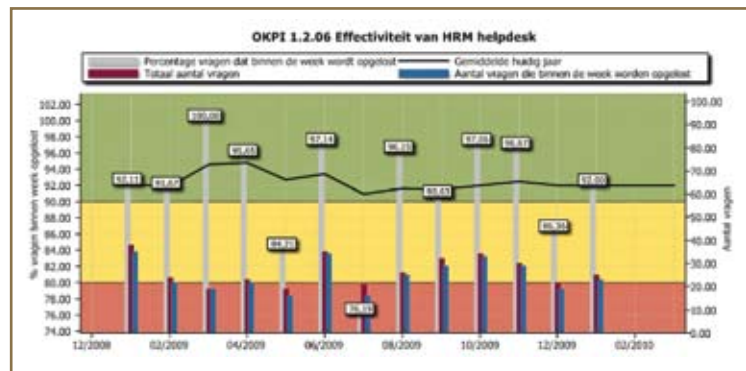
In de loop van 2009 werd een indicatorenset ontwikkeld om onze strategische en operationele doelstellingen op te volgen. Dit performantiemanagement bevordert de transparantie van het INBO en helpt om mogelijke knelpunten in de organisatie bloot te leggen. Zo kan een analyse gemaakt worden waarom het op een bepaalde plaats fout loopt en kan proactief actie ondernomen worden.

besproken werden, kleurden de meesten groen, wat zou zeggen dat de vooropgestelde doelstelling werd gehaald.

Waar de indicatoren toch rood kleurden, wordt nu overleg gepleegd met de betrokkenen om de werking van hun diensten te verbeteren. De opvolging ervan is een continu proces van leren en bijsturen. Er zal per kwartaal gerapporteerd worden aan de Directieraad

Op 1 juni 2009 zijn we gestart met de meting van een eerste set van indicatoren die strategisch belangrijk en/of makkelijk meetbaar zijn. De indicatoren uit deze eerste fase richten zich voornamelijk op een aantal aspecten uit de ondersteunende diensten.

Na een half jaar proefdraaien volgde in januari 2010 de eerste rapportering voor de Directieraad. Voor een aantal indicatoren kon nog geen score worden gegeven omdat de gegevens nog ontbraken of de indicator nog verder moest worden verfijnd. Van de 61 indicatoren die toen



Lymke Janssens (lymke.janssens@inbo.be)



## Adviesverlening door het INBO



111 dagen werden gespendeerd aan adviezen rond windturbines

Een van de strategische doelstellingen van het INBO luidt als volgt :”Het INBO levert wetenschappelijk onderbouwd advies”. Sinds de oprichting van het INBO verloopt de adviesverlening volgens een welomschreven procedure, zodat we zicht krijgen op de aard van de adviezen, de aantallen en de tijd die we eraan spenderen, ...

In 2009 registreerde het INBO 319 adviesaanvragen. Hier van kwamen er 234 aanvragen van het Agentschap Natuur en Bos. Er werden 273 adviezen geschreven. De adviesvragen gericht aan ons “Diagnosecentrum voor bomen” zijn hier niet inbegrepen. Hier registreerden we nog eens 141 adviezen, voornamelijk in verband met ziekten en beheer.

De totale geregistreerde tijdsbesteding, exclusief het Diagnosecentrum, bedroeg ongeveer 607 dagen, deelname aan vergaderingen niet inbegrepen.

De deadlines - als deze werden opgegeven door de aanvrager - werden doorgaans goed gerespecteerd: slecht 5 adviezen haalden de vooropgestelde deadline niet.

Belangrijk zijn ook de woorden “wetenschappelijk onderbouwd” in de strategische doelstelling: gemiddeld werd een advies door iets minder dan 2 INBO rapporten of publicaties ondersteund.

Wat de “toppers” betreft: we ontvingen 89 adviesvragen rond de erkenning of verlenging van Wildbeheereenheden, er vertrokken 58 adviezen rond de impact van de mogelijke plaatsing van windturbines op de fauna (vogels en vleermuizen) en 33 adviezen werden geformuleerd rond de soortenkeuze bij bebossing of herbebossing.

Uit de registratie van de tijdsbesteding kon ook opgemaakt worden welke adviezen het meeste expertise en tijd vergden: het gaat hier vooral om adviezen over de effecten van de plaatsing van windturbines op de fauna (liefst 111 persoonsdagen!), rond hydrologische vraagstukken, de grofwildproblematiek (edelhert en everzwijn), vragen over carnivoren (vos en steenmarter) en de ondersteuning van de ruimtelijke processen, zoals natuurinrichtingsplannen en passende beoordelingen.

*Jos Van Slycken (jos.vanslycken@inbo.be)*



## Invasieve soorten krijgen bijzondere plaats in het onderzoeksprogramma

Invasieve soorten zijn soorten die door menselijk handelen buiten hun natuurlijk verspreidingsgebied gebracht zijn, en zich hier goed thuis voelen. Daarbij kunnen ze potentieel schade veroorzaken aan natuurlijke ecosystemen, economische schade met zich meebrengen of een probleem vormen voor de volksgezondheid. Het toenemend transport van mensen en goederen draagt bij aan de exponentiële groei van het aantal uitheemse soorten in Vlaanderen en België. De kosten voor bestrijding en gedocumenteerde economische schade van slechts 25 erge invasieve soorten in Europa alleen wordt geschat op 12,7 miljard euro per jaar. De Europese Commissie spendeerde de voorbije 15 jaar 132 miljoen aan beheer en onderzoek rond exoten.

Biologische invasies door exotische soorten worden internationaal als een van de belangrijkste bedreigingen voor de biodiversiteit beschouwd. Op wereldschaal wordt geschat dat biologische invasies verantwoordelijk zijn voor ongeveer 40% van de gekende extincties. De Conventie Biologische Diversiteit legt alle landen de verantwoordelijkheid op om introducties van nieuwe potentieel invasieve soorten te voorkomen, snel in te grijpen waar nodig, of populaties van deze soorten op langere termijn te controleren. Met het nieuwe soortenbesluit van 2009 werd het INBO verantwoordelijk voor de coördinatie van de opvolging van invasieve soorten. Met dit besluit komen ook een aantal nieuwe instrumenten ter beschikking om de impact van invasieve soorten op de biodiversiteit te beperken, zoals een verbod op de introductie van uitheemse soorten en de opstelling van beheerregelingen voor problematische soorten.

Inzicht in de verspreiding en populatiedynamiek van invasieve soorten en onderzoek naar de impact van exoten zijn essentieel om verantwoorde beleidskeuzes te kunnen maken: preventieve maatregelen, snelle verwijdering of populatiecontrole op langere termijn. Deze kennis is ook essentieel voor ecologische risicoanalyses, die leiden tot opname op zwarte lijsten, alarmlijsten of lijsten van op te volgen soorten. Deze dienen als basis voor wetgevende initiatieven. Het uitwerken van beheerprogramma's vereist ten slotte een grondige kennis mogelijke beheermaatregelen. Daarnaast is fundamenteeler onderzoek naar de factoren die tot invasief gedrag leiden zinvol in het kader van vroege detectie en snelle respons.

Vanwege het belang van deze problematiek krijgen invasieve soorten een bijzondere plaats in het onderzoeksprogramma van de afdeling Beheer en Duurzaam Gebruik. Tot de activiteiten behoren ondermeer het opvolgen van de populatieontwikkeling van invasieve soorten, het vergelijken en ontwikkelen van beheermaatregelen en instrumenten, het opstarten van impactonderzoek, het uitvoeren van ecologische risicoanalyses en het aanleveren van producten en diensten ter ondersteuning van beleid en beheermaatregelen voor invasieve exoten.

*Tim Adriaens (tim.adriaens@inbo.be)*

*Jim Casaer (jim.casaer@inbo.be)*

*Sander Devisscher (sander.devisscher@inbo.be)*



In Vlaanderen zijn voorlopig nog geen populaties wasbeer *Procyon lotor* genoteerd, in Wallonië doet deze soort het goed. Ze staat op de lijst van ergste invasieve exoten in Europa.



## Compensatie bij schade door zomerganzen

Vlaamse landbouwers melden de laatste jaren een toenemend aantal gevallen van schade door overzomerende en verwilderde ganzen, de zogenaamde 'zomerganzen'. Naar aanleiding hiervan voerde het INBO gedurende het laatste jaar een onderzoek uit voor het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). De centrale opdracht hierbij was zicht te krijgen op de situaties waarbij schade door overzomerende ganzen veroorzaakt kan zijn door dieren afkomstig uit gebieden waar door bejagings- of bestrijdingsbeperkingen

een afdoende populatieregulatie van deze soorten niet mogelijk is.

De aandacht ging in dit onderzoek in eerste instantie naar grauwe en Canadese ganzen. Dit zijn de enige twee soorten waarbij het herkomstgebied meebepalend is voor het feit of de Vlaamse overheid, dan wel de jachtrechthouder, verantwoordelijk is voor het vergoeden van geleden schade.



Bij schade door dieren uit natuurgebieden draagt de overheid immers de verantwoordelijkheid terwijl dat in andere gevallen de jachtrechthouder is. Voor de andere soorten zomerganzen, waaronder de uitheemse soorten, beperkte het onderzoek zich tot het actualiseren van aantallen- en verspreidingsgegevens.

De bedoeling van het onderzoek was een beeld te krijgen van zowel de huidige populatiegroottes en verspreiding van alle verschillende in- en uitheemse soorten zomerganzen als van de dagverplaatsingen van grauwe en Canadese ganzen. Al deze gegevens moeten toelaten om bij het optreden van schade een eerste beeld te vormen van de mogelijke herkomst van de ganzen die de schade veroorzaakten.

Om deze vragen te kunnen beantwoorden organiseerde het INBO twee simultaantellingen (eind juni en eind augustus) met behulp van de vrijwilligers van het netwerk watervogeltellingen. We verstuurden ook een vragenlijst naar alle conservators van erkende natuurreservaten, terreinbeheerders van het ANB en gemeentelijke milieuambtenaren.

Om een beeld te krijgen van de dagverplaatsingen van zowel grauwe als Canadese ganzen werden twee gekende populaties uit Vlaamse reservaten gedurende de zomermaanden tweewekelijks opgevolgd. Voor grauwe ganzen viel de keuze hierbij op de Viconiakleiputten in Stuivenskerke, voor Canadese gans op de Scherenmeersen in Kalken.

De gegevens van de simultaantellingen en van de enquête gaven geen gebiedsdekkend beeld van de verspreiding

en de aantallen van de Vlaamse zomerganzen. Een combinatie van de resultaten van de verschillende inventarisatiemethoden liet wel toe de belangrijkste rustplaatsen voor de meest voorkomende soorten in Vlaanderen aan te duiden.

In de ruiperiode van Canadese en grauwe gans (juni tot halfweg juli) bleven alle dagverplaatsingen beperkt tot een straal van 150m. Voor Canadese gans waren de verzamelde gegevens onvoldoende om buiten deze periode uitspraken te doen.

Voor grauwe gans beperkten de meeste foerageervluchten in de zomer zich tot 1km. Voor het bereiken van geprefereerde voedselgronden konden deze afstanden op het einde van de zomer oplopen tot 2,5km.

De gegevens voor grauwe gans lieten toe om een eerste benaderend ruw model uit te werken dat in het geval van schade het meest waarschijnlijke herkomstgebied bepaalt. Het voorgestelde model laat niet toe om de herkomst te bepalen van ganzen op percelen die gelegen zijn binnen het foerageerbereik van verschillende ganzenrustplaatsen. Hier kan enkel een gedetailleerde kennis van de lokale situatie op het moment van de schade helpen om de herkomst van de betrokken ganzen in te schatten.

*Frank Huysentruyt (frank.huysentruyt@inbo.be)*

*Jim Casaer (jim.casaer@inbo.be)*

*Koen Devos (koen.devos@inbo.be)*

**INBO MEDEWERKERS** Yves Adams Tim Adriaens Peter Adriaens Dries Adriaens Dominique Aerts Luc Allemeersch Anny Anselin Wafa Assaouci Johan Auwerx Kristof Baert Raf Baeyens Dirk Bauwens Claude Belpaire Filip Berlengee Veronique Biunkens Ilse Boeren Daniel Bombaerts Niko Boone Herwig Borremans Hans Bosch Davy Bosman Ann Braarup Cuykens Jan Breine Peter Breyne Dimitri Brosens Rein Brys Sam Buekenhout David Buysse Ann Capieau Jim Casaer Yves Ceusters Bart Christiaens Pieter-Jan Christiaens Johan Coeck Sigrid Coenen Bram Conings Nathalie Cools Filip Coopman Wouter Courtens Karen Cox Jean-Pierre Croonen Michel Dannau Ilse Danneels Karel De Baets Lode De Beck Pieter De Becker Els De Bie Geert De Blust Tom De Boeck Anja De Braekeleer Luc De Bruyn Adinda De Bruyn Daniel De Charleroy Wim De Clercq Ilse De Coninck Eske De Crop Bart De Cuyper Luc De Geest Koen De Gelas Nicole De Groof Arthur De Haeck Luc De Keersmaeker Geert De Knijf Irina De Landtsheer Geoffrey De Maesschalck Ward De Moor Christine De Mulder Bart De Pauw Wim De Potter Nico De Regge Steven De Saeger Bruno De Vos Marc De Wit Klaas Debusschere Kris Decler Heidi Demolder Franky Dens Luc Denys Maarten Dermout Marieke Desender Sander Devisscher Koenraad Devos Pieter Dhaluin Catherine Dhondt Jonas Dillen Olivier Dochy Myriam Dumortier Gabriël Erens Marc Esprit Joris Everaert Simon Feys Linde Galle Caroline Geeraerts Emilie Gelaude Olaf Genar Gerrit Genouw Geert Goemans Stefaan Goessens Valérie Goethals Bart Goossens Serge Goossens Carlos Goossens Jan Gouwy Robin Guelinckx Ralf Gyselings Steven Haelterman David Halfmaerten Dirk Hennebel Maarten Hens Cécile Herr Kenny Hessel Jari Hinsch Mikkelsen Maurice Hoffmann Willy Huybrechts Bert Huygens Stijn Huysecom Frank Huysentruyt Yves Jacobs Ivy Jansen Lymke Janssens Jikke Janssens Isabel Lambeens Ismaël Lamghari Guy Laurijssens Kristof Lemmens Suzanna Lettens An Leyssen Leon Lommaert Jo Loos Gerald Louette Chris Luyten Dirk Maes Yves Maes Seth Martens Andre Meersman Linda Meiresonne Els Mencke Saartje Mens Joachim Mergeay Wim Mertens Boudewijn Michiels Tanja Milotic Bart Moens Stefaan Moreels Ans Mouton Johan Moysons Johan Neiryck Axel Neukermans Sabrina Neyrinck Thierry Onkelinx Patrik Oosterlynck Jo Packet Desiré Paelinckx Kathleen Peirsman Ken Perremans Johan Peymen Bruno Picavet Joke Pieraert Frederic Piesschaert Mathieu Pieters Sébastien Pieters Marc Pollet Sam Provoost Paul Quataert Maud Raman Tom Robberecht Nele Roosens Peter Roskams Kurt Schamp Sven Schelfaut Thomas Scheppers Kristin Schneiders Anne Schneiders Marc Schouppe Femke Siebens Ilse Simoens Kato Simons Geert Sioen Eddy Smesman Jan Soors Toon Spanhove Geert Spanoghe Jeroen Speybroeck Marijke Steenackers Chris Steenwegen Maarten Stevens Willem Stevens Eric Stienen Diederik Strubbe Joost Sturtewagen Jan Stuyck Tom Surdiacourt Filiep T'Jollyn Jurgen Tack Ilse Temmerman Thomas Terrie Arno Thomaes Marijke Thoonen Francis Turkelboom Alexander Van Braeckel An Van Breusegem An van Caelenberg Hans Van Calster Inge Van Cauwenberghe Josiane Van Craenenbroeck Toon Van Daele Guy Van Dam Peter Van de Kerckhove Jan Van De Pontseele Marc Van De Walle Christelle Van de Walle Koen Van Den Berge Erika Van den Bergh Tom Van den Neucker Beatrijs Van der Aa Liesel Van der Cruyssen Thomas Van Dessel Franky Van Gijsel Wouter Van Gompel Ann Van Herzele Martine Van Hove Andy Van Kerckvoorde Wouter Van Landuyt Nancy Van Liefferinge Frederic Van Lierop Kris Van Looy Koen Van Muylem Jelle Van Overberghe Pierre Van Peteghem Wouter Van Reeth Gunther Van Ryckegem Tessa Van Santen Ann Van Schoors Jozef Van Slycken Geert Van Spaendonk Hendrikus van Straaten Gerlinde Van Thuyne Antoon Van Tilborgh Jan Van Uytvanck Janine van Vessem Sandra Van Waeyenberge Stijn Vanacker Kris Vandekerkhove Jeroen Vanden Borre An Vanden Broeck Jan Vanden Houten Pieter vandenbroucke Kristine Vander Mijnsbrugge Alain Vanderkelen Bart Vandevoorde Nicolas Vanermen Luc Vanhercke Dirk Vansevenant Jeroen Vanzavelberg Hilde Verbiest Jan Vercammen Edward Vercruysse Orfee Vergote Yves Verhaegen Mark Verheirstraeten Athanaska Verhelst Ann Verheyden Alex Verlinden Glenn Vermeersch Sophie Vermeersch Frederic Vermeiren Joris Vernailen Hugo Verreycken Leen Verschaeve Erik Verschaffel Pieter Vershelde Davy Verspeet Hilbran Verstraete Arne Verstraeten Koen Vervaet Ruben Vilcarrromero Souza Lieve Vriens Inne Vught Toon Westra Gisèle Weyembergh Koen Willems Carine Wils Jan Wouters

