


H3O nuttig voor Limburgs drinkwater!

Maria Juhász-Holterman
(vml WML, Juhász Advies)

H3O-presentatie 13 maart 2014

- **Algemeen**
- **Nut geologie en hydrogeologie (=H3O)**
- **Vertaling naar geohydrologie en geohydrochemie (= voor hoeveelheid en kwaliteit )**
- **Wensen voor optimaal gebruik**

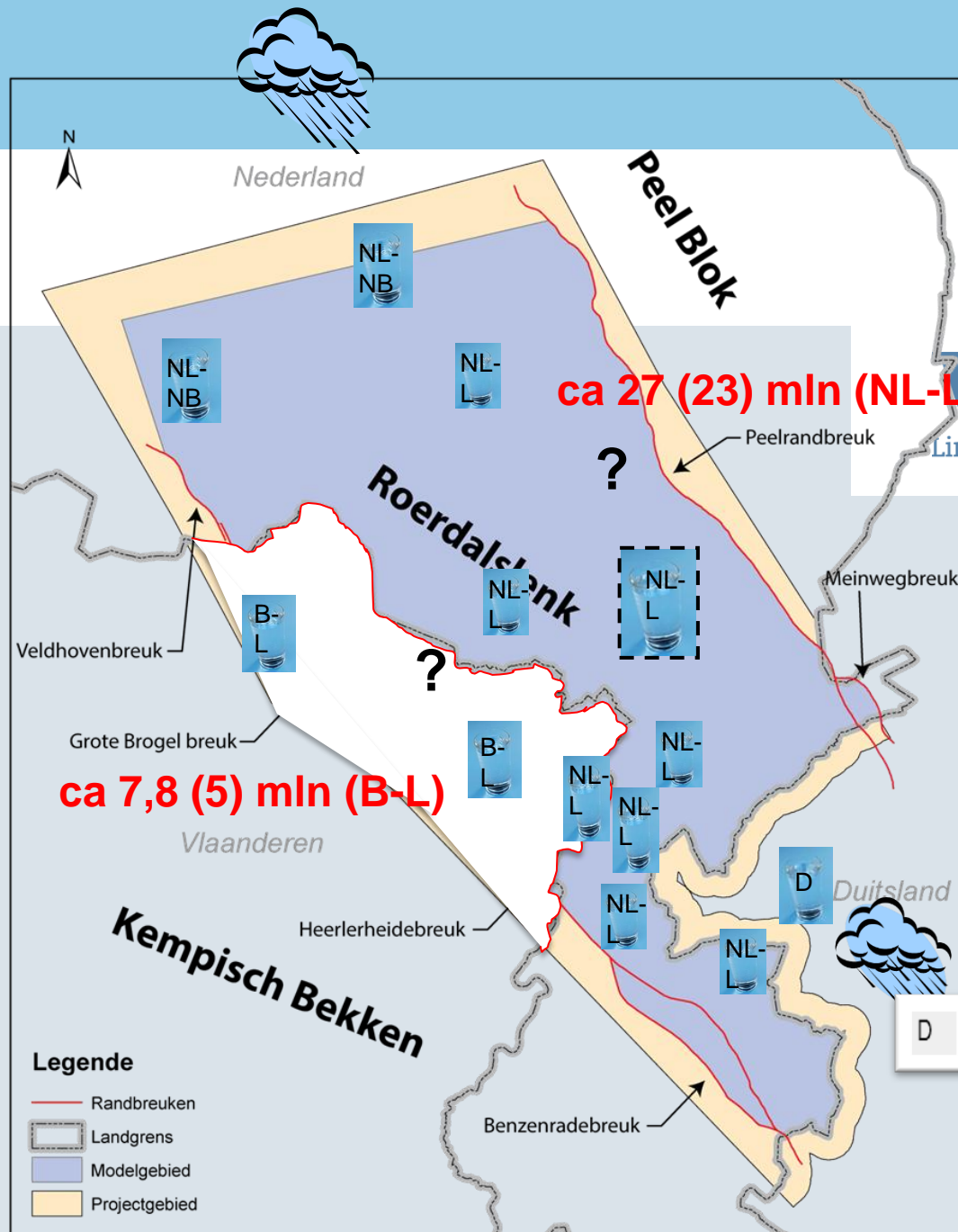
Algemeen

Belang H3O voor drinkwater

Belangrijk aandeel + (nog) goed water, maar..... black box

Afstemming is verruiming kennis

H3O-presentatie 13 maart 2014

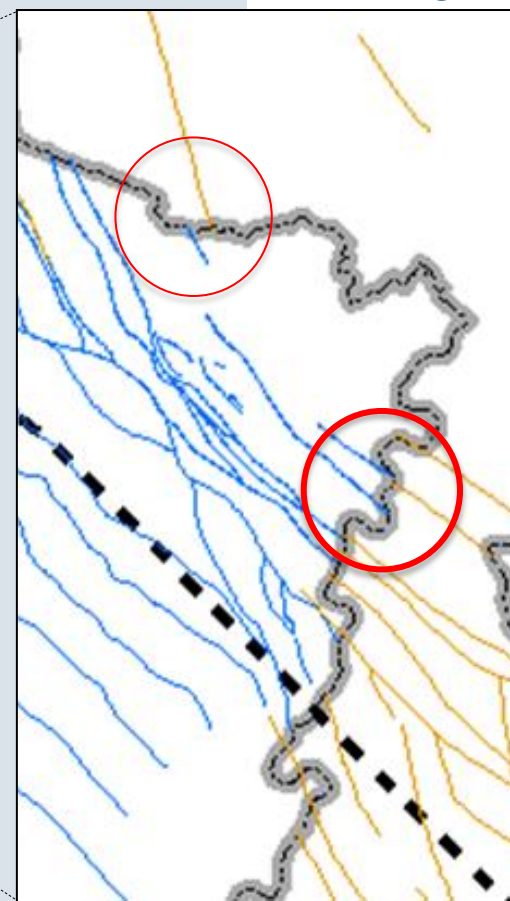
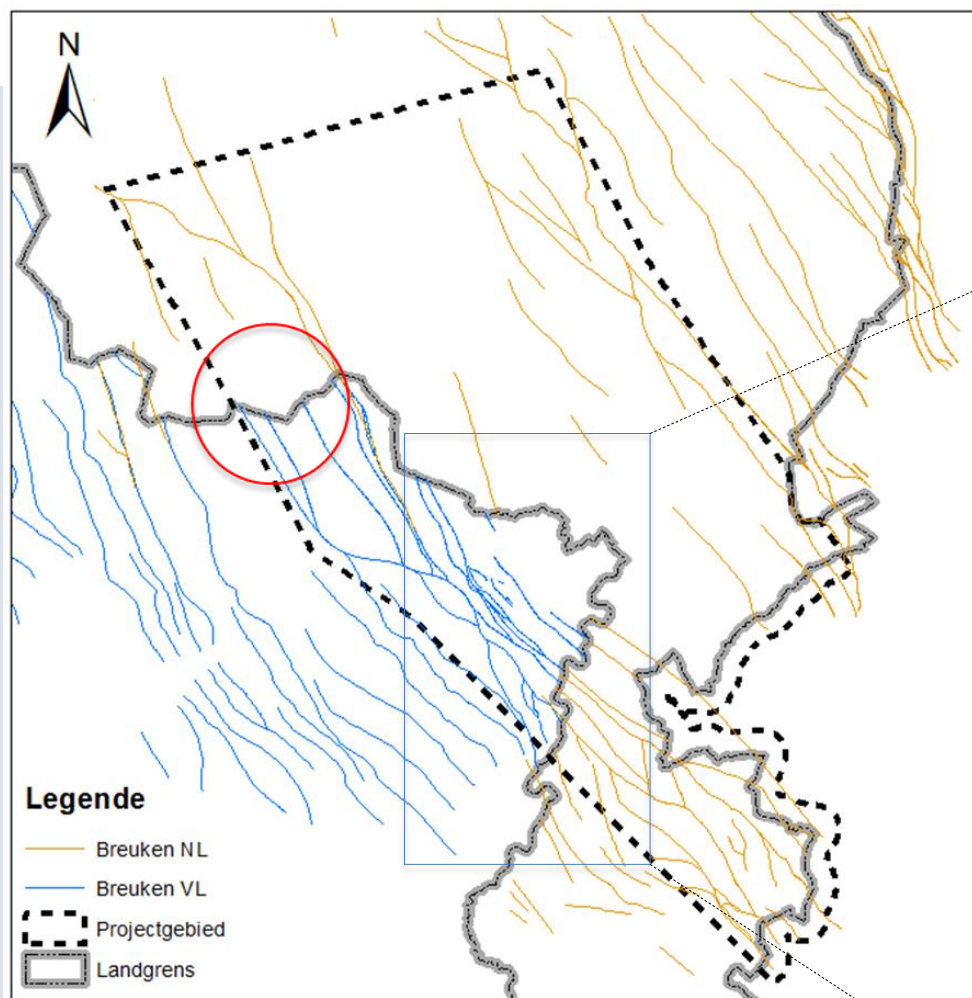


Nut afstemming geologie en hydrogeologie(=H3O)

- Aansluiting en verloop breuken
- Aansluiting stratigrafie
- Vertaling formatienamen
- info diepe formaties vanaf Diest / Breda
(scheefstelling breuken + invloed geohydrochemie)

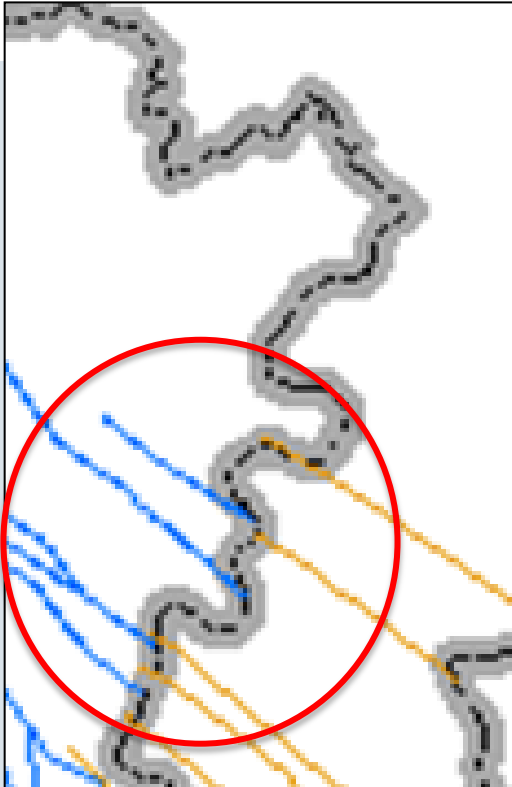
enkele voorbeelden

Aansluiting en verloop breuken

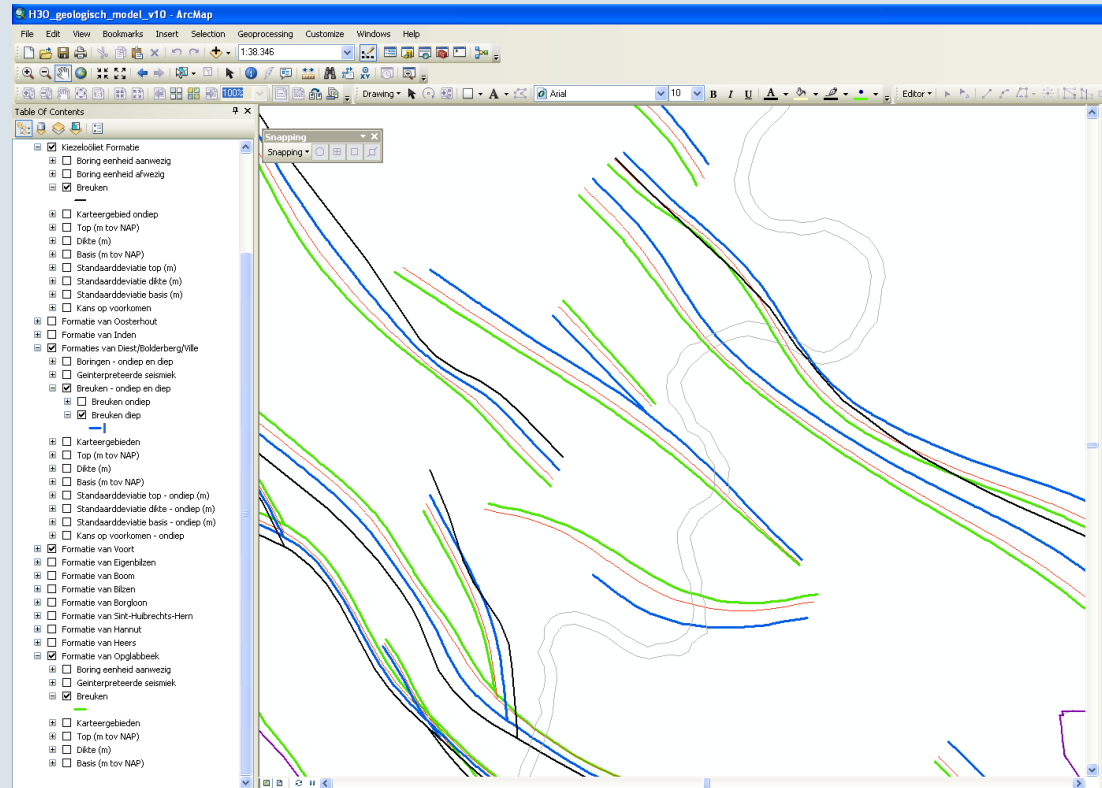


Aansluiting en verloop breuken

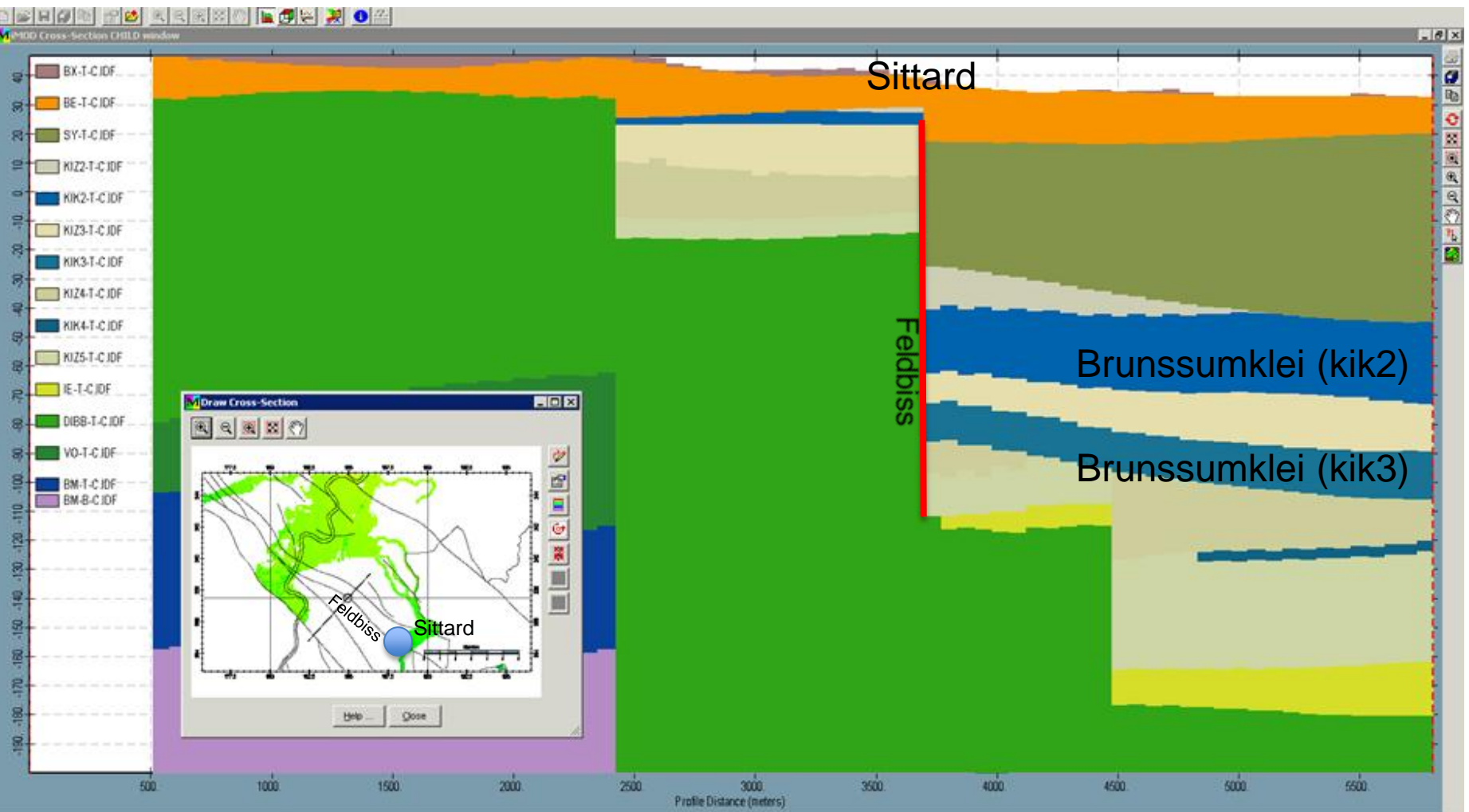
Voor ...



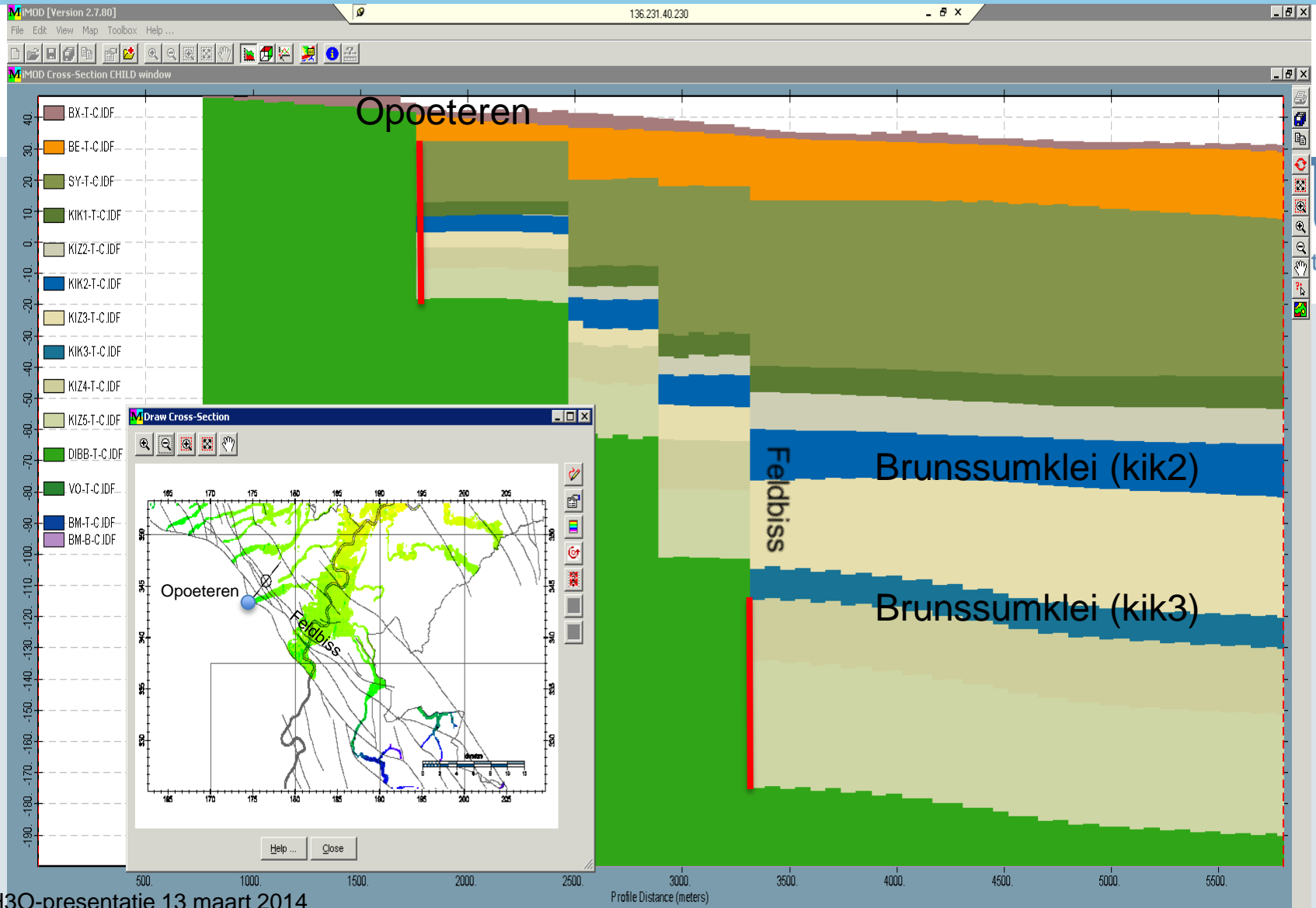
en... na de studie



Aansluiting en verloop breuken



Aansluiting en verloop breuken



H3O-presentatie 13 maart 2014

Distance: 3309 m, Map Value: -98.22

X: 177778 m, Y: 344519 m

X:1/Y:1

16:49

Aansluiting stratigrafie/ Vertaling formatienamen

Nederlandse stratigrafische eenheid (formatie - laagpakket)	Nederlandse hydrogeologische eenheid (cf. REGIS II.2)	Vlaamse stratigrafische eenheid (formatie - lid)	Vlaamse hydrogeologische eenheid (cf. HCOV kartering)		Vlaamse stratigrafische eenheid (formatie - lid): Bufferzone	Vlaamse hydrogeologische eenheid (cf. HCOV kartering): Bufferzone	Resultaat: H30 Model eenheid Geologisch model	Resultaat: H30 Model eenheid Hydrogeologisch model	
Antropogeen - opgebrachte grond	HL-c	(Antropogeen)	0110		Ophogingen		HL	HL-c	
Nieuwkoop - Gtendwaeren		niet aanwezig							
Boxtel - Singraven		Singraven	0140		Alluviale dekklagen				
Boxtel - Schimmert	BXSC-k-1	Bouwel + Hechtel + Wildert				Romont Groep (nieuw)	0150	0153 Lemige dekklagen	BXSC-k-1
	BX-z-2	Kinrool / Molenbeersel B			0151+0152 Zandige dekklagen				
	BX-k-1				0152+0153 Zand-lemige dekklagen + Lemige dekklagen				
Boxtel - Liempde	BX-z-3	Dilsen	0150		0151 Zandige dekklagen			Boxtel	
Boxtel - Best	BX-k-2	Kinrool / Molenbeersel A			0152+0153 Zand-lemige dekklagen + Lemige dekklagen				
Boxtel ongedifferentieerd	BX-z-4	herwerkt Maas-Rijn			0151 Zandige dekklagen				
	HL-c	Leut (Heppeneert + Mullem)	0100		0140 Alluviale dekklagen			HL	
Beegden ongedifferentieerd	BE-z-1	Lanklaar / Stockem + Geelstingen			0173 Afzettingen Maasvlakte			Beegden	
	BE-k-1	Kinrool / Molenbeersel B + A			0172 Afzettingen Tussenterassen				
	BE-z-2	Lanklaar / Maasmechelen + Eisden			0172 Afzettingen Tussenterassen				
	BE-k-2				0172 Afzettingen Tussenterassen				
	BE-z-3	Lanklaar / ouder grind	0170		0171 Afzettingen Hoofdterras				
	ST-z-1	Zutendaal - Winterstag							
Sterksel ongedifferentieerd	ST-k-1	Sterksel - Lommel						Sterksel	
	ST-z-2	Sterksel - Hamont							
	SY-z-1	Sterksel - Bocholt							
Stramproy ongedifferentieerd	SY-k-1	Kiezeloöliet - Jagersborg (boven Reuver-klei)	0210		0211 Zandige eenheid boven de Brunssum I-klei	Mol - Maatheide	0230	0232 Zand van Mol	Stramproy
	SY-z-2								
	SY-k-2								
	SY-z-3								
	SY-k-3								
	SY-z-4								
Waalre ongedifferentieerd	PZWA-z-1	Kempen Groep	0220	0221-0223	Klei-zand-complex van de Kempen				Waalre
	WA-k-1								
	PZWA-z-2								
	WA-k-2								
	PZWA-z-3								
	WA-k-3								
	PZWA-z-4								
Maassluis	MS-z-1								Maassluis
	MS-k-1								
	MS-z-2								
	MS-c								
	MS-k-2								
	MS-z-3								
Kiezeloöliet - onbenoemd	KI-z-1	Kiezeloöliet - Jagersborg (vanaf Reuver-klei)	0200			Mol - De Maat			Kiezeloöliet
Kiezeloöliet - Brunssum	KIK-1				0212 Brunssum I-klei		0232 Zand van Mol		
	KIK-2		Kiezeloöliet - Brunssum I			0213 Zand van Poy			
	KIK-3		Kiezeloöliet - Brunssum II			0214 Brunssum II-klei			
Kiezeloöliet - Waubach	KI-z-4	Kiezeloöliet - Waubach			0215 Zand van Waubach	Mol - Donk			
	KIK-4								
	KI-z-5								
Oosterhout	OO-z-1 + OO-z-2	zie bufferzone				Lillo		0233 Zandige top van Lillo	Oosterhout
	OO-c								
Inden ongedifferentieerd	IE-z-1	Inden (+ herwerkt Breda) (nieuw)	0210/0230	0234/0215	Zand van Poederlee en/of zandige top van Kasterlee of Zand van Waubach	Kasterlee - zand		0234 Zand van Poederlee en/of zandige top van Kasterlee	Inden
	IE-k-1								
	IE-z-2								
	IE-k-2								
Breda ongedifferentieerd	IE-z-3					Kasterlee - kleiige overgang	0240	0242 Kleiige overgang tussen de Zanden van Kasterlee en Diest	
Breda - Vrijherenberg	BR-z-1 + BR-z-2	Diest (ex kasterlee)							
		Bolderberg - Genk							
Ville Formatie	VI-b-1	Bolderberg - Genk							
Breda - Heksenberg	BR-z-3	Bolderberg - Houthalen							
Ville Formatie	VI-b-2	Bolderberg - Houthalen							
Breda - Kakert	BR-z-4	Bolderberg - Houthalen							
Veldhoven - Someren	Formatie van Veldhoven is nog niet binnen REGIS onderscheiden en samen genomen met de Formatie van Breda.	Voort - Someren (nieuw)							
Veldhoven - Klei van Veldhoven		Voort - Veldhoven							
Veldhoven - Voort		Voort - Voort							
Rupel - Steensel	RU-z-1	Eigenbilzen							
Rupel - Rupel klei	RUBO-k-1	Boom - Terhagen + kleiig deel Eigenbilzen	0300	0301-0303	Boom Aquitard				Rupel Groep (gecomb. Eigenbilzen, Boom en Bilzen)
	RU-z-2								
	RU-k-1								
	RU-z-3	Bilzen - Kerstel			0410 Zand van Kerstel				
	RU-k-2	Bilzen - Kleine-Spouwen			0420 Klei van Kleine-Spouwen				
Rupel - Vessem	RU-z-4	Bilzen - Berg			0430 Zand van Berg				
		Borgloon - Henis			0440 Klei van Henis				
Tongeren - Goudsberg	TOGO-k-1	Borgloon - Henis	0400		0451 Zand van Neerpen				
Tongeren - Klimmen	TO-z-2	Sint-Hubrechts-Hern			0452 Zand-klei van Grimmentingen				
Landen - Reussel		Hannut - Halen (+ Lincient)			1021 Siltige afzetting van Halen				
Landen - Klei van Landen		Hannut - Waterschei			1022 Klei van Waterschei				
Landen - Gelinden		Heers - Gijp			1023 Stecht doorlatend deel vd Mergels v Gelinden				
Landen - Heers	LA-c	Opglabbeek - Eisden	1000		1032 Zand van Oip				
					1033 Zand van Eisden				

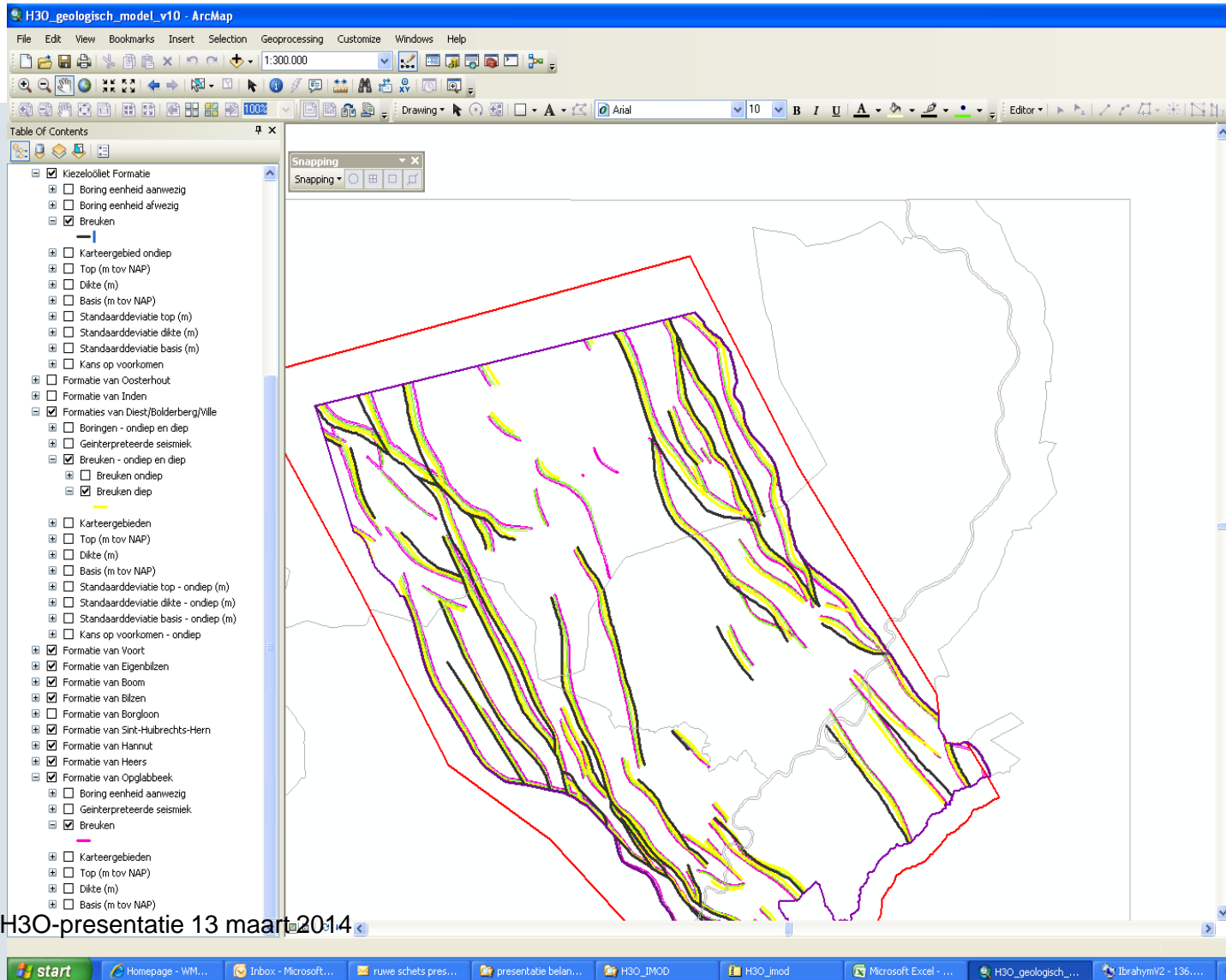
Aansluiting stratigrafie/ Vertaling formatienamen

Nederlandse stratigrafische eenheid (formatie - laagpakket)	Nederlandse hydrogeologische eenheid (cf. REGIS II.2)	Vlaamse stratigrafische eenheid (formatie - lid)	Vlaamse hydrogeologische eenheid (cf. HCOV kartering)		
Waalre ongedifferentieerd	PZWA-z-1	Kempen Groep	0220	0221-0223	Klei-zand-complex van de Kempen
	WA-k-1				
	PZWA-z-2				
	WA-k-2				
	PZWA-z-3				
WA-k-3					
PZWA-z-4					
Maassluis	MS-z-1				
	MS-k-1				
	MS-z-2				
	MS-c				
	MS-k-2				
MS-z-3					
Kiezeloöliet - onbenoemd	KI-z-1	Kiezeloöliet - Jagersborg (vanaf Reuver-klei)	0210		
Kiezeloöliet - Brunssum	KI-k-1				
	KI-z-2				
	KI-k-2				
	KI-z-3				
KI-k-3					
Kiezeloöliet - Waubach	KI-z-4	Kiezeloöliet - Brunssum I Kiezeloöliet - Pey Kiezeloöliet - Brunssum II Kiezeloöliet - Waubach	0215	Zand van Waubach	
	KI-k-4				
	KI-z-5				



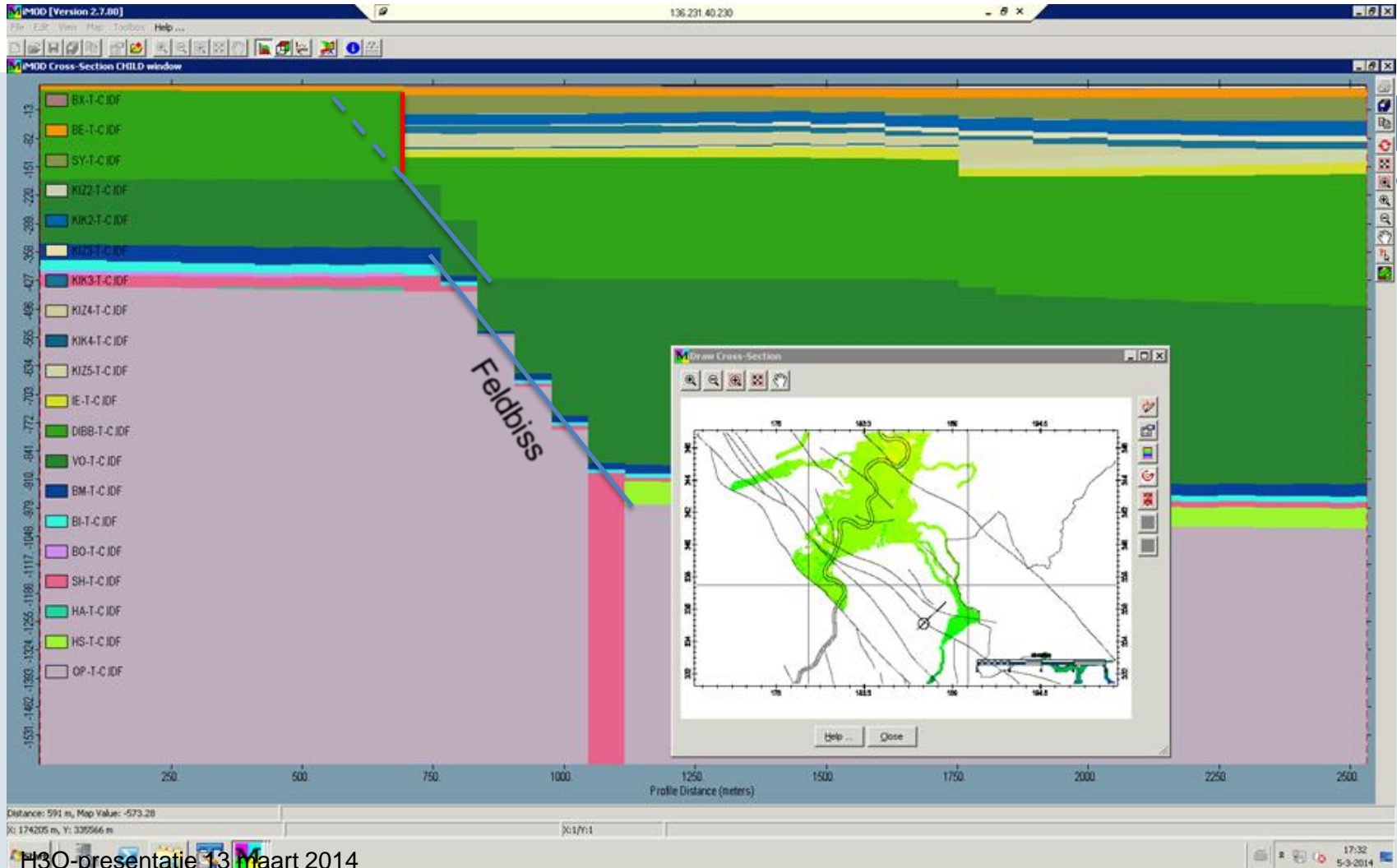
Vlaamse stratigrafische eenheid (formatie - lid): Bufferzone	Vlaamse hydrogeologische eenheid (cf. HCOV kartering): Bufferzone	Resultaat: H3O Modeleenheid Geologisch model	Resultaat: H3O Modeleenheid Hydrogeologisch model
		Waalre	PZWA-z-1
			WA-k-1
			PZWA-z-2
			WA-k-2
			PZWA-z-3
			WA-k-3
			PZWA-z-4
		Maassluis	MS-z
Mol - De Maat	0230	0232 Zand van Mol	KI-z-1
Mol - Donk			KI-k-1
			KI-z-2
			KI-k-2
			KI-z-3
		KI-k-3	
		KI-z-4	
		KI-k-4	
		KI-z-5	

Info diepe formaties (helling breuken + geohydrochemie)



Info diepe formaties => helling breuken

maar vanaf bovenkant Formatie van Breda/Diest extrapoleren



Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

We hebben nu afstemming

- **Geologie** => wat sluit waar aan/ waar zijn breuken
- **Hydrogeologie** => belangrijkste waterdoorlatende en waterremmende lagen
- **Hydrogeologie diepe ondergrond** => voorkomen waterremmende lagen en redelijk goed doorlatende zandlagen; lekkage langs breuken is mogelijk van andere kwaliteit water => kationuitwisseling nog niet verzoete lagen; calcietverzadigde mariene lagen => hardheid diepe pakketten



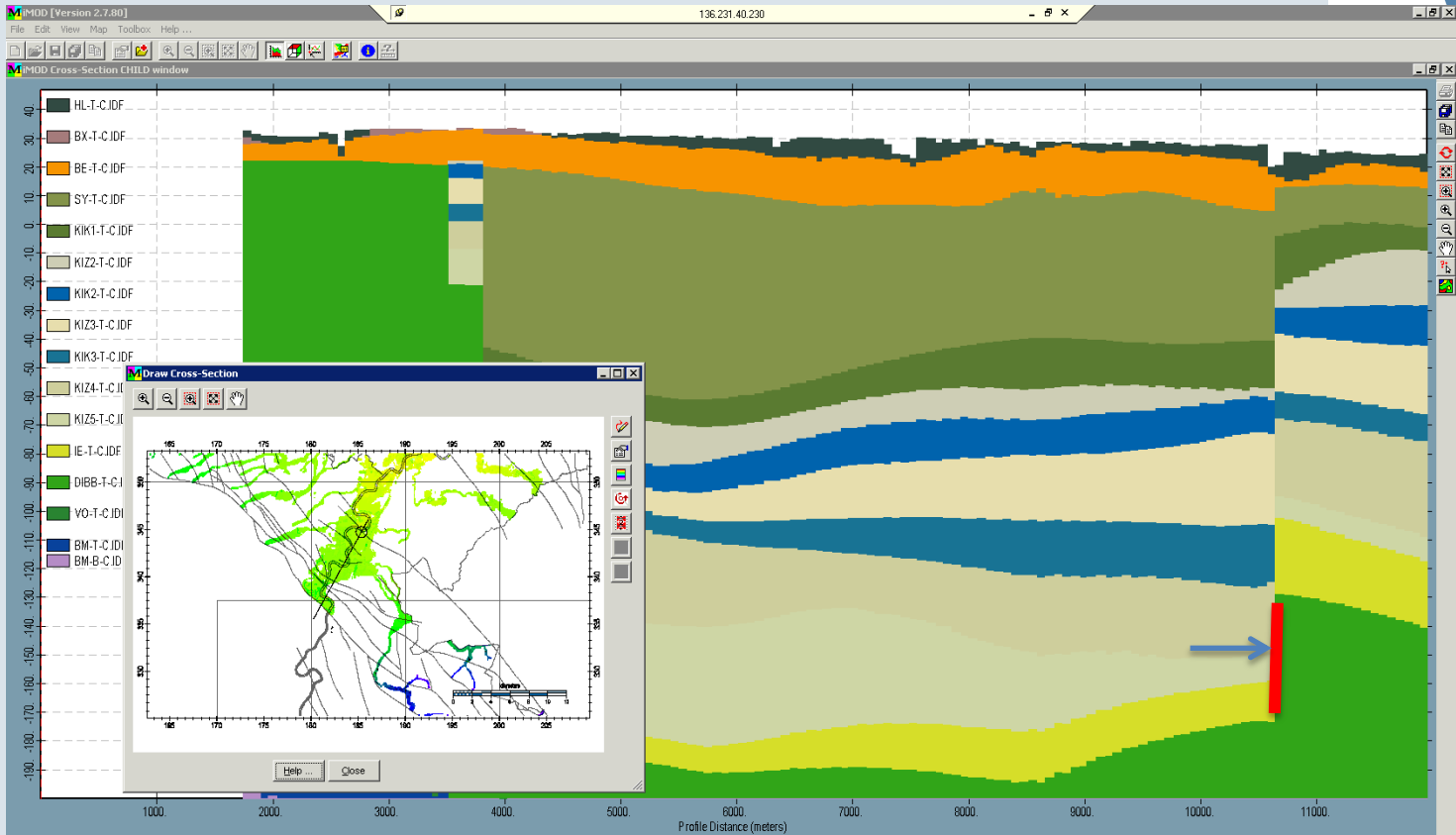
Maar wat is dit waard voor de **drinkwaterwinning** met name te winnen hoeveelheid en voorspelling waterkwaliteit (hardheid, Cl en)

- Breuk dicht/ halfdicht/open?
- Grote spreiding bodemconstanten $10 < K\text{-waarde} < 100$ m/dag
- Grote spreiding bodemconstanten $500 < c\text{-waarde} < 100.000$ dagen

Vertaling en match geohydrologie /geohydrochemie

H3O +: detailgegevens ondergrond, pompproeven, stijghoogteanalyses,

voorbeeld: Roosteren- Maaseik

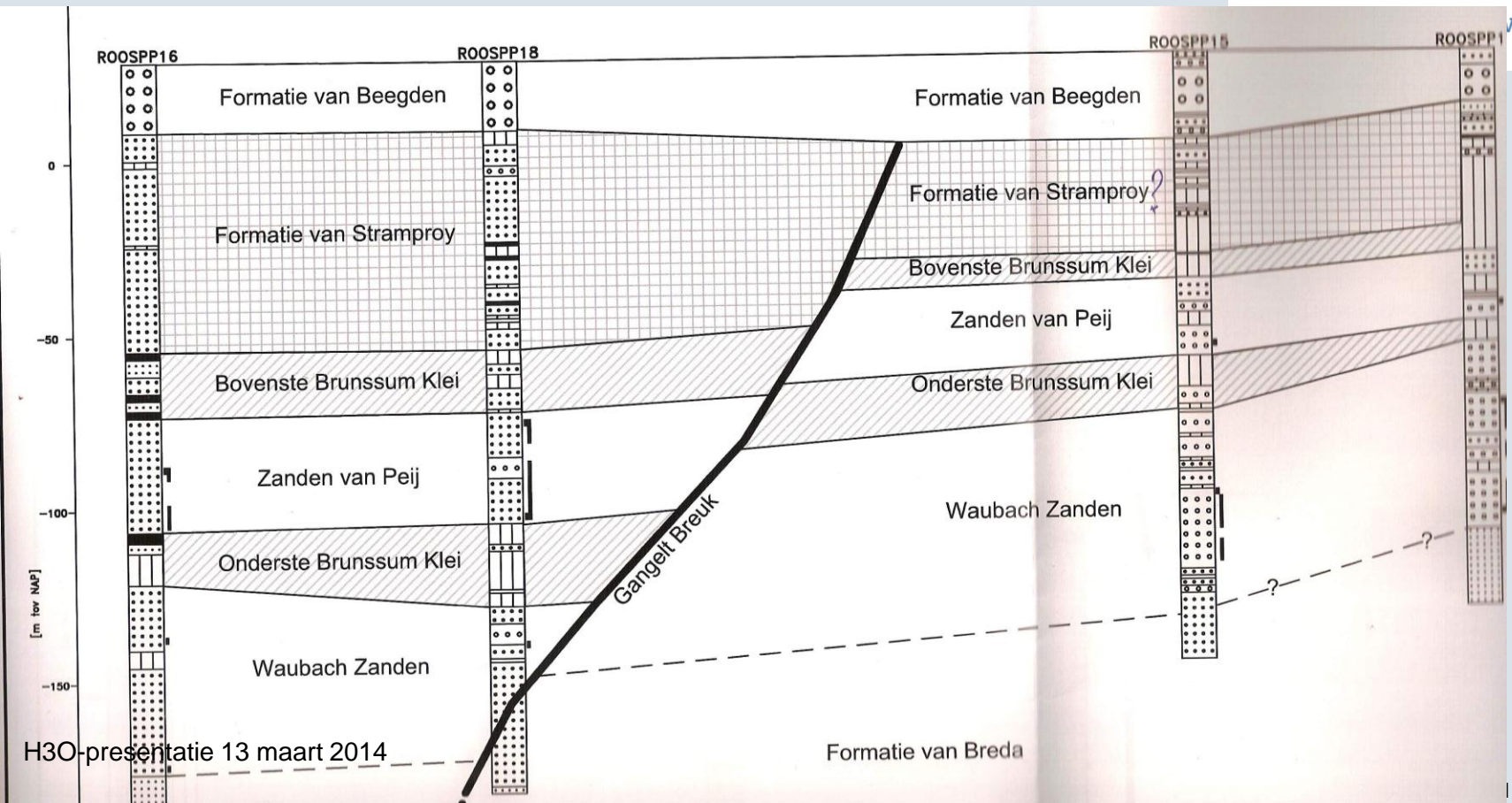


Vertaling en match geohydrologie /geohydrochemie

H3O + ...: detailgegevens ondergrond (seismiek+ meer boringen+ boorgatmetingen)



Een voorbeeld: Roosteren- Maaseik



H3O-presentatie 13 maart 2014

Vertaling en match geohydrologie /geohydrochemie

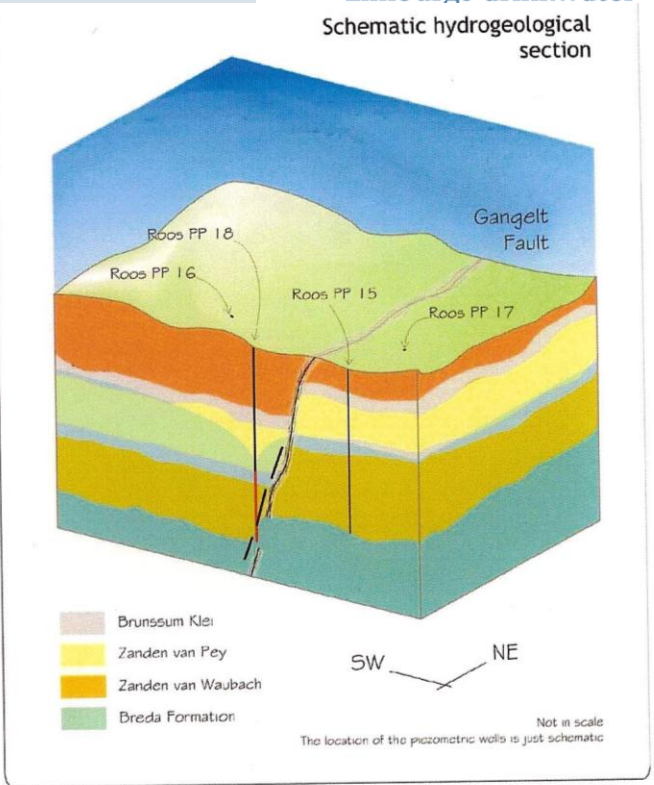
H3O +: detailgegevens ondergrond, pompproeven, waterkwaliteit

Een voorbeeld: Roosteren- Maaseik



Limburgs drinkwater

Schematic hydrogeological section

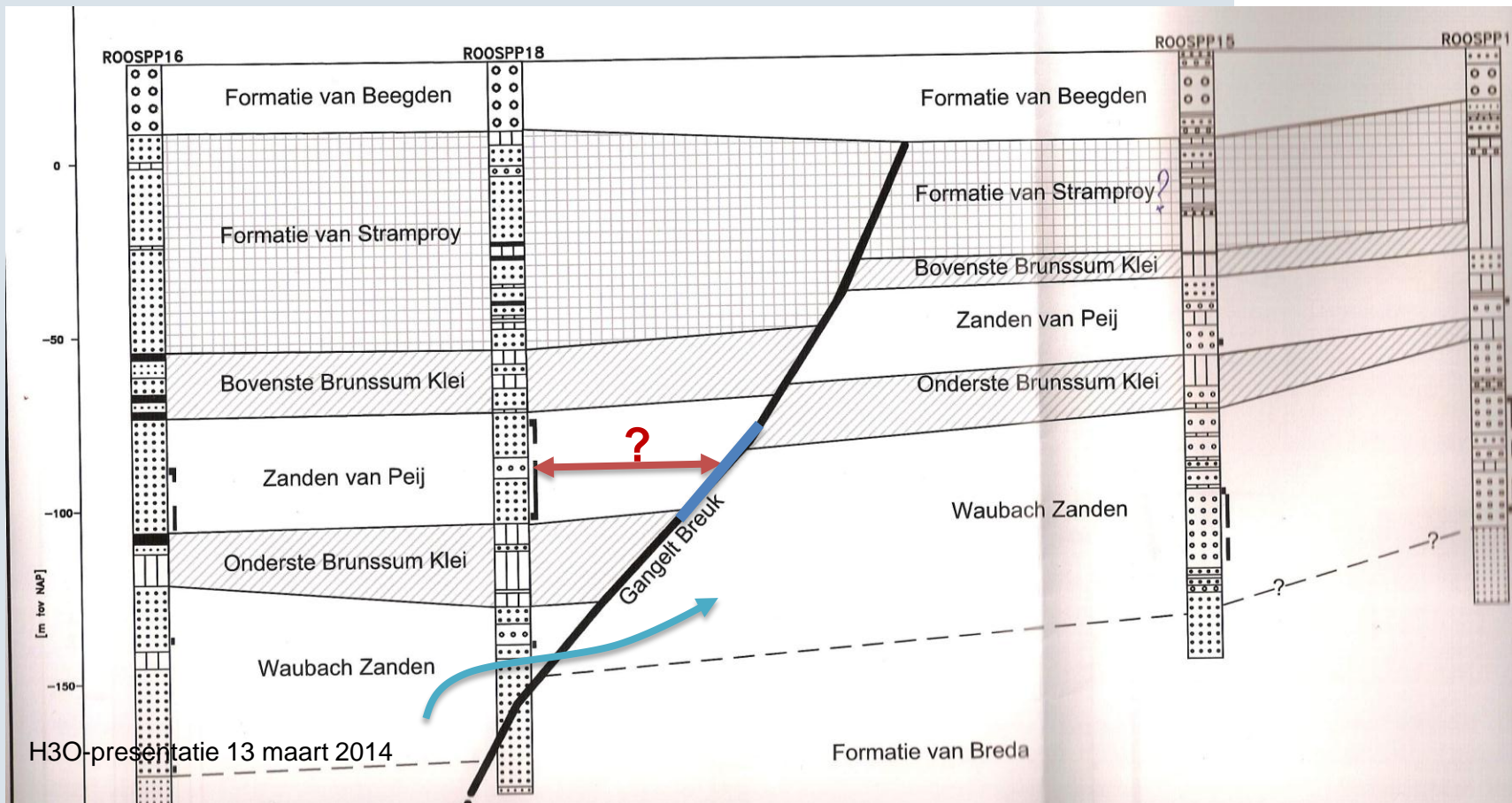


Vertaling naar geohydrologie / geohydrochemie

H3O + ...: detailgegevens ondergrond, pompproeven, putproeven => invloed op kD, doorlaatvermogen breuk

Een voorbeeld: Roosteren- Maaseik

wml
water

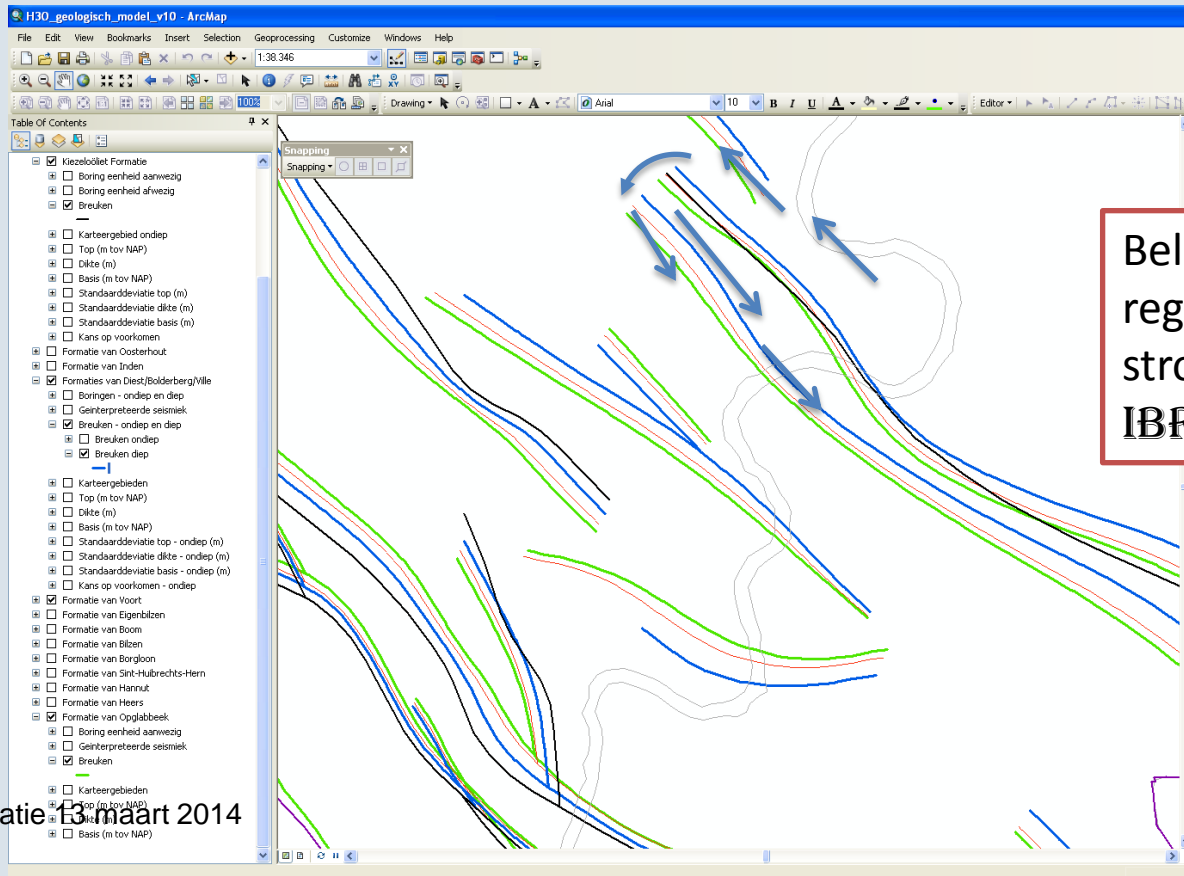


Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

H3O +....pompproeven, stijghoogteanalyses

Een voorbeeld: Roosteren- Maaseik

wml
Limburgs drinkwater

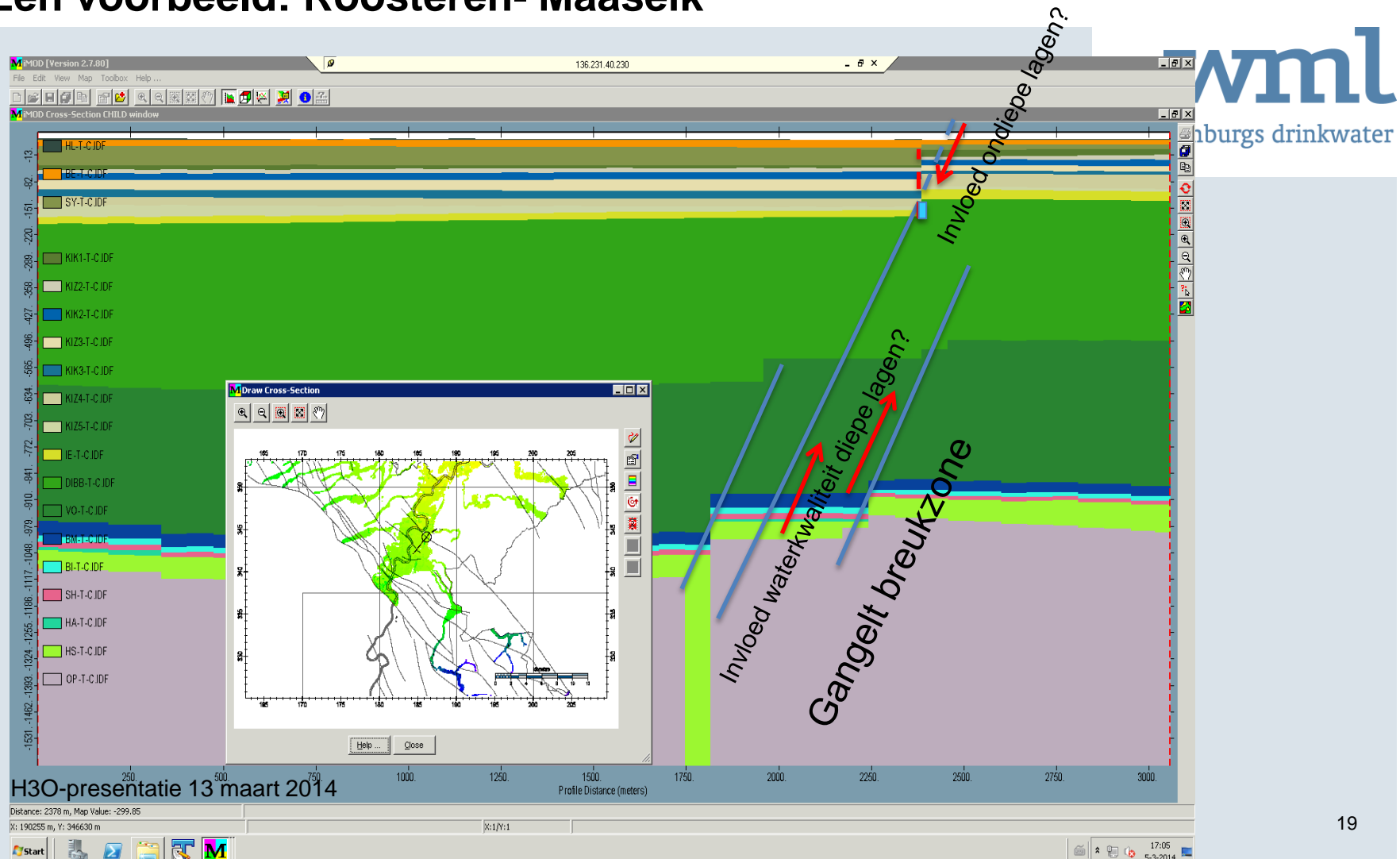


Belang/ verbetering regionale stromingsmodellen
IBRAHYM

Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

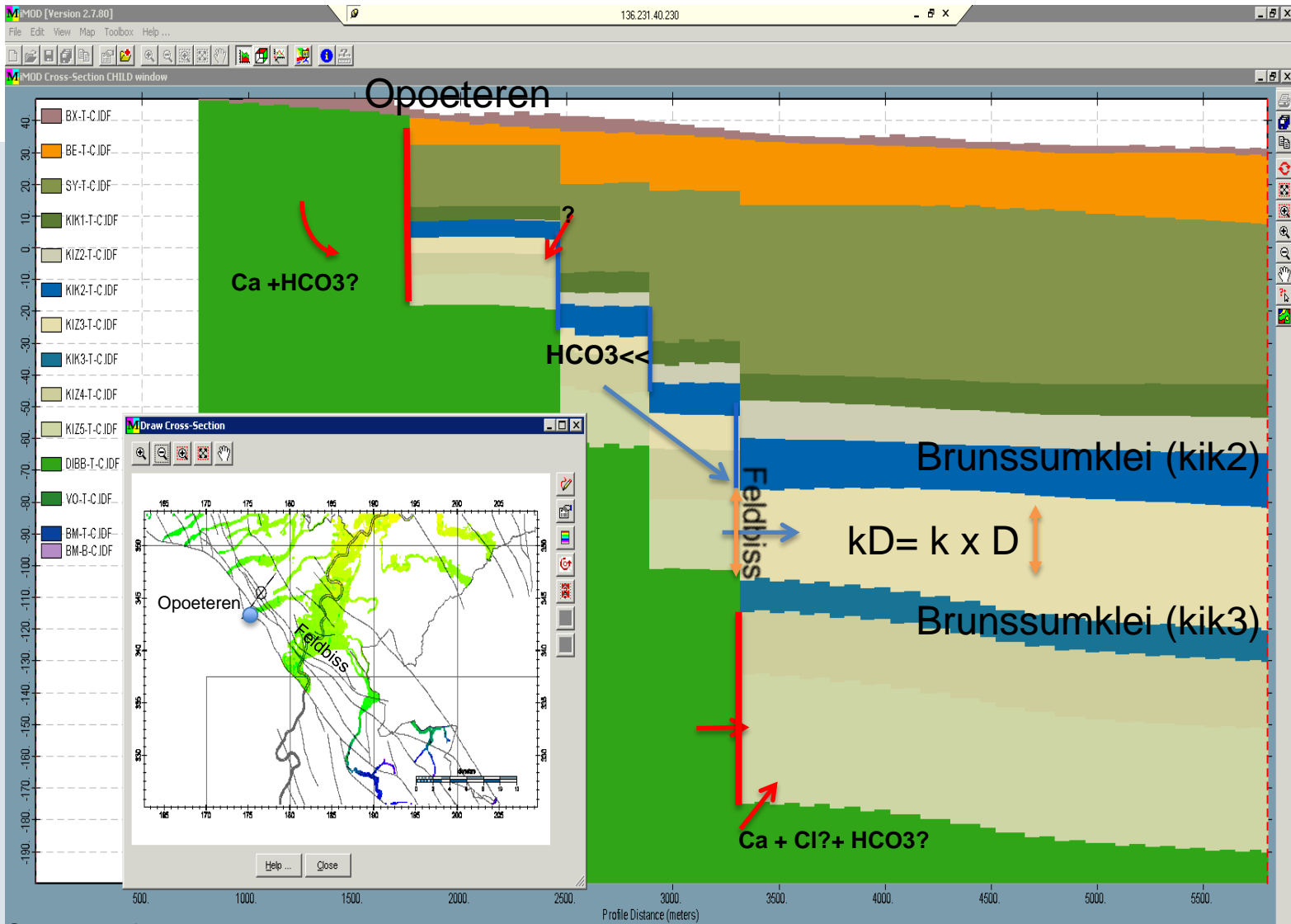
H3O+: detailgegevens ondergrond, trendanalyse waterkwaliteit, kennis geochemie => invloed op waterkwaliteit

Een voorbeeld: Roosteren- Maaseik



Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

H3O + : boorbeschrijvingen, boorgatmetingen => schatting doorlaatvermogen breuk=> verlaging + waterkwaliteit

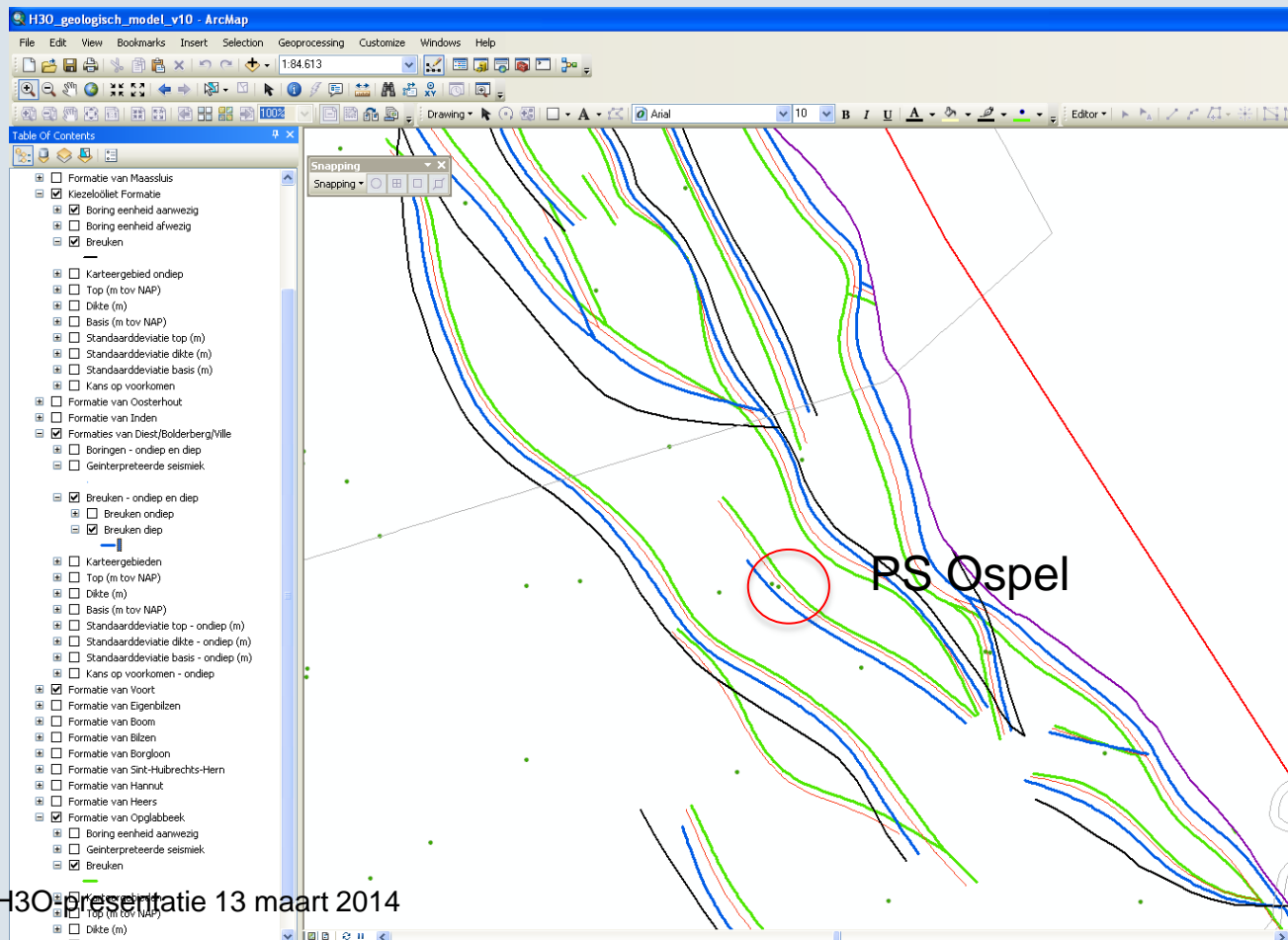


ml
rinkwater

Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

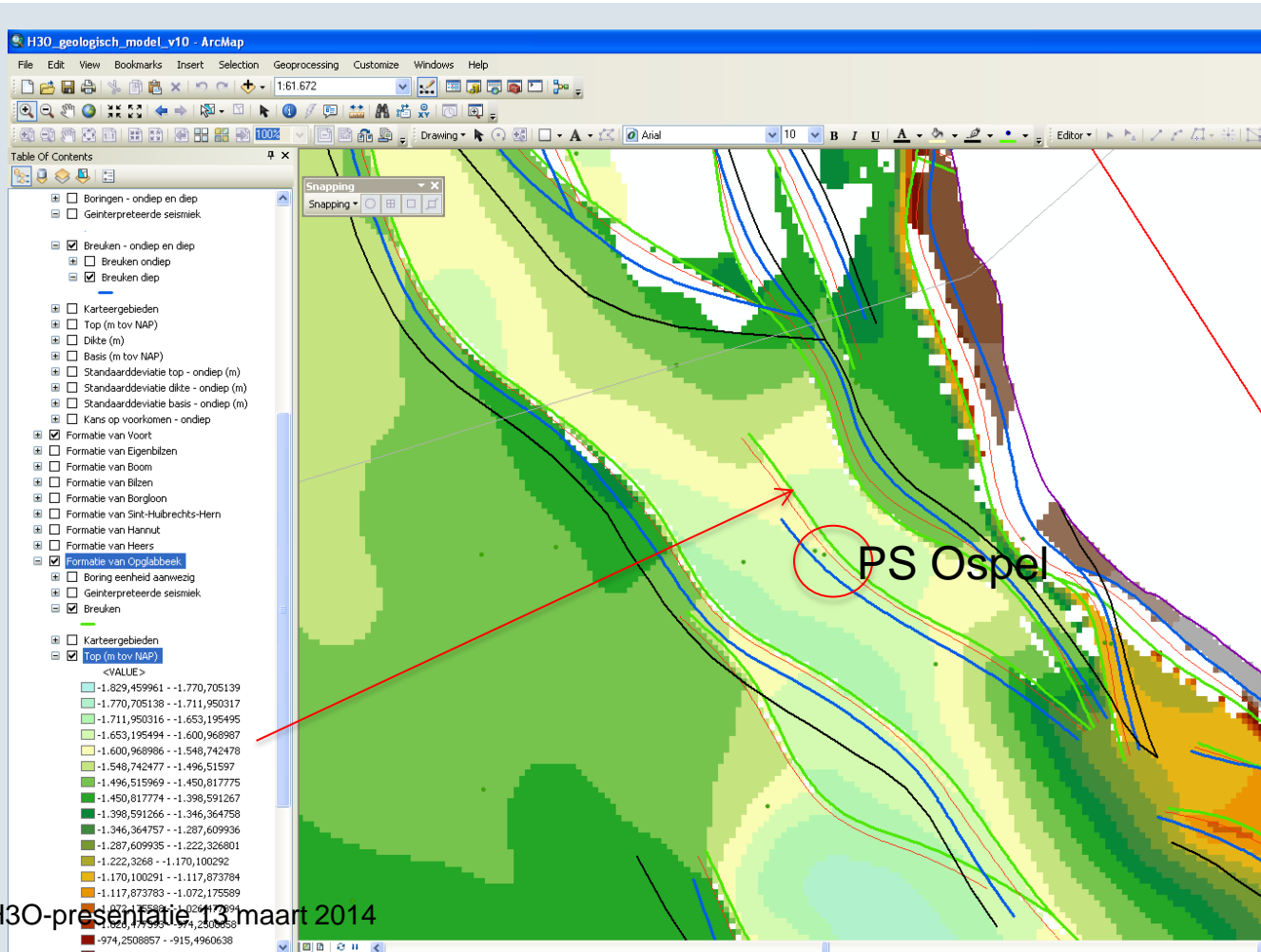
H3O+ detailgegevens ondergrond, trendanalyse waterkwaliteit, kennis geochemie => invloed op waterkwaliteit

Voorbeeld: PS Ospel => upconing Cl + Ca langs diepe breukzones?



Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

Voorbeeld: PS Ospel => upconing Cl + Ca langs diepe breukzones?



Vertaling naar geohydrologie /geohydrochemie

H₂O + enz.

Info toekomst => herkomst voeding? ontharding voldoende/ nodig? ;
verzilting in evenwicht?; invloeden vanaf / naar maaiveld?;



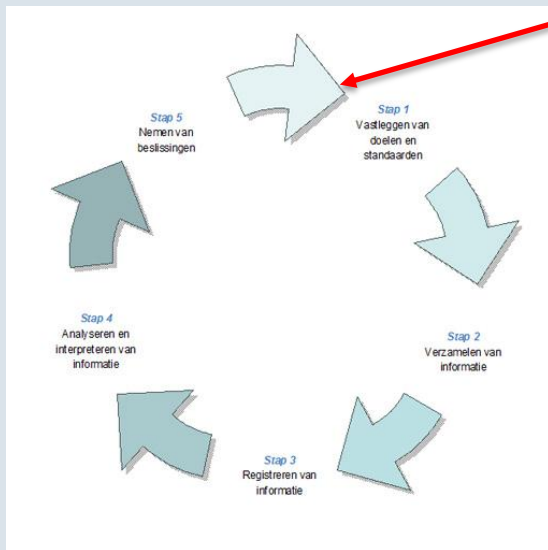
Onthardingsinstallatie bij drinkwaterpompstation

Vertaling H3O=> geohydrologie /geohydrochemie

H3O+ andere hulpmiddelen

Regionaal/ internationaal verbinden en matchen met digitale geohydrologische modellen, zoals Ibrahym....
steeds weer opnieuw...

ook na H3O.....



H3O



H3O



?

is nooit af!!!!

dus ... de

H3O-presentatie 13 maart 2014

Wensen (om het gebruik te vergemakkelijken)

- één database => nu 3 tegelijk gebruiken DINO, DOV en H3O
- Breuken boven Breda/Diest hellend
- Eenvoudig doorsnedes maken met formatienamen of codes (zoals in REGIS)
- Weergeven namen van belangrijkste breuken/ breukzones
- Pomp- en putproefgegevens bij onderzochte put/ locatie
- Uitbreiding naar Zuid-Limburg
- Uitbreiding Roerdalslenk naar Duitsland

Tot slot



- Met H₂O => een..... en geen omkijken meer?
- Nee (zelf) weer aan de slag; de basis ligt er
- Alle nieuwe hulpmiddelen en kennis t.b.v. van de blackbox RDS blijven voor betrouwbaar drinkwater in de toekomst nodig
- niet eenvoudig en niet altijd eenduidig
- Puzzel nooit compleet



??IBRAHÝM??
??IBRAHÝM??
??Ιβραθψμ??

