

BOSSYMPIOSIUM 12.05.2017

Bossen, Bodem & Water

Bruno De Vos

Onderzoeksgroep Milieu en Klimaat

INBO

Inleiding

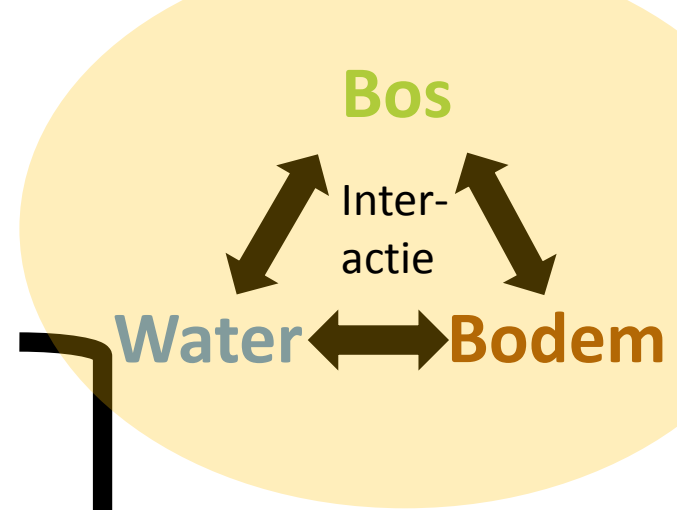


Walenbos

Bos

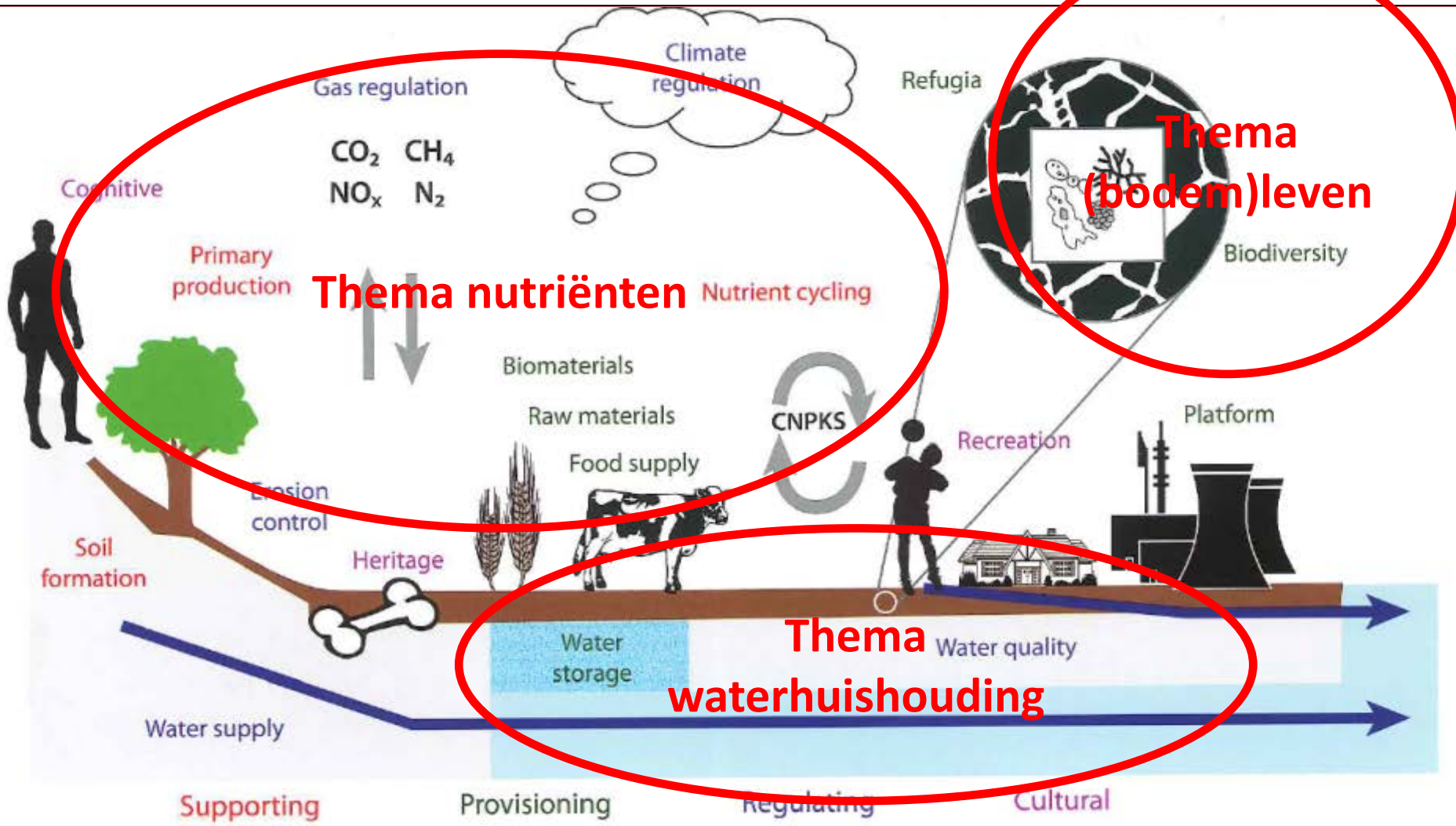
Bodem

Water

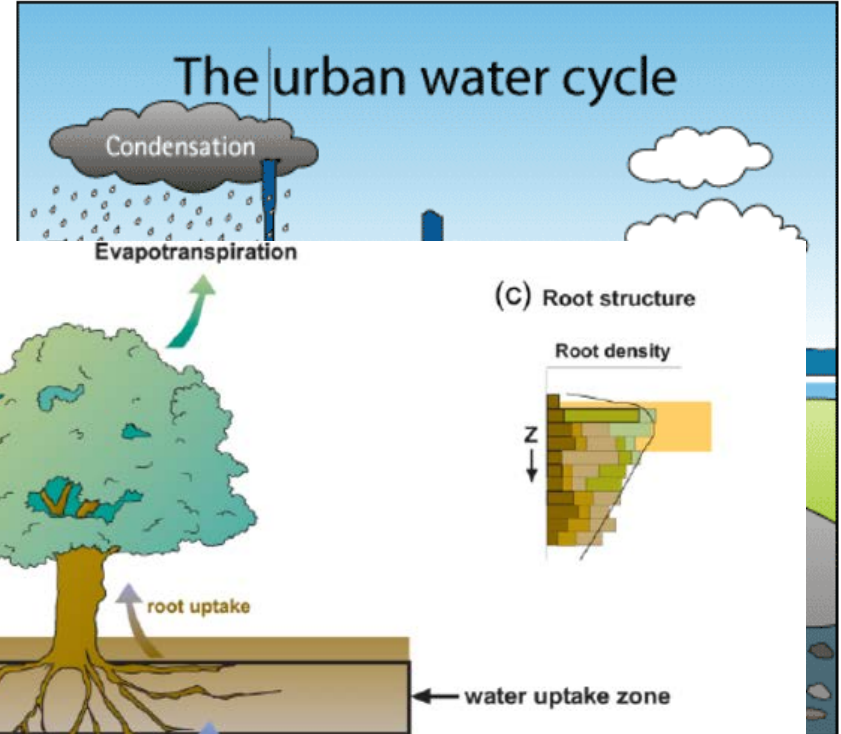
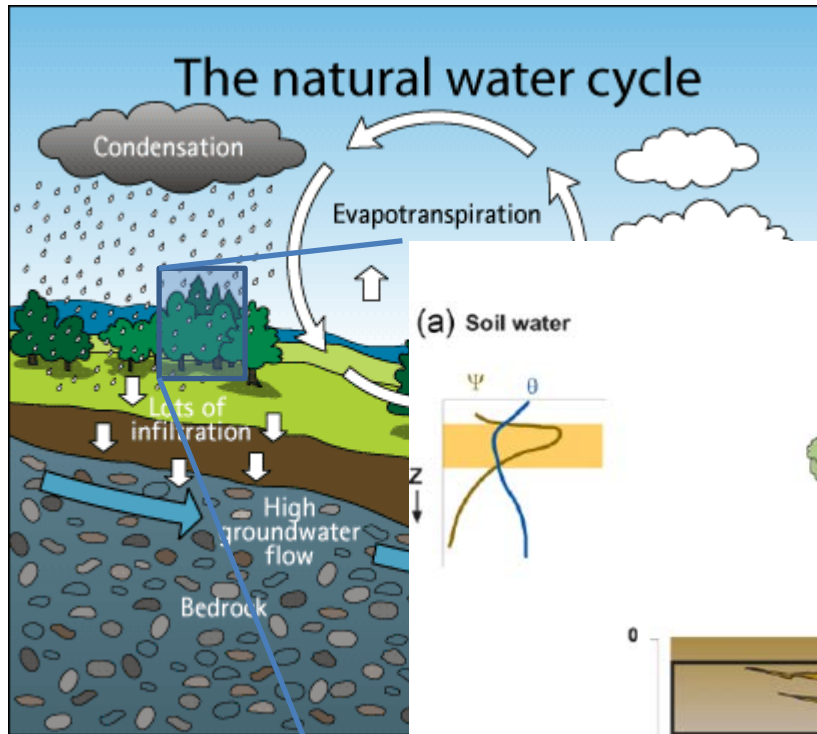


zijn heel
nauw met
elkaar
verbonden

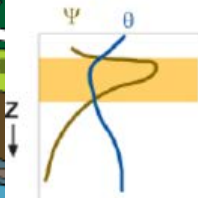
Ecosysteemdiensten verhaal



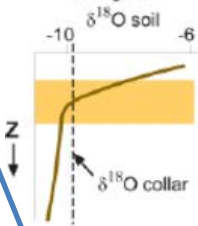
Waterhuishouding



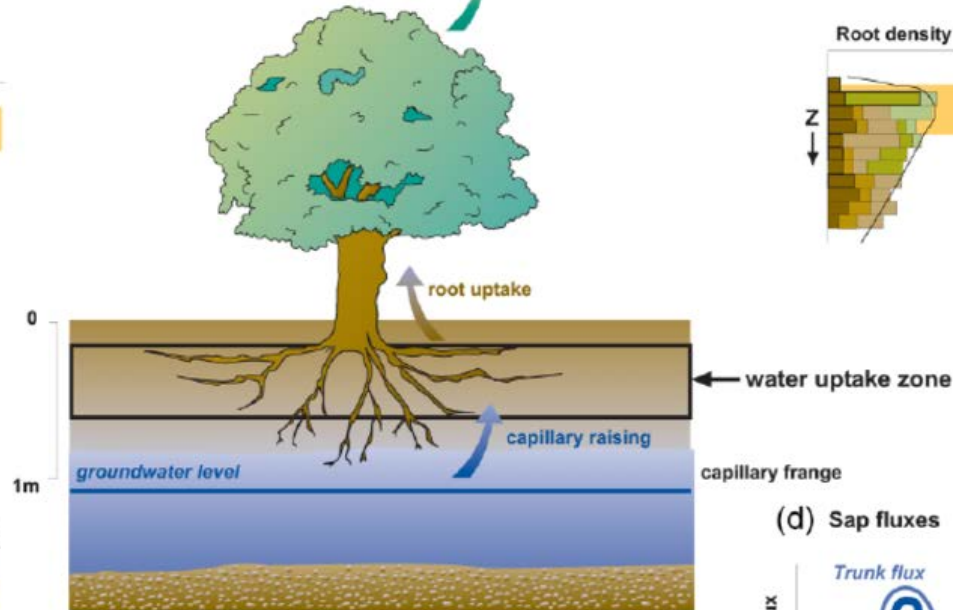
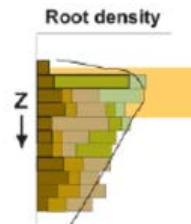
(a) Soil water



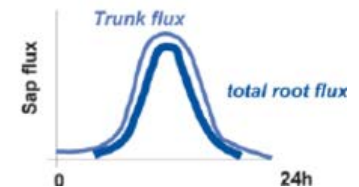
(b) Isotopic analysis



(c) Root structure



(d) Sap fluxes



Kennisvragen waterhuishouding

⇒ Welke **waterkwaliteit** en **-kwantiteit** is nodig zodat bossen hun ecosysteemdiensten kunnen blijven vervullen ?

*Opdracht: Normstelling voor **vochtbeschikbaarheid** en **waterkwaliteit** per bostype*

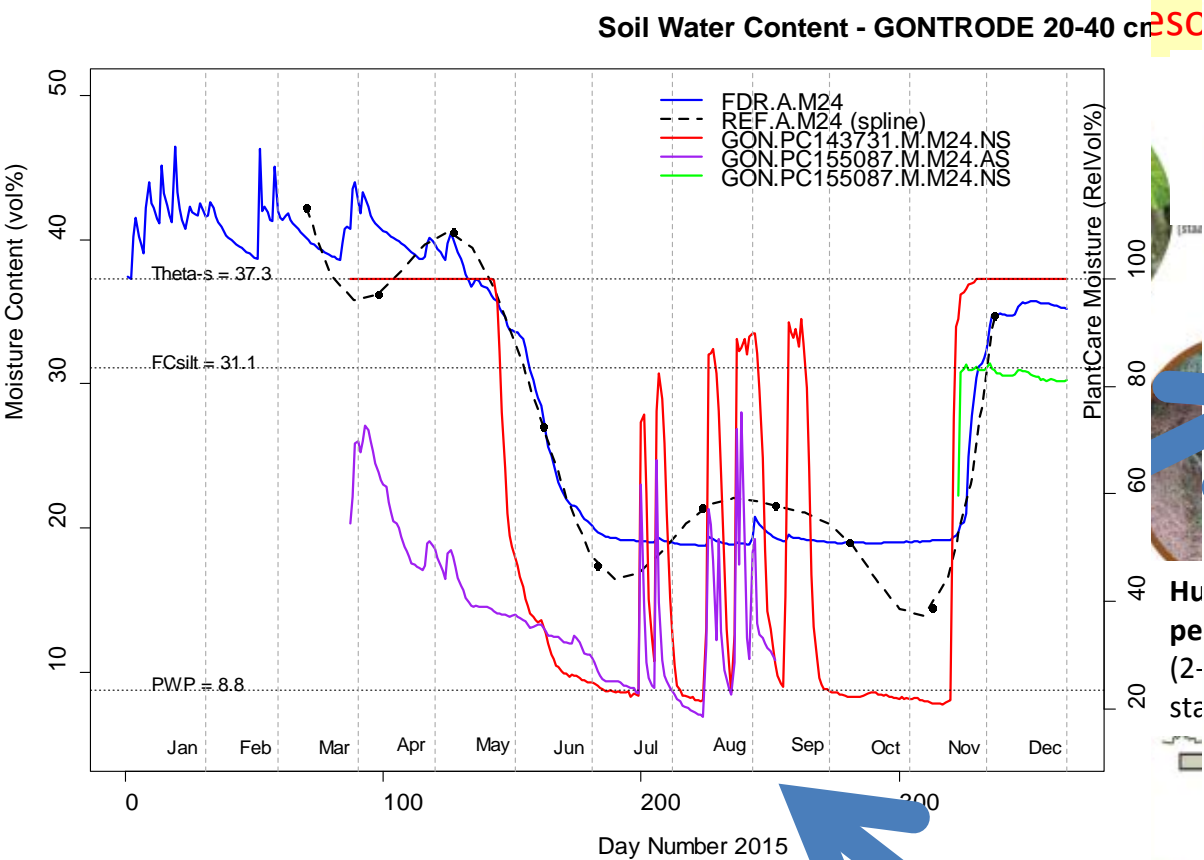
⇒ **Waar** en in **welke mate** zal **verdroging** of **vernatting** optreden in Vlaamse bossen door klimaatverandering?

*Opdracht: maken van **signaalkaarten** of **risicokaarten** waar het beheer zich op kan baseren*

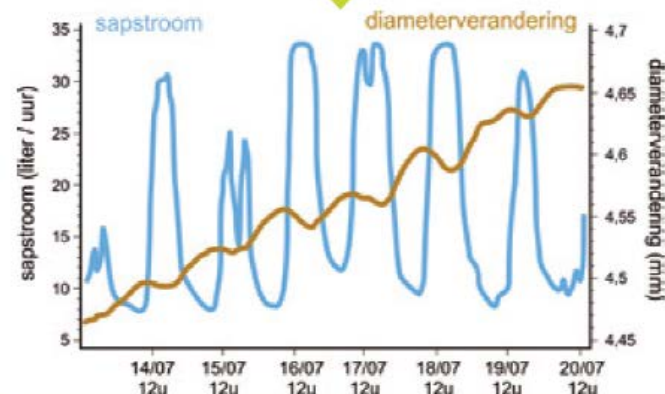
⇒ **Hoe** beïnvloedt **bosbeheer** de watervoorraden en cycli ?

*Opdracht: relaties uitklaren tussen **beheermaatregelen** en **-keuzes** enerzijds en **watervoorraden** anderzijds*

Waterkwaliteit & -kwantiteit: meten is weten



dendrometers (links op de stam) en een sapstroommeter (rechts op de stam, onder het isolerend afdakje) op de beuk naast de meettoeren



Als er sapstroom is (overdag), krimpt de boomstam. 's Nachts worden de waterreserves in de stam en takken aangevuld (de stam zwelt) en groeit de boom.

(elke 5 jaar)



Fysische en chemische bodemsamenstelling (elke 10 jaar)

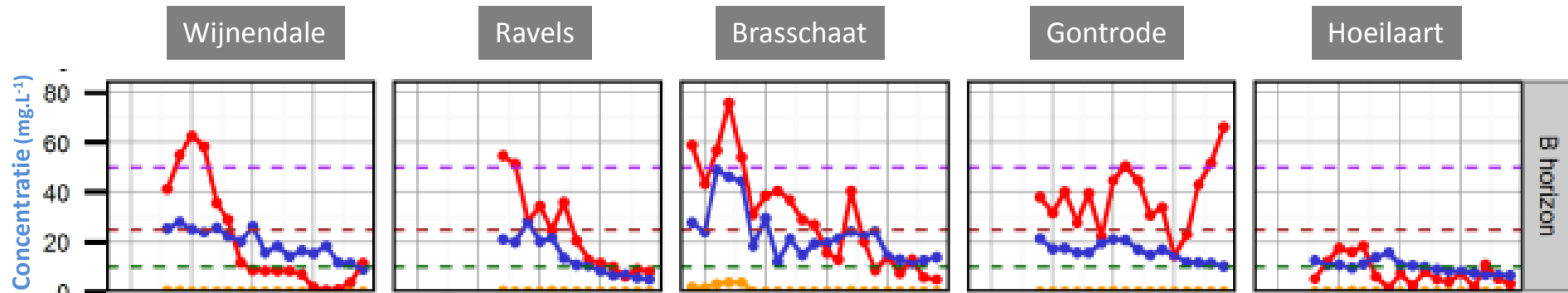


Bodemvocht (contin

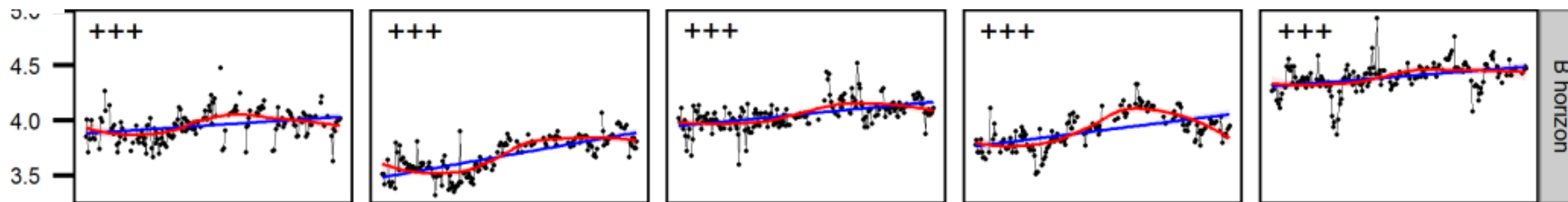
Bodemwaterkwaliteit

Daling van sulfaten en nitraten in bodemoplossing

- SO_4^{2-} concentraties dalen sinds 1994 in alle 5 Level II plots
- NO_3^- concentraties dalen in 4 plots
- NO_3^- uitloging blijft vrij hoog in het Aelmoesenijebos in Gontrode



• *pH in bodemoplossing is aan het stijgen = herstel verzuring !*



Verstraeten et al. (2012, 2016)

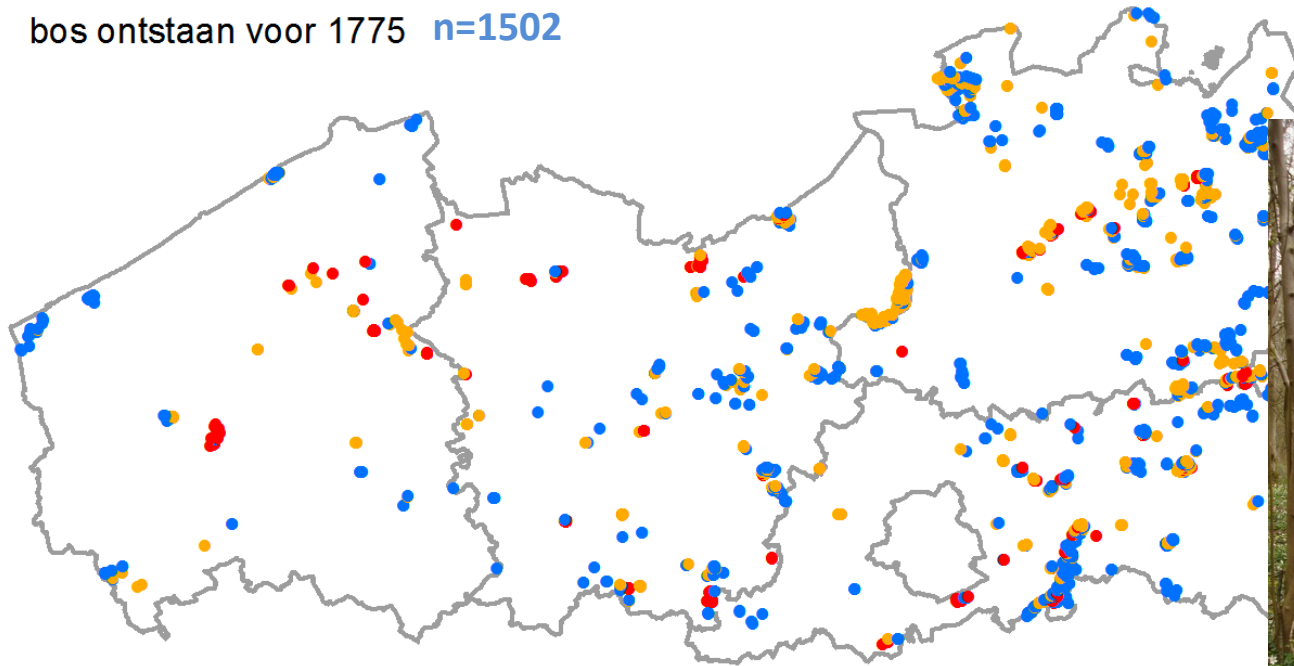
Waar verdroging/vernatting ?

Nood aan regionale signaalkaarten

Peilbuizen INBO in ...

- bos ontstaan na +/- 1930 **n=254**
- bos ontstaan tussen 1775 en +/- 1930 **n=999**
- bos ontstaan voor 1775 **n=1502**

Basismetingen: **Watina** meetnet
(enkel grondwaterafhankelijke systemen)



Bosbeheer ~ hydrologie



Eikensterfte in Wuustwezel

Eikensterfte in West-Europa merkbaar na droogteperioden: **1983-1984, 1995 en 2008-2010**

Vele Vlaamse bossen aangelegd op rabatten = **drainagesystemen**

Bij gewijzigd hydrologisch beheer (stand still principe: niet meer ruimen ontwateringsgrachten)

- ⇒ Impact op chemische (redox) en biotische bodemprocessen
- ⇒ Impact op soorten (mycorrhiza & wortelontwikkeling bomen)
- ⇒ Secundaire effecten (kaalvraat)

Eikensterfte door lokaal **sterker fluctuerende watertafel** ?

Nat in voorjaar (=vernatting)

Te droog in zomer (=verdroging)

Bosbeheer ~ hydrologie => bostypes

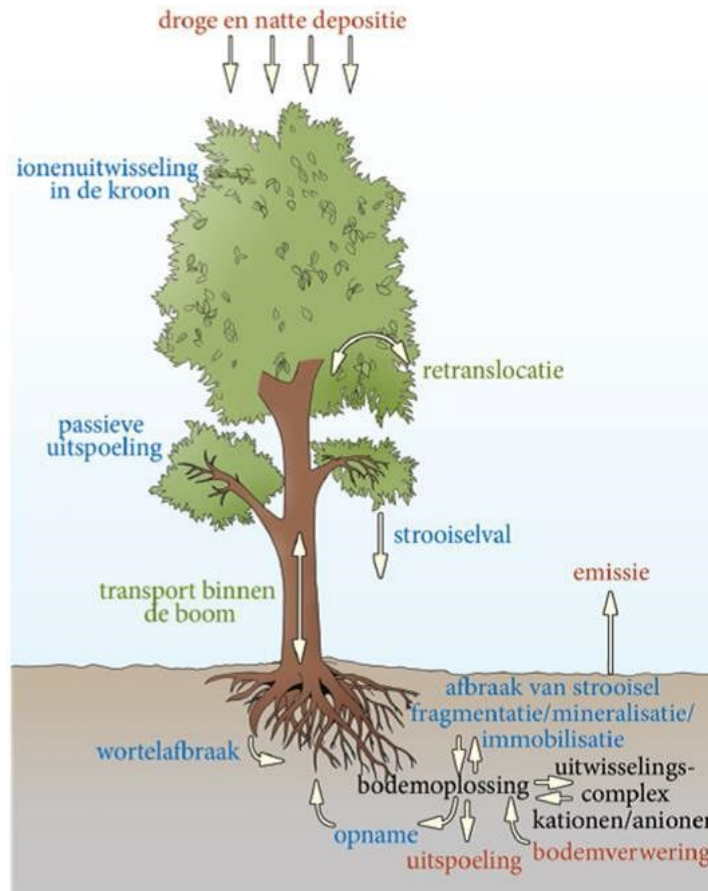
- Zeldzaam bostype : ca 1% van Vlaams bosareaal
- Beheer van watertafel cruciaal
- Instroom van eutroof/gepollueerd water tegengaan
- Zure, oligotrofe soorten op drogere rabatten
- Vochtminnende matig stikstofrijke vegetatie in greppels

Stroperbos: Berken-Elzenbos met Zomereik (Foto Kris Vandekerkhove, INBO)
9190 subtype

Bodemnutriënten & elementvoorraden

Nutriëntencyclus

- Biochemisch
<binnen de boom>
- Geochemisch
<atmosfeer – substraat>
- Biogeochemisch
<interactie vegetatie & bodemleven>



Bron: De Ouden (2015)

Nutriënten

- **Uit lucht en water**
 - Koolstof (C),
 - Waterstof (H)
 - Zuurstof (O₂)
 - **Via bodem & biota**
 - Stikstof (N)
 - Fosfor (P)
 - Kalium (K)
 - Zwavel (S)
 - Calcium (Ca)
 - Magnesium (Mg)
 - **Micro-nutriënten**
 - Fe, Mo, B, Cu, Mn, Na, Zn, Ni, Cl, Co, (Al), Si, V, Se
- (Sporen)elementen
- Cr, Cd, Pb, Ba, As, Hg,...

Bodemnutriënten & elementvoorraden

⇒ Welke **bodemkwaliteit** en **nutriëntenvoorraden** zijn nodig zodat bossen hun ecosysteemdiensten kunnen blijven vervullen ?

*Opdracht: **Normstelling** voor nutriëntenbeschikbaarheid en bodemkwaliteit*

⇒ Waar en in welke mate zal er een **tekort of overschot zijn aan voedingsstoffen** in de Vlaamse bosbodems door klimaatverandering ?

*Opdracht: ontwikkelen van **trofie-indicatoren** en maken van signaalkaarten*

⇒ **Hoe beïnvloedt bosbeheer/bosgebruik** de bodemkwaliteit en nutriëntenvoorraden?

*Opdracht: relatie bosbeheer & gebruik en **fysische, chemische en biologische bodemkwaliteit***

⇒ Hoe kan je bossen via **aangepast beheer** en inrichting weerbaarder maken tegen lucht-, water- en bodemverontreiniging ?

*Opdracht: maken van **specifieke richtlijnen** voor bosbeheer op verontreinigde standplaatsen*

Evolutie bodemnutriënten 2004-2014

<i>n</i> = 55 mengstalen, 11 LII proefvlakken op 5 diepten	2004	2014	Gem. gepaard verschil	<i>p</i> -waarde
	cmol _c kg ⁻¹	cmol _c kg ⁻¹		
Zure kationen				
Exchangeable acidity	4.64	4.61	0.03	0.8181
Exchangeable Al	3.30 →	3.46	-0.16	0.1602
Exchangeable Fe	0.73	0.59	0.15	0.1087
Exchangeable Mn	< LOQ			
Free H ⁺	1.03	0.92	0.11	0.1085
Basische kationen				
Exchangeable Ca	2.11 →	1.26	0.72	0.4547
Exchangeable K	0.26 →	0.21	0.04	0.2868
Exchangeable Mg	0.51 →	0.40	0.97	0.3387
Exchangeable Na	< LOQ			
Totale uitwisselingscapaciteit				
CEC (directly measured)	5.57 →	5.32	0.19	0.6393
Zuurtegraad				
<i>pH</i> (H ₂ O)	3.95	4.01	-0.06	0.0033**
<i>pH</i> (CaCl ₂)	3.47	3.45	0.02	0.0649

Invloed van bosbeheer op nutriënten & elementvoorraden

Foto Ecopedia.be



bosexploitatie



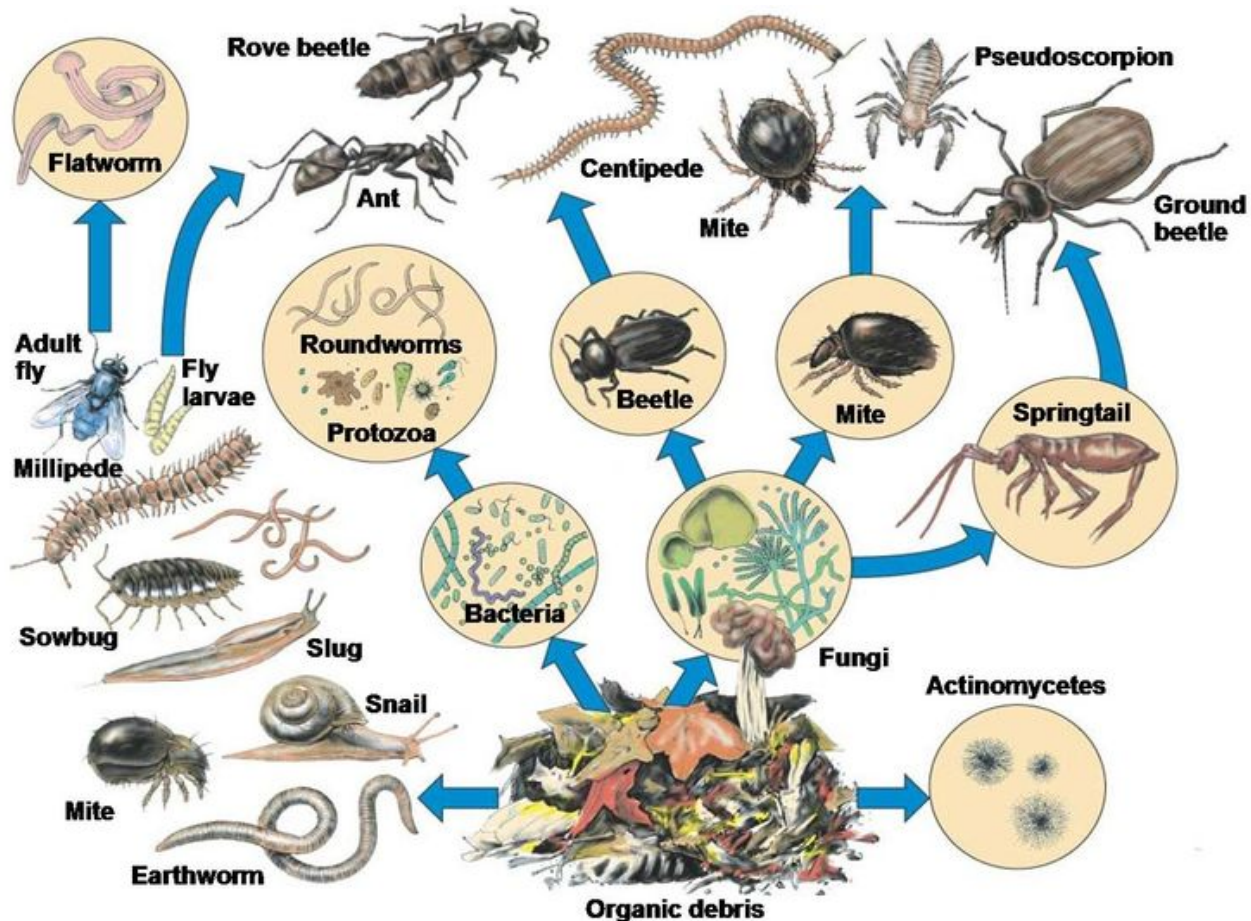
bosbekalking

Hoe bossen weerbaarder maken tegen lucht-, water- en bodemverontreiniging ?

Richtlijnen nodig mbt:

- Boomsoortenkeuze
- Bossamenstelling (gemengde bossen) en bedrijfsvoering (geen kaalslagen)
- Behoud/bescherming van organische lagen/strooisellaag tegen snelle afbraak
- Beheer bij perturbaties (windworp, insectenaantastingen, overstromingen)

Bodemleven



Wetenschappers schatten dat > ¼ van alle levende soorten op aarde in de bodem leven
Meeste ecosysteemprocessen worden aangedreven door deze bodemorganismen

Bodemleven

⇒ Wat is het **belang** en de **rol** van het bodemleven in het leveren van **ecosysteemdiensten**: nutriëntencyclus, waterzuivering, koolstofopslag, genenbronnen, ...?

Functionele rol van de bodembiodiversiteit en de link met bovengrondse biodiversiteit.

⇒ Welke **basiskwaliteit** van het (bodem)milieu is nodig om het bodemleven in stand te houden?

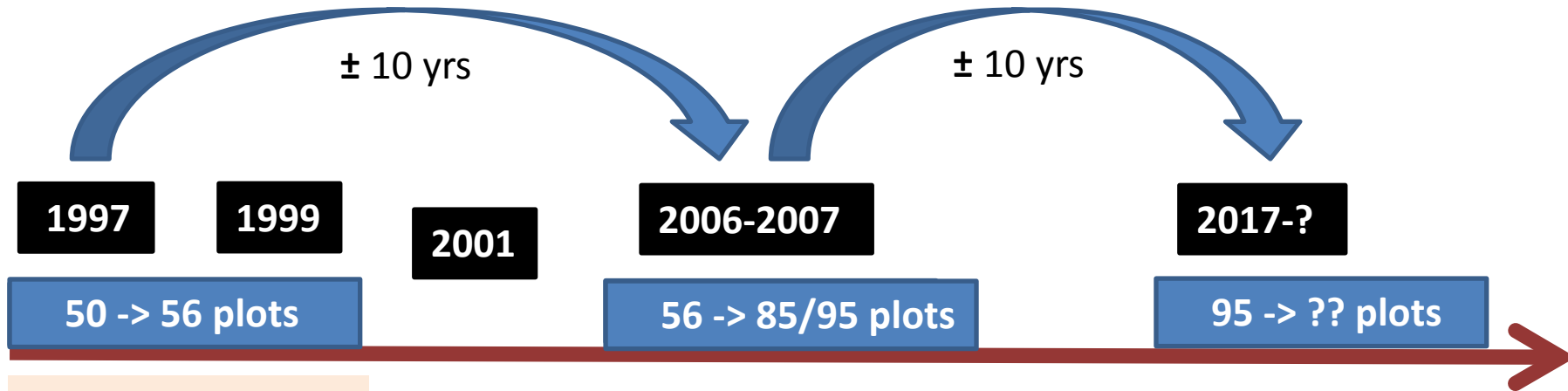
*Specifiek inschatten wat **effecten van verzuring, eutrofiëring, verdroging /vernatting** zijn op het bodemleven.*

⇒ Hoe kan **klimaatverandering** het bodemleven en -voedselweb positief of negatief beïnvloeden ?

Bodemvoedselwebmodellen ontwikkelen en linken aan klimaatsmodellen



Biologische surveys Vlaamse bosbodems



Survey I
Bodemfaunaproject

Verkennde studie

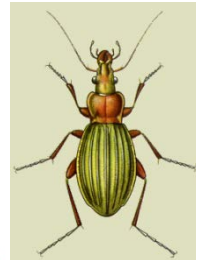
Regionale baseline

Voornameijk: macro-invertebraten



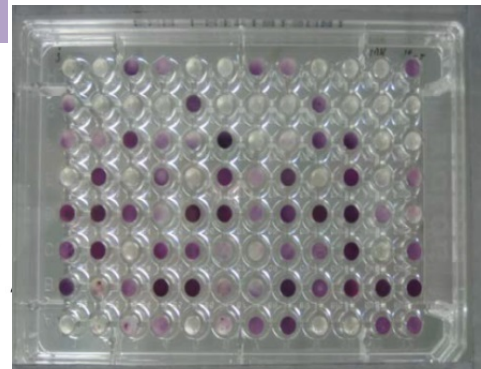
Project Carabus indicators

Habitat fragmentatie & genetica



Survey II
EU Forest Focus study

Microbial diversity indicators
 CLPP and EP methods
Biologische indicatoren
 Voornamelijk micro-organismen

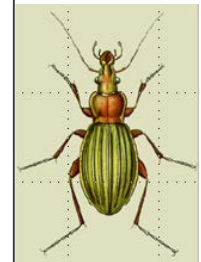
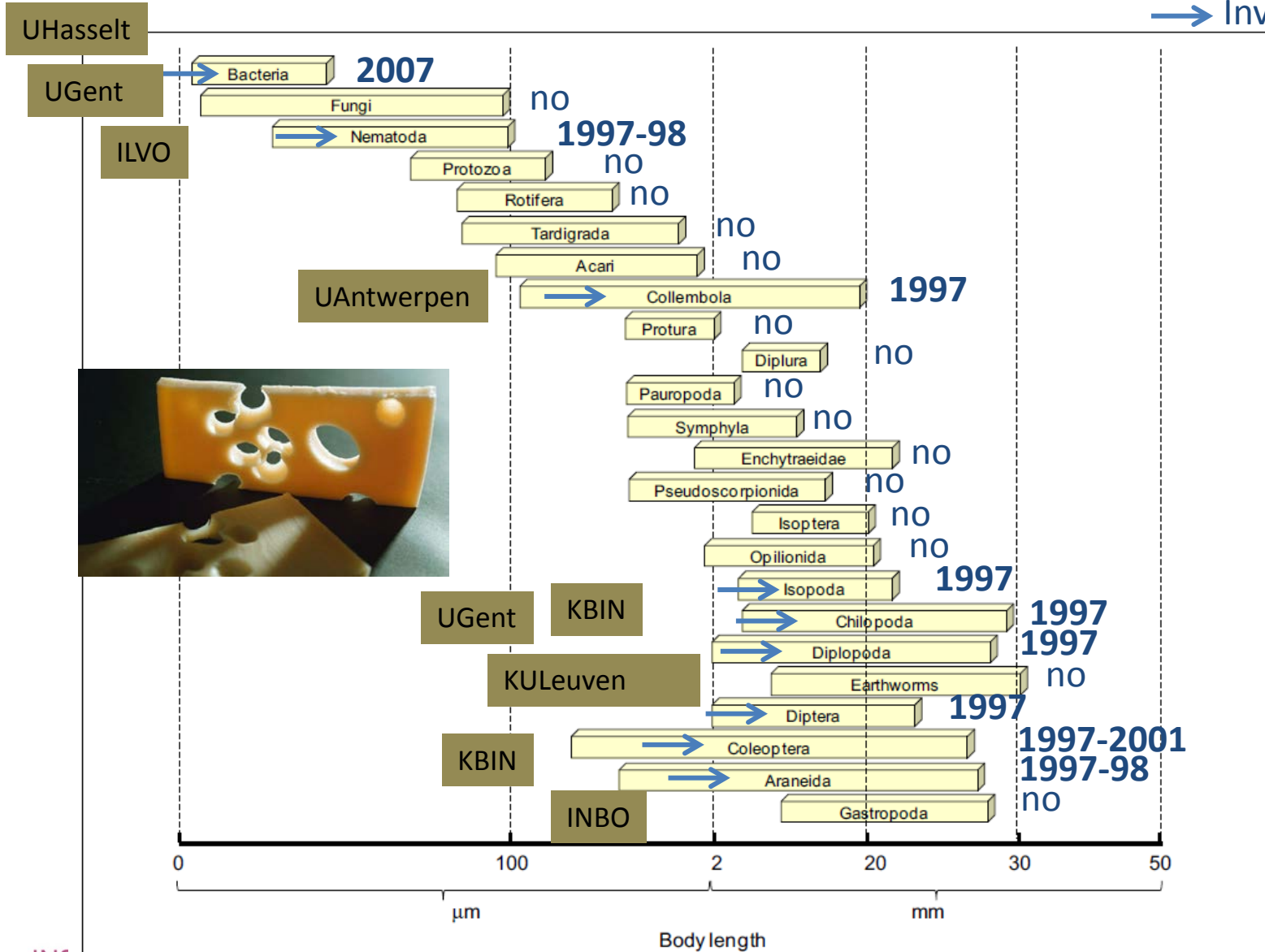


Survey III ?
Soil biological monitoring network ?

Op Belgische schaal
 Ook landbouwgronden
 Metabarcoding/eDNA gebaseerd ?
INBO/ALBON enveloppe project: Geharmoniseerde methoden voor staalname en identificatie.

Gefragmenteerde kennis Vlaamse bodembiodiversiteit

→ Inventarisaties

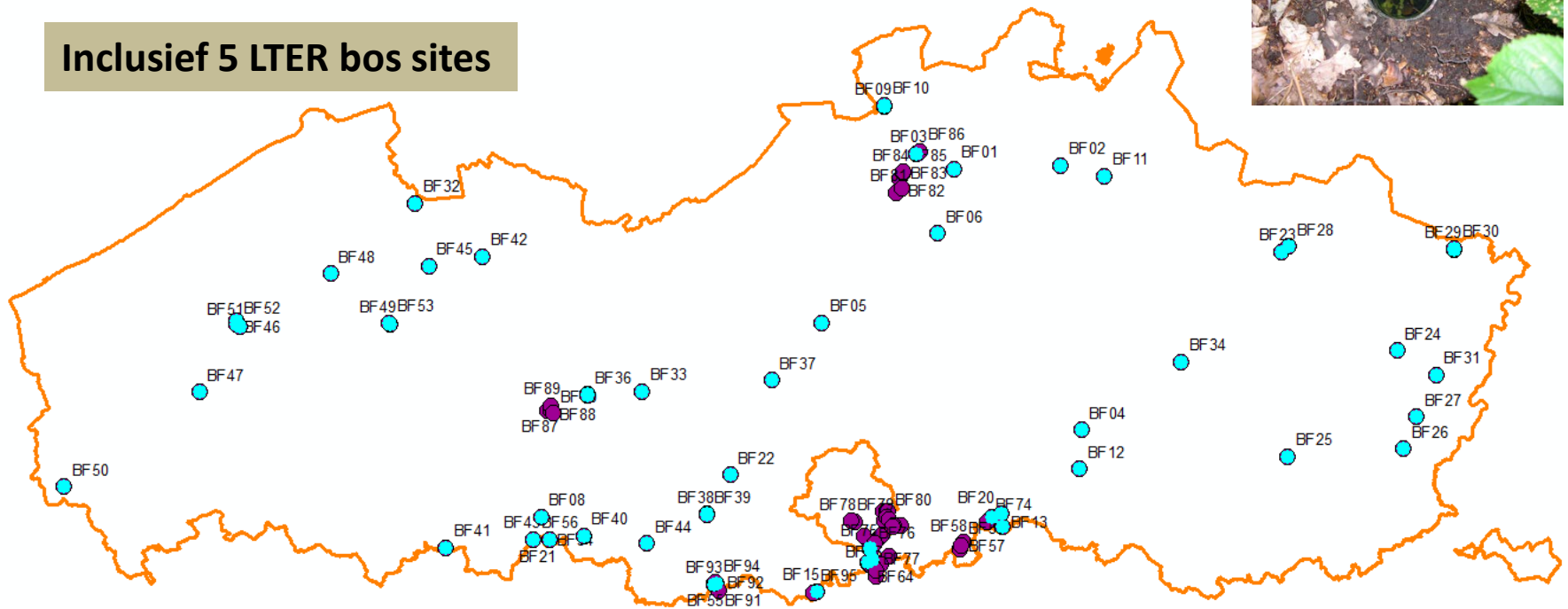


Bosproefvlakken met gegevens bodembiodiota

- *Survey I (Soil fauna)*
- *Survey II (COPA, Microbial diversity)*



Inclusief 5 LTER bos sites



Aanpakken met het Belgian Soil Biodiversity network !
34 Belgische experts staan klaar, nu alleen nog financiering...

Conclusies

Thema	Kennisvraag	Huidige kennis	Nood aan extra onderzoek
Waterhuishouding	Waterkwaliteit en –kwantiteit	☹️	++
	Signaalkaarten verdroging of vernatting	☹️	+++
	Invloed bosbeheer op hydrologie	☹️	++
Nutriënten	Normen bodemkwaliteit en voorraden	☹️	++
	Tekorten door klimaatverandering	☹️	+++
	Invloed bosbeheer op bodemkwaliteit	😊	+
	Bossen weerbaarder maken tegen verontreiniging	☹️	++
Bodemleven	Voorkomen en belang van soorten	☹️	+++
	Basiskwaliteit leefmilieu vr. bodemleven	☹️	+++
	Effecten van klimaatverandering op voedselweb	☹️	+++

Aanbevelingen

- Om de toestand, trends en processen van waterhuishouding en nutriëntencycli beter te begrijpen is het **essentieel de lange-termijn intensieve bossenmonitoring verder te zetten** en multidisciplinair aan te pakken
- Meer onderzoek en aandacht dient te gaan naar de **functionele rol van bodemorganismen** in bosccosystemen
- Om **ruimtelijke patronen** van verandering in waterhuishouding (verdroging/vernatting) en bodemnutriënten (C-stocks, vermesting, verzuring) binnen Vlaanderen adequaat op te volgen (en te rapporteren) is uitbreiding van het **hydrologisch meetnet (WATINA)** en een **systematisch bodem(koolstof)meetnet over alle landgebruiken heen (landbouw, bos en natuur)** noodzakelijk.
- Vlaams bosonderzoek moet zich zoveel mogelijk inbedden in een **internationaal onderzoekskader**.



**Dank
voor uw
aandacht**

**Dank ook aan de
collega's
voor hun bijdrage:**

**Nathalie Cools
Arne Verstraeten
Cécile Herr
Sandra Van Waeyenberge**