

STUDIEDAG BRONBEMALING BIJ BOMEN

28 OKTOBER - GENK

LIPPENS JAN - BUROLM



Topics

- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering



Bronbemaling: wat ?



Bronbemaling: wat ?



Bronbemaling: wat ?

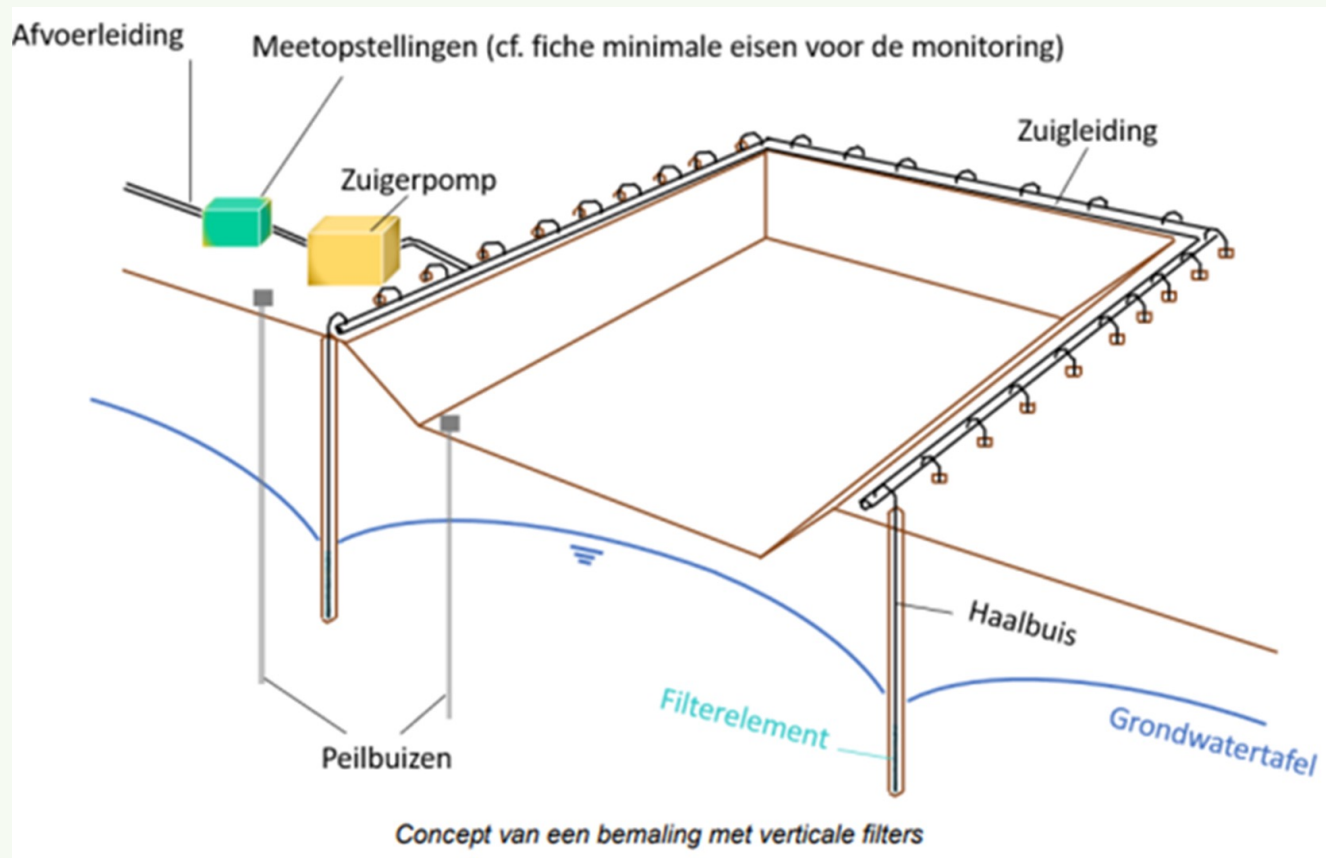


Topics

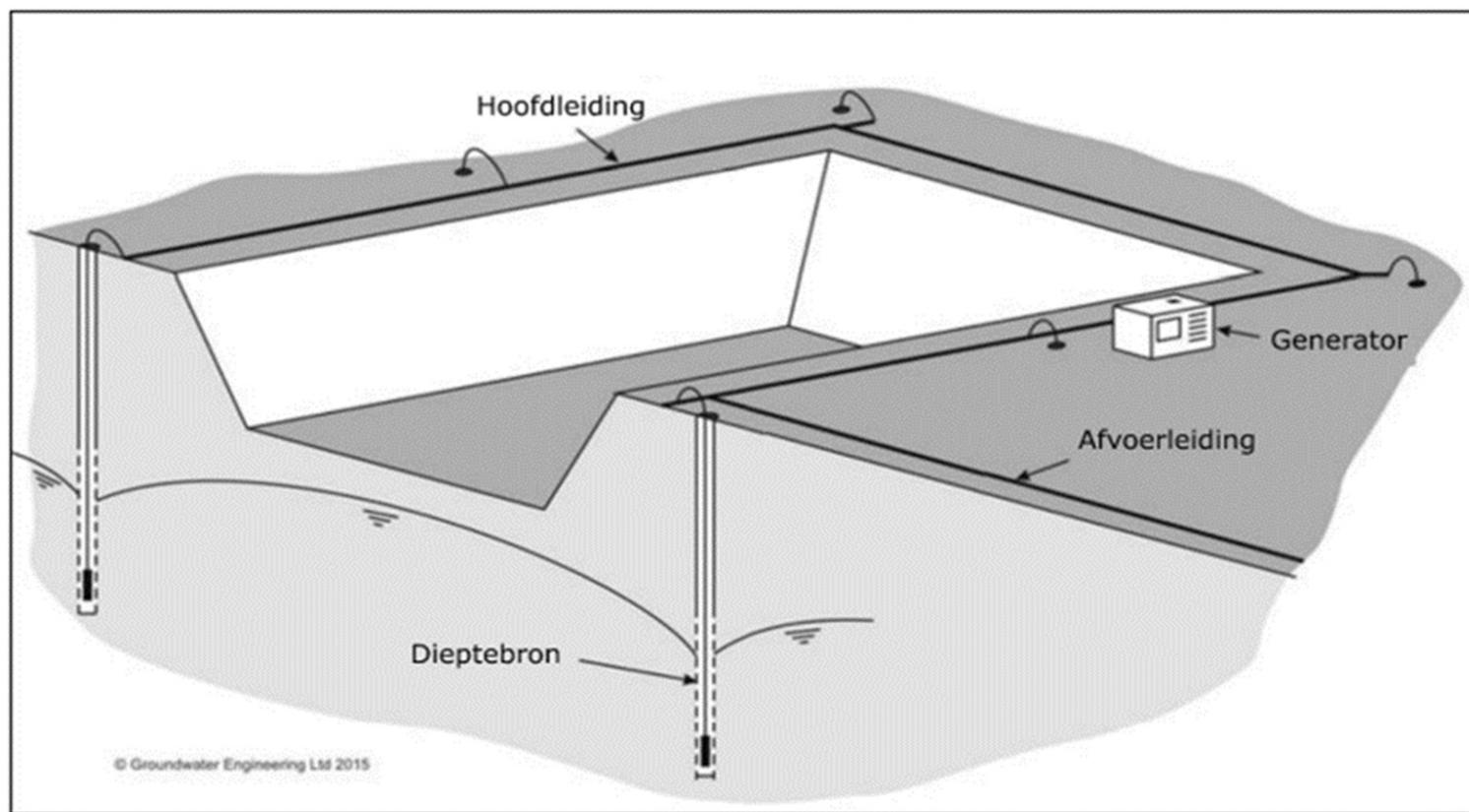
- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering



Bronbemaling: traditionele vacuümbemaling

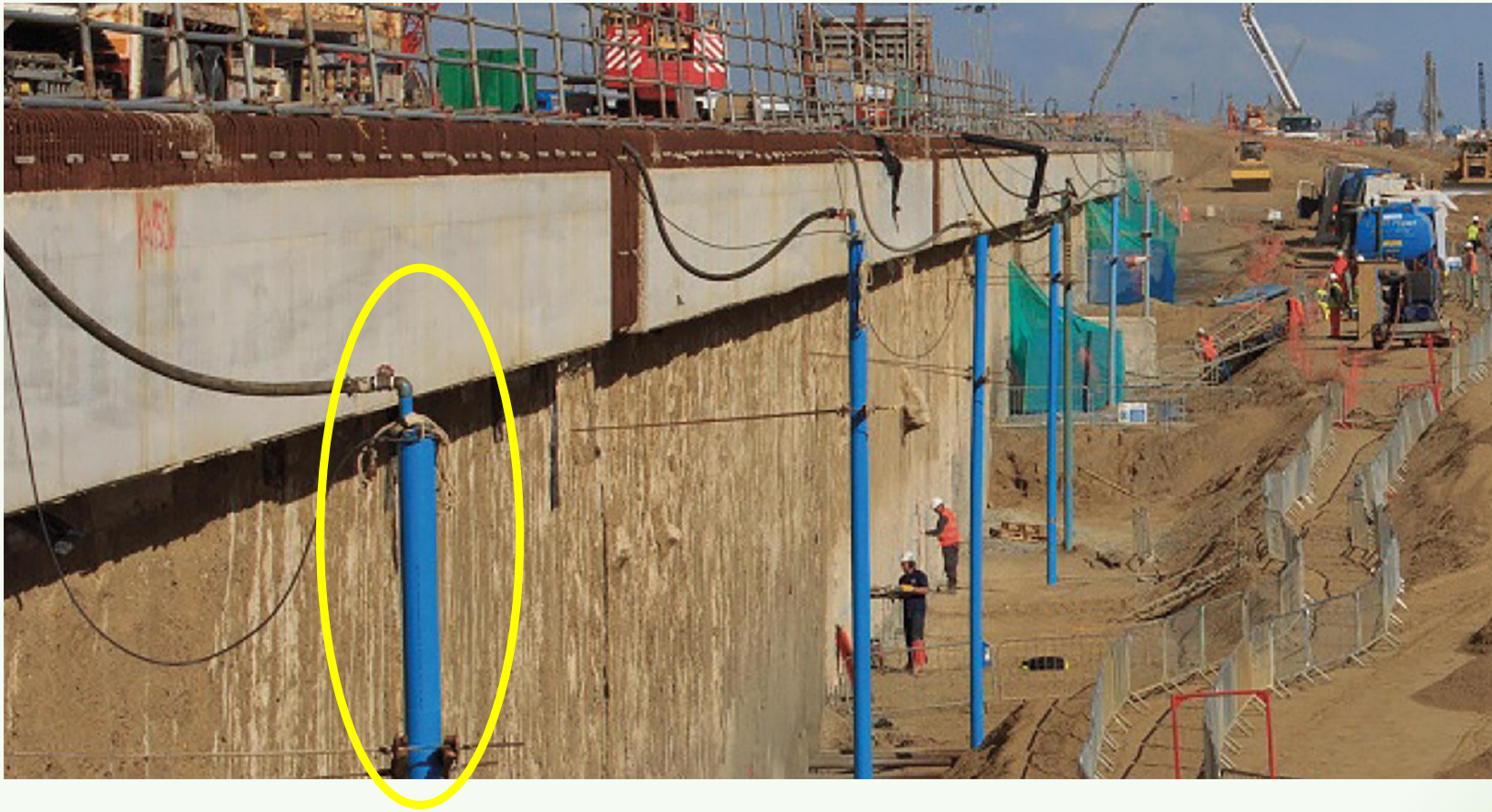


Bronbemaling: bemaling met dieptebronnen

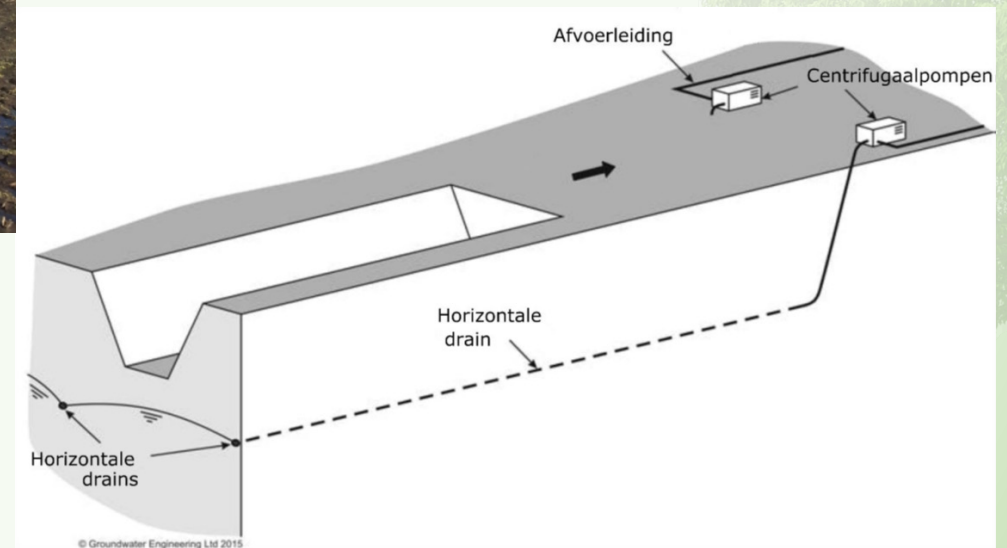


bron: Groundwater Engineering Ltd)

Bronbemaling: bemaling met dieptebronnen

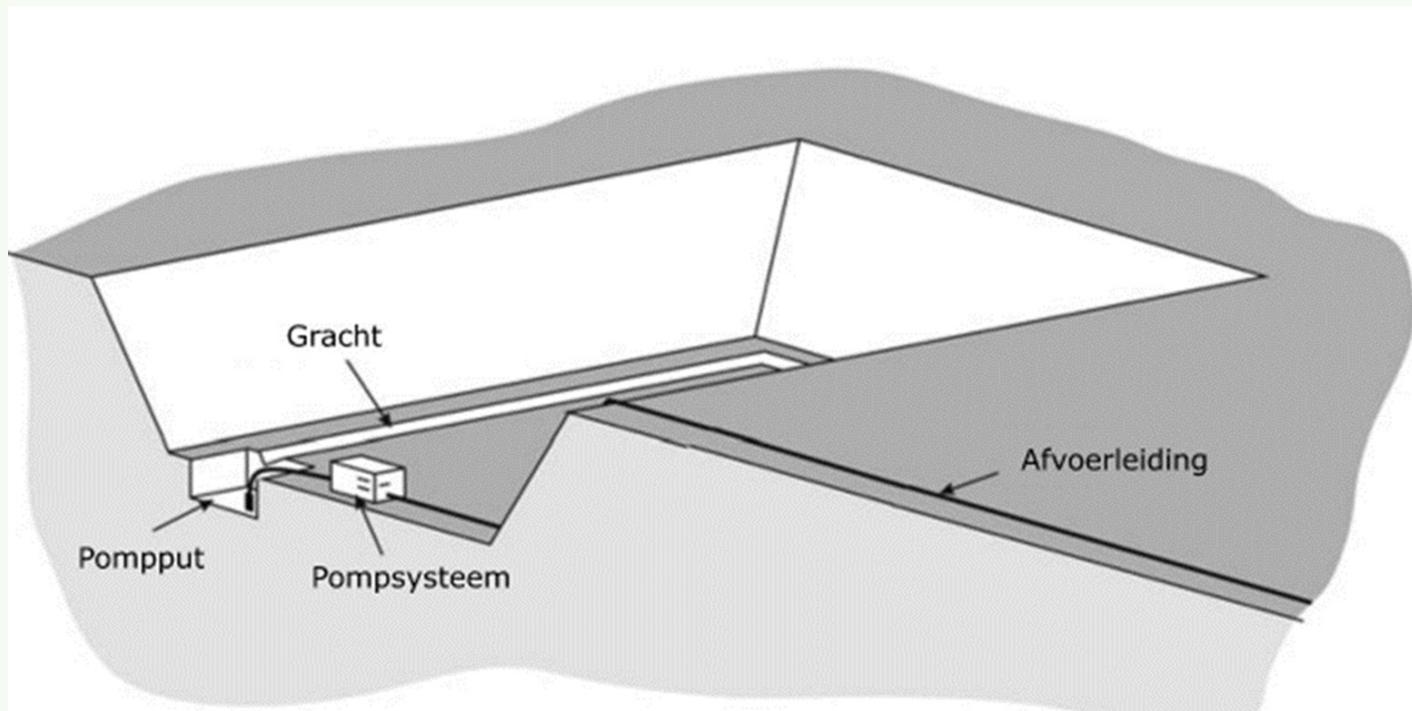


Bronbemaling: bemaling met horizontale drains



bron: Groundwater Engineering Ltd)

Bronbemaling: open bemaling



bron: Groundwater Engineering Ltd)

Topics

- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering



Bronbemalingsverslag

Definitie en doel van een bemalingsverslag

- ontwerpt de technische aspecten van de bemaling
- evalueert de impact van een bemalingsproject op de omgeving.
- is essentieel voor de opmaak van de omgevingsvergunning, zeker bij kl I en kl II vergunningen
- is altijd een compromis tussen kostprijs & invloedzone

Inhoud :

- Inleiding:
- aard van het project: omvang, graafdiepte, achtergrondinformatie, ...
 - in kaart brengen van de ondergrond: waterstand, samendrukbaarheid, vervuiling, doorlatendheid, ... (bij voorkeur aan de hand van grond- en bodemonderzoek)

Ontwerp van de Bemaling: Bepalen van het type van de bemaling.

- Berekening:
- pompdebiet (cfr. type vergunning)
 - invloedzone

Beoordeling risico's



Bronbemalingsverslag

Onderzochte risico's

Bouwkundig: stabiliteit, zettingsrisico, ..

Milieu: milieudossiers in de omgeving (OVAM), verschuiving vervuiling, PFAS, kwaliteit lozingswater, bepalen lozings- of infiltratiepunt, ...

Natuurrisico's: VEN / IVON gebieden, Habitatrichtlijngebied, waterwinningszones, duinendecreet, natura 2000, invloed op park- en bosgebieden, groen- en natuurontwikkelingsgebieden, vogelrichtlijngebied, ..

Cultuurhistorisch landschap-, stads- of dorpsgezicht,
monument of archeologische zone
erfgoedlandschap

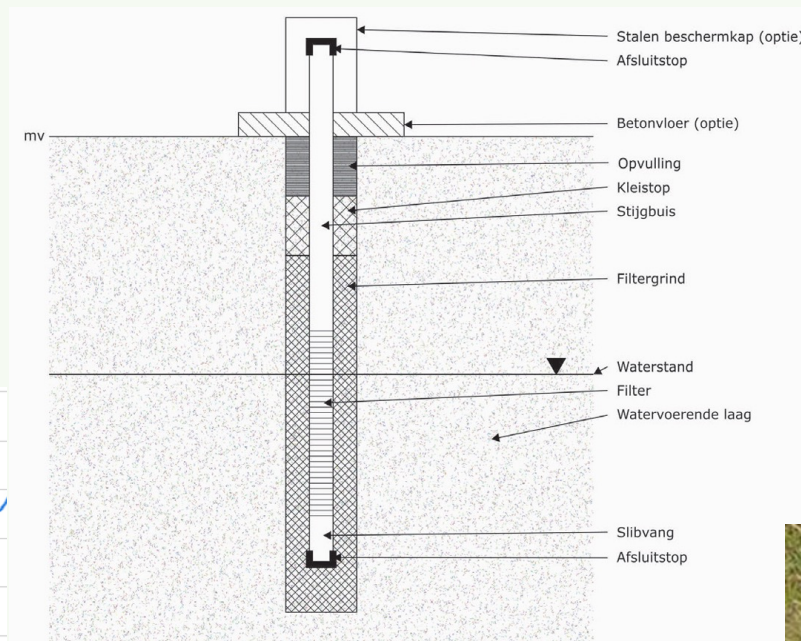
Verzilting

...



Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Waterpeil: peilbuizen en monitoring

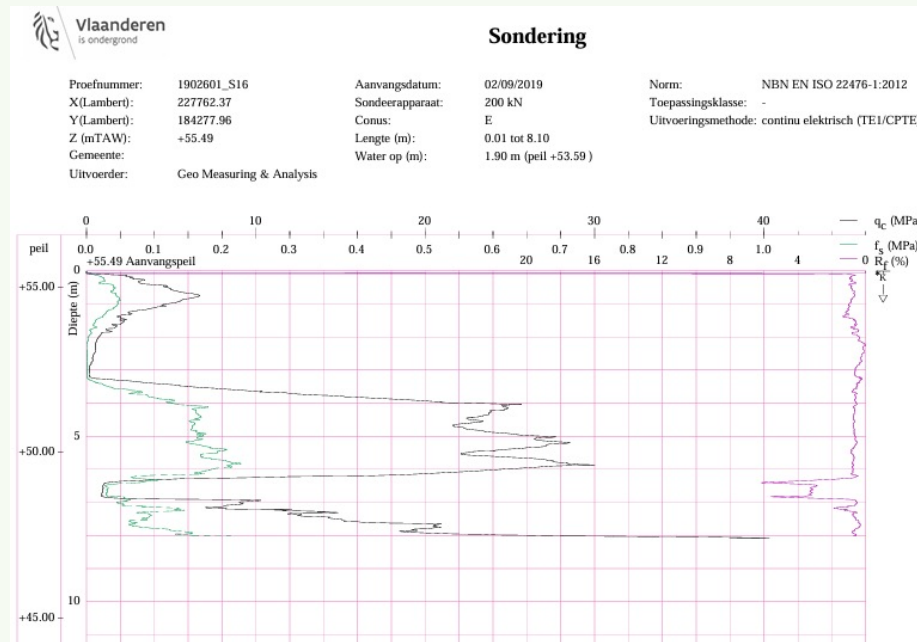
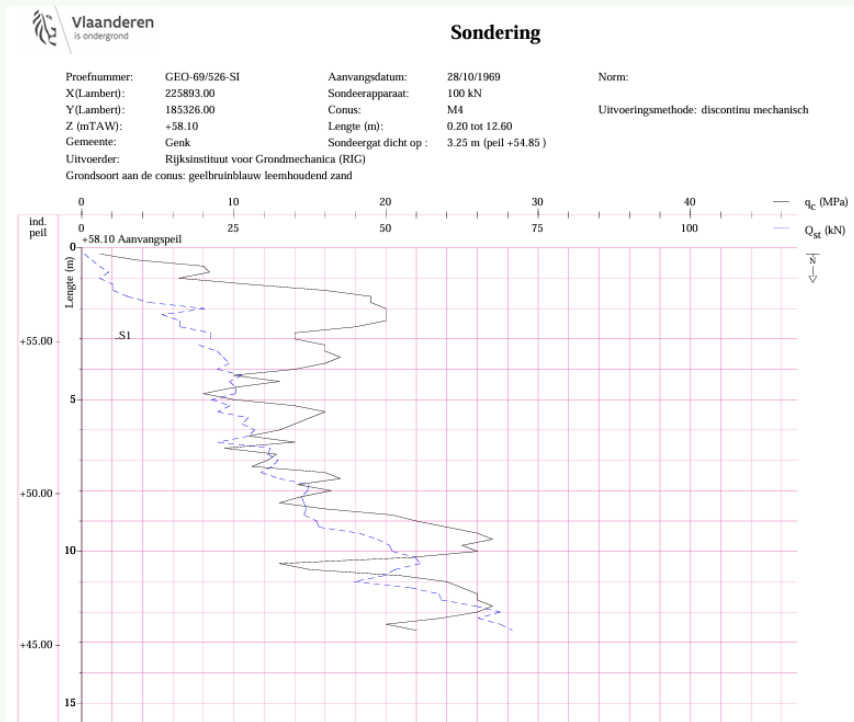


bron: staatsblad van 1 mei 2025 / emis.vito



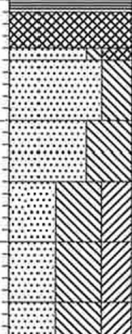
Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Grondsamenstelling en samendrukbaarheid: diepsondering



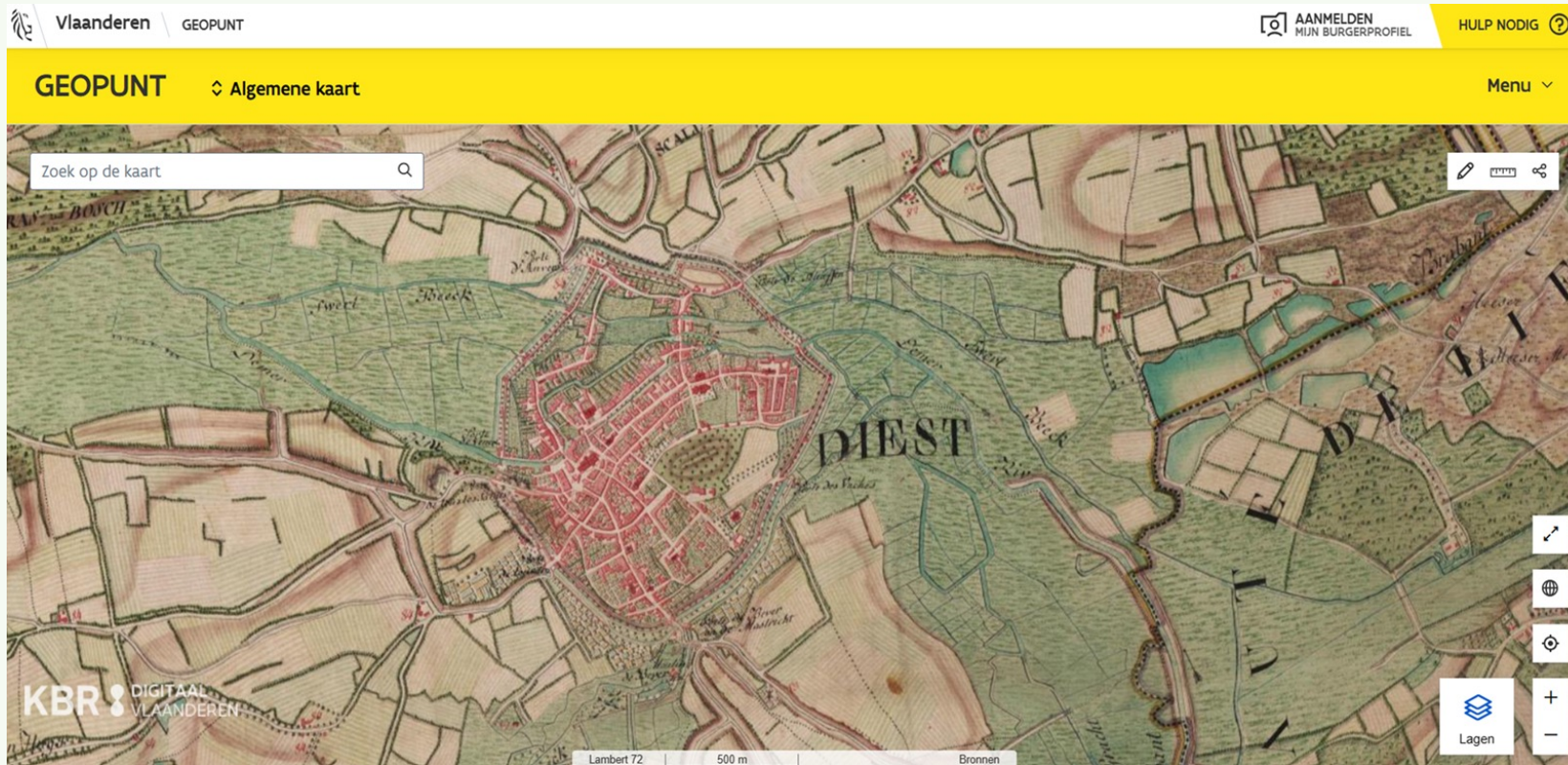
Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Grondsamenstelling en samendrukbaarheid: grondboring

Project: STAD AALST		Project Nr: ORGMA1605324	Hoogte maaiveld T.A.W.: m				
Boorplaats: AALST		Boring nr: B1	Datum: 10/11/2016				
Ongeroerd Monster	Grondwater (m-mV)	Peilbuis constructie	Diepte (m-mV)	Profiel	beschrijving grondsoort	Grens (m-mV) (m)	Geologische en/of organoleptische waarnemingen
			0		asfalt,	0,10	
					steenslag,	0,40 0,50	
					zeer fijn tot fijn zand, licht leemhoudend, stenen, bruin, vochtig		
			1		zeer fijn tot fijn zand, leemhoudend, bruin, sterk vochtig	1,00	
					zeer fijn tot fijn zand, sterk leemhoudend, bruin, sterk vochtig	1,50	
					zeer fijn tot fijn zand, sterk leemhoudend, groenbruin, glauconiethoudend, sterk vochtig/verzadigd	2,00	
			2		zeer fijn tot fijn zand, sterk leemhoudend, groenbruin, glauconiethoudend, sterk vochtig/verzadigd	2,50	
					zeer fijn tot fijn zand, sterk leemhoudend, groenbruin, glauconiethoudend,		

Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Overlegkaart: Geopunt – DOV: databank ondergrond Vlaanderen
Oude luchtfoto's, oude kaarten, o.a. Ferraris



Rekenblad op de website van de VMM: invloedzone en debiet (start en stationair)



Vlaanderen
is milieu

[check laatste versie hier](#)
versie 2.0 28/03/2025

Vul alle administratieve gegevens in.

zie DOV themaviewer bemalingen

grondwateroeding uit neerslag 200 mm/j

bemalingskader / bouwput:

- breedte m
- lengte m
- diepte m-mv
- equivalente r m

s

H (relement)

gewenste verlaging tot m-mv

duur bemaling dagen

filterdiepte m-mv

grondsoort m/d

OF doorlatendheid m/d

top ondoorlatende basis: m-mv

Maaijveld mTAW

Watertafel / oorspronkelijk peil m-mv

verontreiniging

afstand m tot centrum

effectieve porositeit

retardatiefactor 1

Vul alle gele cellen in.

Wat is de verlaging op m tot rand

Vul alle gele cellen in.

Bronbemalingsverslag: berekeningen

Rekenblad op de website van de VMM: invloedzone en debiet (start en stationair)

OUTPUT

DEBIET en INVLOEDSTRAAL

Begin van de bemaling - debiet en invloedstraal volgens Dupuit en Sichardt

Invloedstraal m vanaf de rand
Initiële debiet m³/u ----> m³/d volume in m³ voor eerste 5 dagen
Onvolkomen debiet m³/u ----> m³/d

Stationaire toestand volgens DUPUIT - debiet en invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal m vanaf de rand (met verlaging = 5 cm)
Stationair debiet m³/u ----> m³/d volume in m³ resterende
Onvolkomen stationair debiet m³/u ----> m³/d duur

Stationaire toestand volgens VERRUIJT - invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal m vanaf de rand (met verlaging = 5 cm)

RUBRIEK volgens DUPUIT

[Indelingslijst huidig](#)

[Indelingslijst 08/04/2025](#)

max dagdebiet m³/d

totaal volume m³

rubriek(en)

klasse

ONWAAR

VERLAGING OP EEN AFSTAND

afstand tot rand bemaling (m)	afstand tot centrum bemaling (m)	H (verzadigde dikte t.o.v. onderkant filter in m)	h (mTAW)	verlaging s t.o.v. oorspr. peil (m)	Peil (m-mv)

VERPLAATSING VERONTREINIGING

Berekend met afpompingskegel volgens DUPUIT

Berekend met afpompingskegel volgens VERRUIJT

Bronbemalingsverslag: berekeningen

Rekenblad op de website van de VMM: invloedzone en debiet (start en stationair)

VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ

Vlaanderen
is milieu

INPUT

[check laatste versie hier](#)
versie 2.0 28/03/2025

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE BEMALINGSSITE

OMV nummer straat nr gemeente
aanvrager
ingevuld door datum

Vul alle administratieve gegevens in.

LIGGING

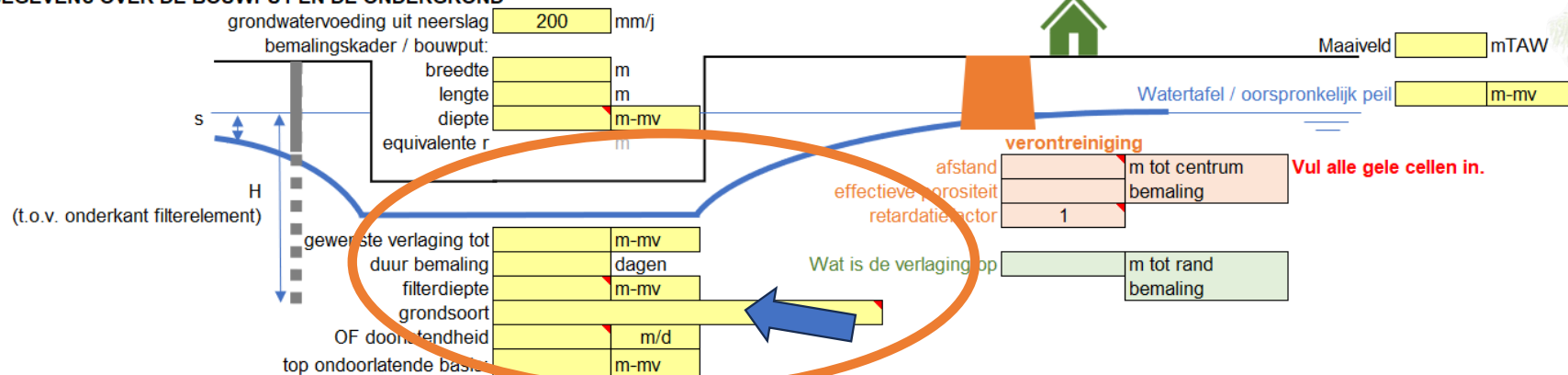
Gelegen in beschermd duingebied?
Gelegen in waterwingebied of beschermingszone Type I of II?
Afstand tot speciale beschermingszones (habitatrichtlijngebied, vogelrichtlijngebied) in meter
Afstand tot VEN gebied in meter

[zie DOV themaviewer bemalingen](#)

Vul alle vragen met betrekking tot de ligging in.

<---- indien leeg: wordt beschouwd als IN habitatgebied!

GEGEVENS OVER DE BOUWPUT EN DE ONDERGROND



Bronbemalingsverslag: berekeningen

Rekenblad op de website van de VMM: invloedzone en debiet (start en stationair)

grondwatervoeding uit neerslag mm/d

bemalingskader / bouwput:

breedte	10 m
lengte	10 m
diepte	4 m-mv
equivalente r	6,37 m

H (ent)

gewenste verlaging tot m-mv

duur bemaling dagen

filterdiepte m-mv

grondsoort

OF doorlatende top ondoorlatende

22 - matig grof zand (zwak kleiig) (20 m/d)
23 - matig grof zand (zuiver) (30 m/d)
24 - zeer grof zand (kleiig) (10 m/d)
25 - zeer grof zand (zwak kleiig) (35 m/d)
26 - zeer grof zand (zuiver) (55 m/d)
27 - uiterst grof zand (kleiig) (50 m/d)
28 - uiterst grof zand (zwak kleiig) (150 m/d)
29 - uiterst grof zand (zuiver) (250 m/d)

effectieve p
retarda

Wat is de verk

Bronbemalingsverslag: berekeningen

Rekenblad op de website van de VMM: invloedzone en debiet (start en stationair)

ingevuld door datum 21/10/2025 vul alle administratieve gegevens in

LIGGING

Gelegen in beschermd duingebied?

Gelegen in waterwingebied of beschermingszone Type I of II?

Afstand tot speciale beschermingszones (habitatrichtlijngebied, vogelrichtlijngebied) in r

Afstand tot VEN gebied in r

GEGEVENS OVER DE BOUWPUT EN DE ONDERGROND

grondwatervoeding uit neerslag mm/j

bemalingskader / bouwput:

breedte m

lengte m

diepte m-mv

equivalente r m

afstand ver

effectieve porositeit

retardatiefactor

Wat is de verlagings op

gewenste verlagings tot m-mv

duur bemaling dagen

filterdiepte m-mv

grondsoort ▼

(t.o.v. onderkant filterelement)

H

S

OUTPUT

DEBIET en INVLOEDSTRAAL

Begin van de bemaling - debiet en invloedstraal volgens Dupuit en Sichardt

Invloedstraal	136,9	m vanaf de rand			
Initieel debiet	25,2	m³/u	---->	605	m³/d
Onvolkomen debiet	31,5	m³/u	---->	757	m³/d
				3783	volume in m³ voor eerste 5 dagen

Stationaire toestand volgens DUPUIT - debiet en invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal	449	m vanaf de rand (met verlagings = 5 cm)			
Stationair debiet	18,0	m³/u	---->	432	m³/d
Onvolkomen stationair debiet	22,5	m³/u	---->	540	m³/d
				45879	volume in m³ resterende duur

Stationaire toestand volgens VERRUIJT - invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal	377	m vanaf de rand (met verlagings = 5 cm)			
---------------	----------------------------------	---	--	--	--

RUBRIEK ▼ volgens DUPUIT

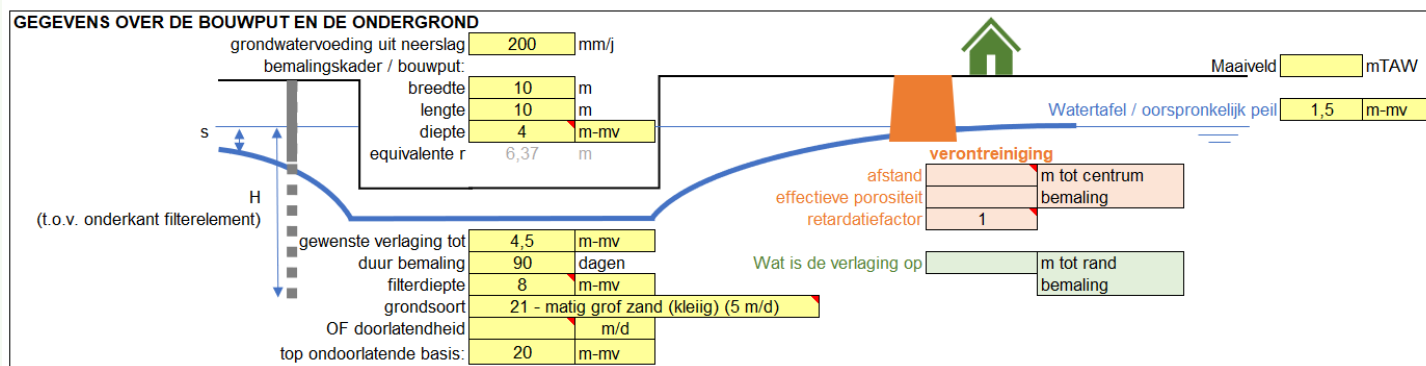
[Indelingslijst huidig](#)
[Indelingslijst 08/04/2025](#)

max dagdebiet	757	m³/d
totaal volume	49662	m³
rubriek(en)	53.2.2°b)	
klasse	2	

WAARSCHUWING: Invloedstraal tot in speciale beschermingszone dus passende beoordeling nodig. **WAARSCHUWING:** Invloedstraal tot in VEN gebied dus verscherpte natuurtoets nodig.

Bronbemalingsverslag: berekeningen

Rekenblad op de website van de VMM: invloedzone en debiet (start en stationair)



OUTPUT

DEBIET en INVLOEDSTRAAL

Begin van de bemaling - debiet en invloedstraal volgens Dupuit en Sichardt

Invloedstraal	68,5	m vanaf de rand			
Initieel debiet	8,0	m³/u	--->	191	m³/d
Onvolkomen debiet	10,0	m³/u	--->	239	m³/d
				1195	volume in m³ voor eerste 5 dagen

Stationaire toestand volgens DUPUIT - debiet en invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal	243	m vanaf de rand (met verlaging = 5 cm)			
Stationair debiet	5,2	m³/u	--->	126	m³/d
Onvolkomen stationair debiet	6,5	m³/u	--->	157	m³/d
				13357	volume in m³ resterende duur

Stationaire toestand volgens VERRUIJT - invloedstraal in evenwicht gebracht met grondwatervoeding

Invloedstraal	208	m vanaf de rand (met verlaging = 5 cm)			
---------------	-----	--	--	--	--

RUBRIEK volgens DUPUIT

[Indelingslijst huidig](#)

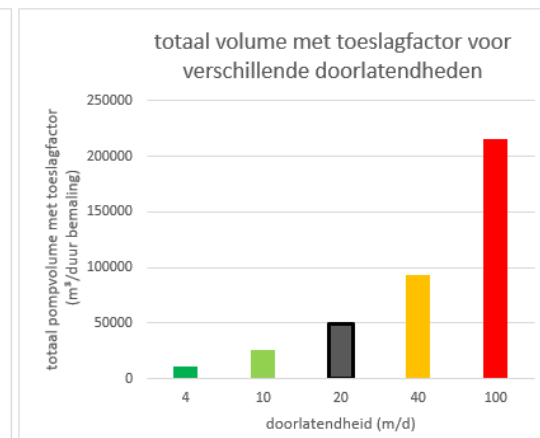
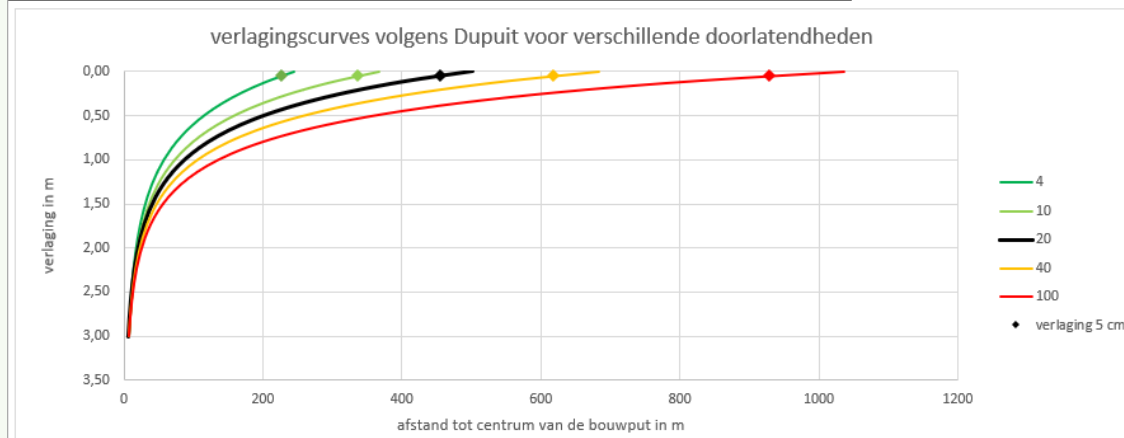
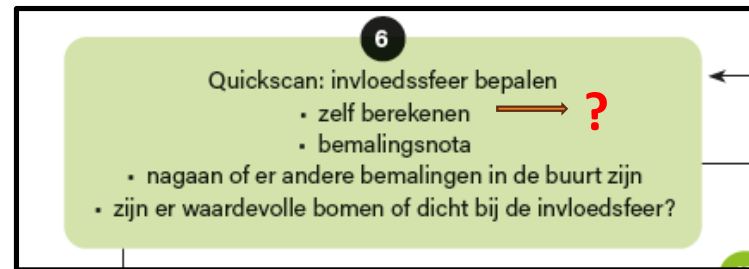
[Indelingslijst 08/04/2025](#)

max dagdebiet	239	m³/d
totaal volume	14552	m³
rubriek(en)	53.2.1°	
klasse	3	

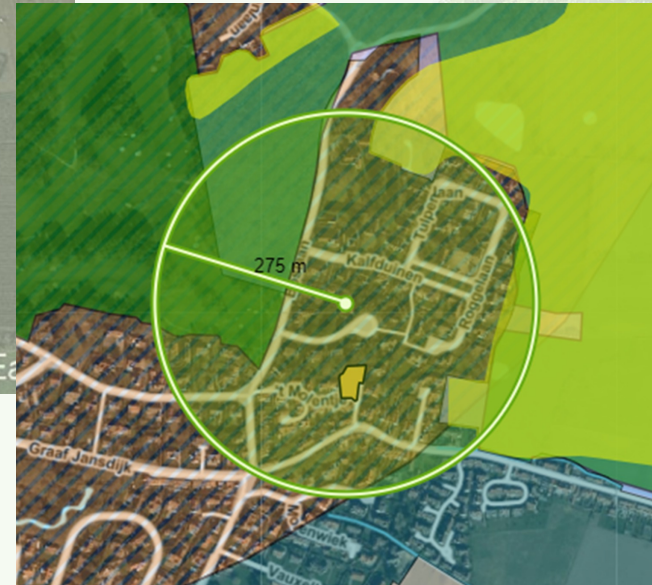
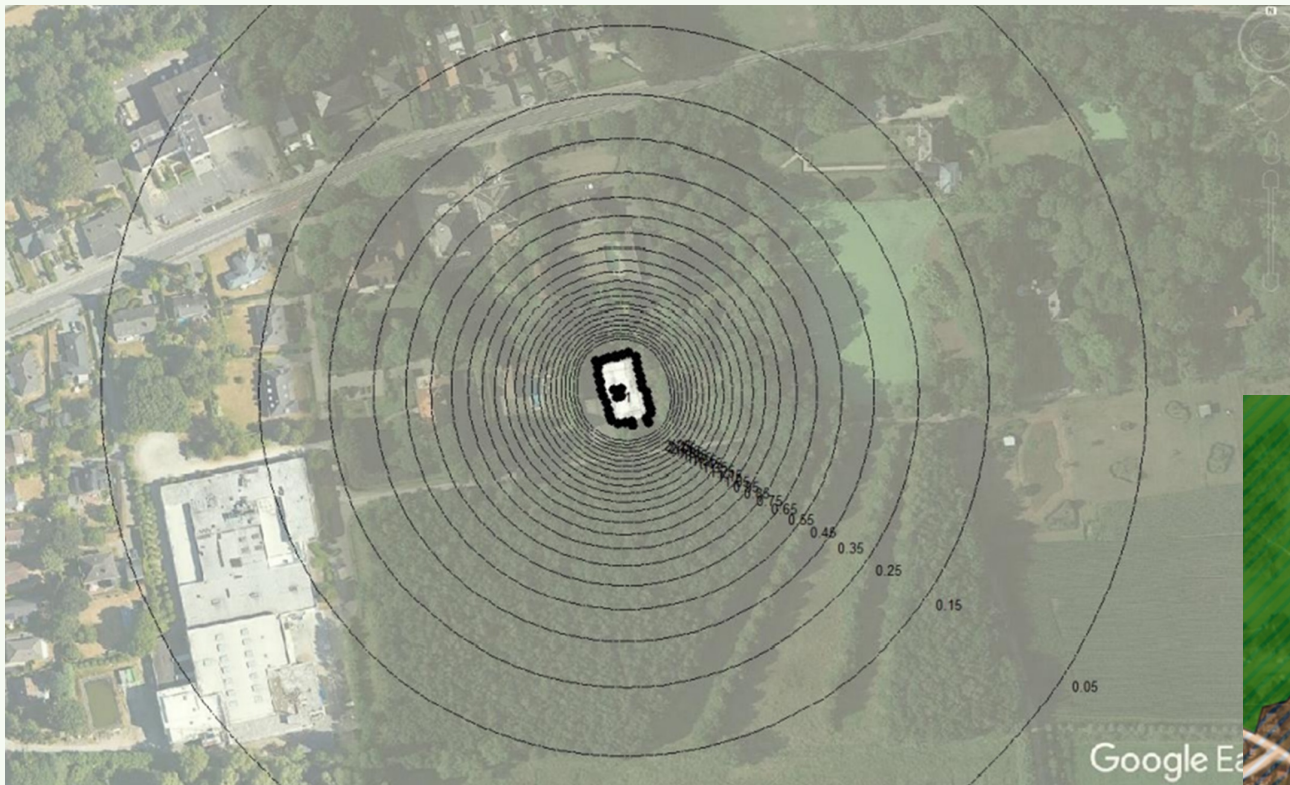
Bronbemalingsverslag: berekeningen

Keuze van de grondparameters zijn van cruciaal belang

	doorlatendheid (m/d)	4	10	20	40	100
Sichard						
debiet (m³/u)		5,0	12,6	25,2	50,4	126,1
debiet (m³/d)		121	303	605	1211	3027
invloedstraal (m)		61,2	96,8	136,9	193,6	306,2
Dupuit met voeding uit neerslag						
debiet (m³/u)		4,3	9,7	18,0	33,6	77,1
debiet (m³/d)		103	232	432	806	1851
invloedstraal (m)		245	367	501	684	1037
verlaging 5 cm op afstand (m)		226	337	456	619	929
totaal volume van bemaling		9384	21267	39730	74563	172431
totaal volume met toeslagfactor		11731	26584	49663	93204	215539
Verruijt met voeding uit neerslag						
debiet (m³/u)		4,9	10,9	20,0	37,2	84,6
debiet (m³/d)		117	261	481	892	2031
invloedstraal (m)		261	389	529	720	1086
tussenstap berekening		5	6	6	6	7
verlaging 5 cm op afstand (m)		196	286	383	514	763

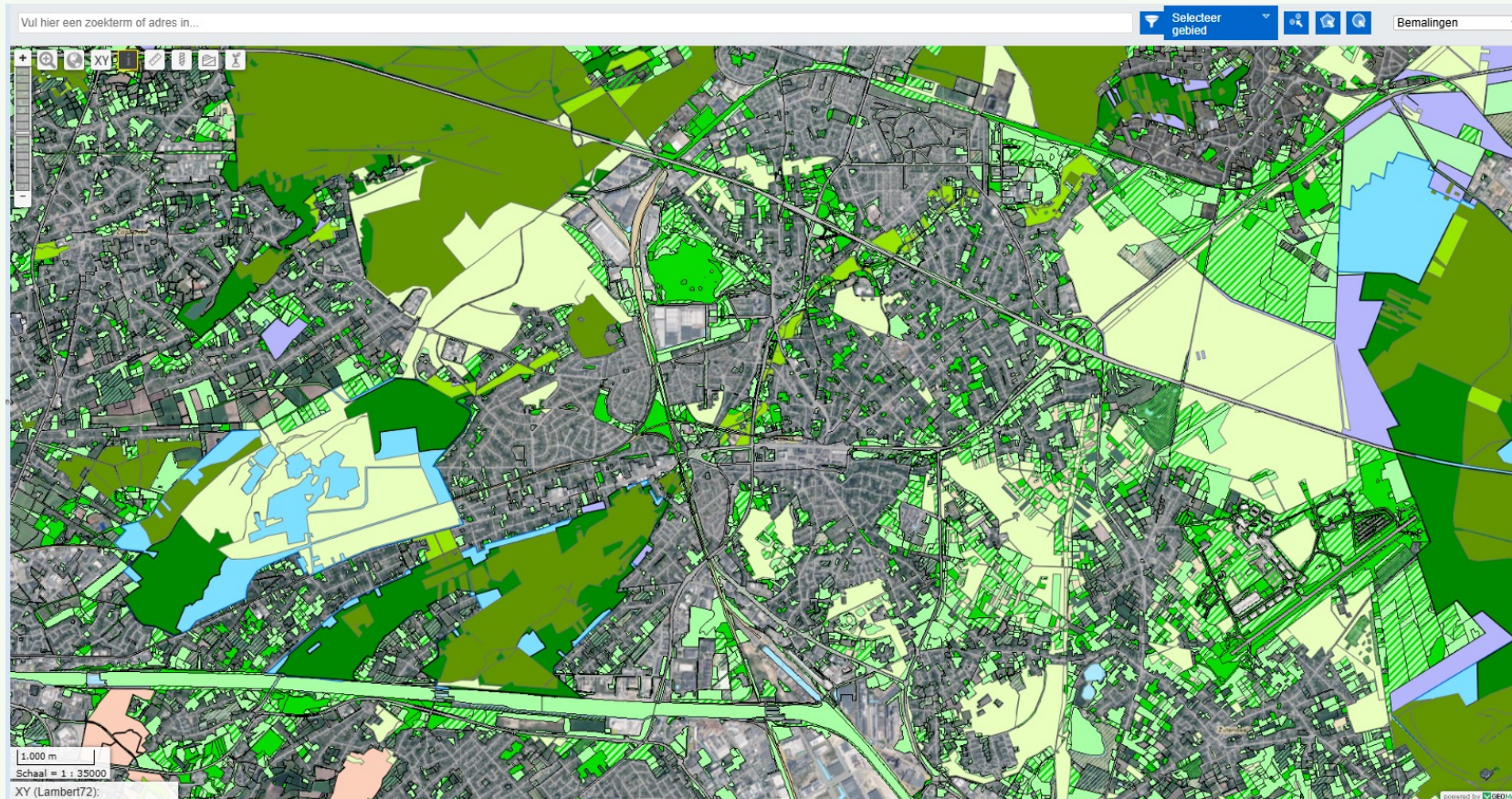


Bronbemalingsverslag: berekeningen



Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Overlegkaart: DOV: databank ondergrond Vlaanderen : o.a. Natuurbeheerplannen, VEN / IVON zones, habitatrictlijn, BWK zone, Vogelrichtlijn, bescherming duinen, ..



Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Overlegkaart: DOV: databank ondergrond Vlaanderen: erfgoed



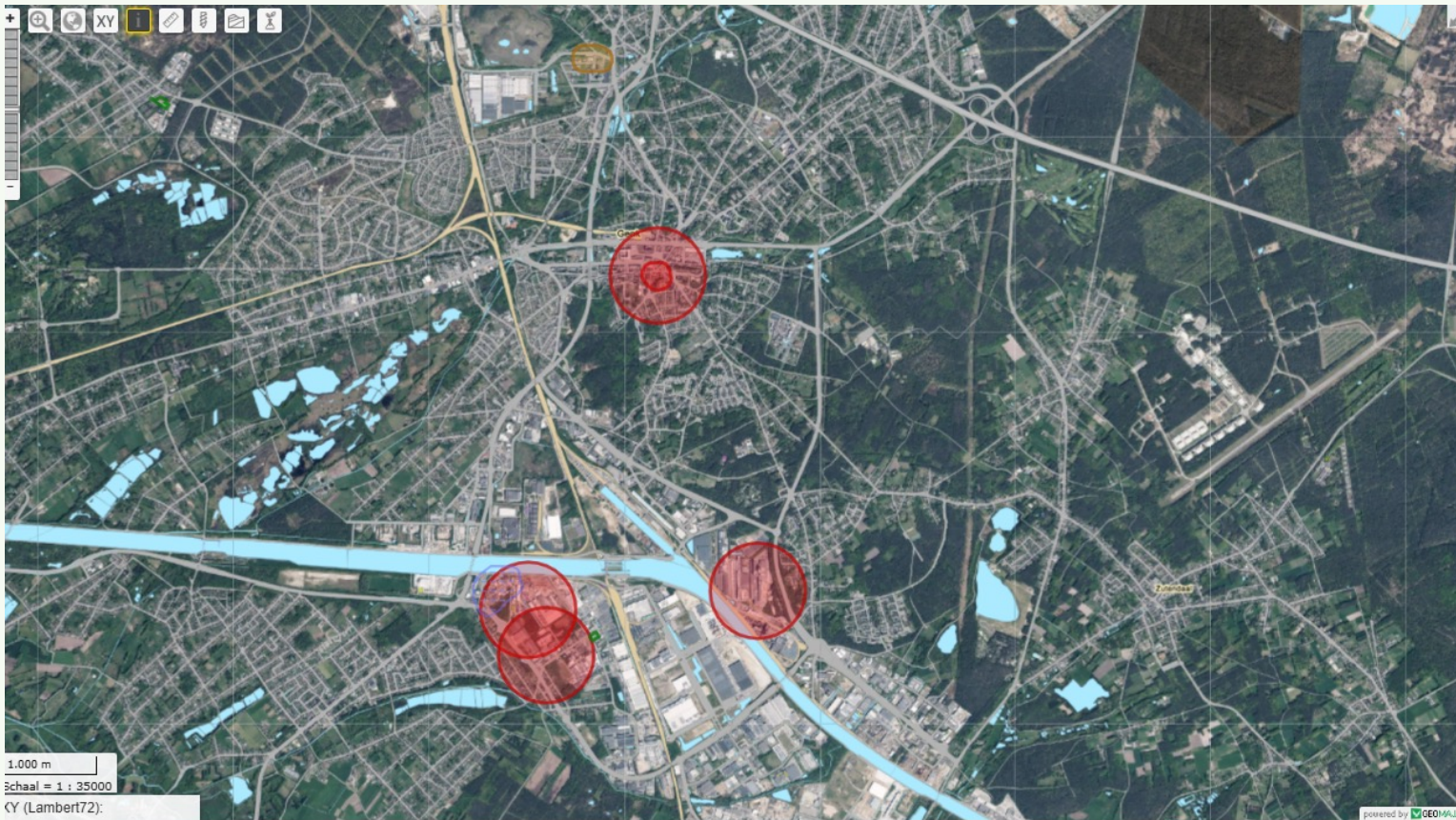
Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

DOV of OVAM website: gekende vervuilingsdossiers



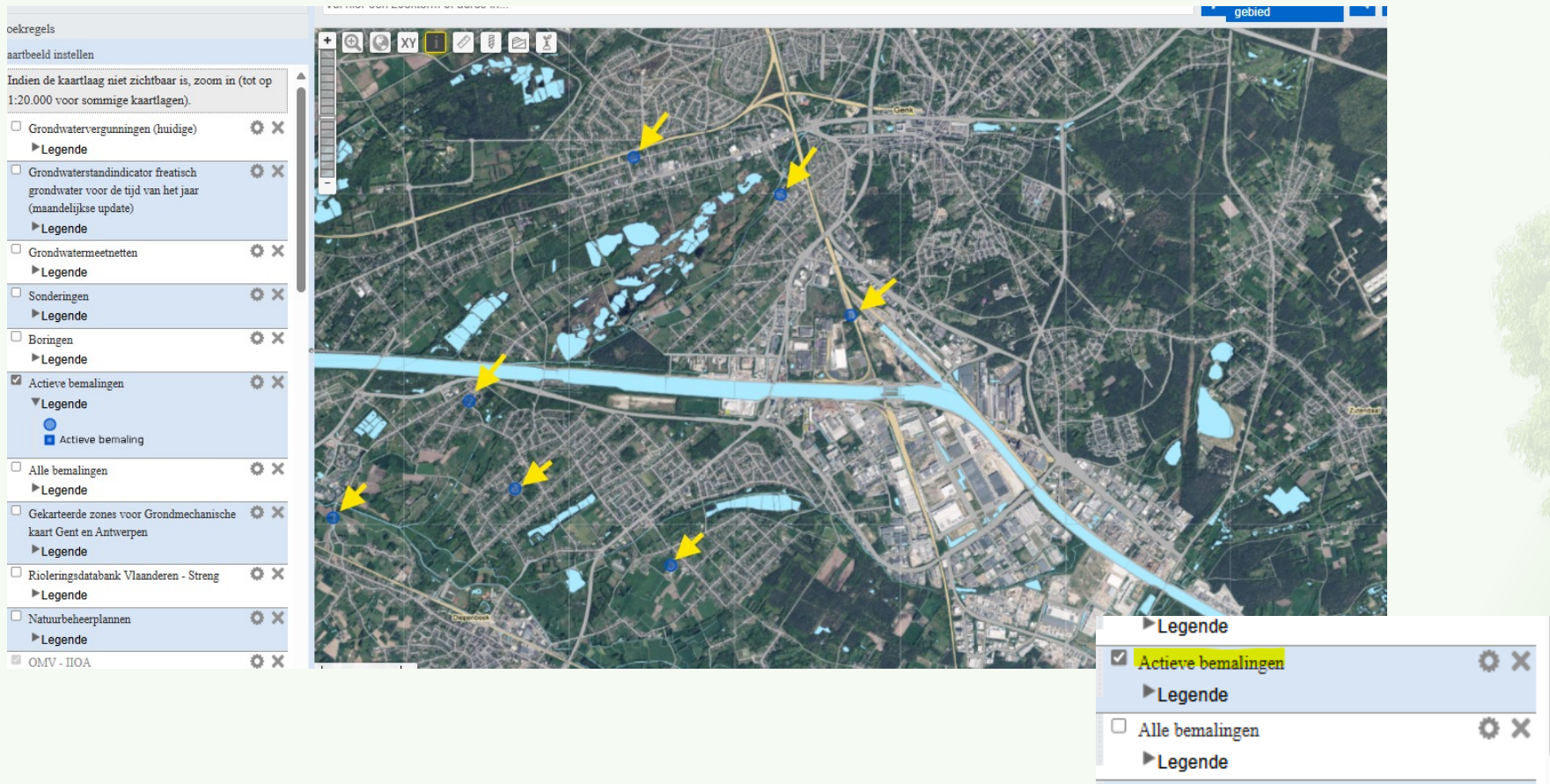
Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Overlegkaart: DOV: databank ondergrond Vlaanderen; o.a. PFAS no regret zone's



Bronbemalingsverslag: gegevensbronnen

Overlegkaart: DOV: databank ondergrond Vlaanderen; actieve bemalingen

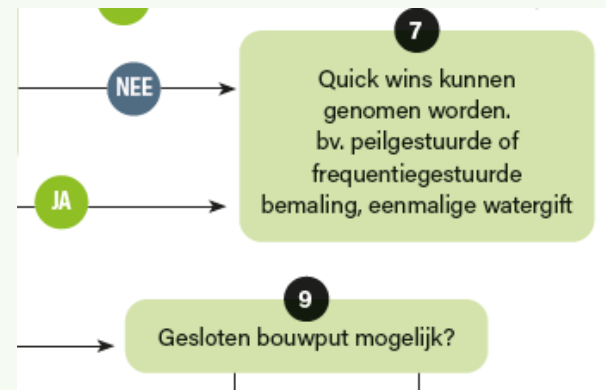


Bronbemalingsverslag: niet voor leken ?



Topics

- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- **Beperkende maatregelen**
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering



Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Waterremmende (bijna waterdichte) bouwput

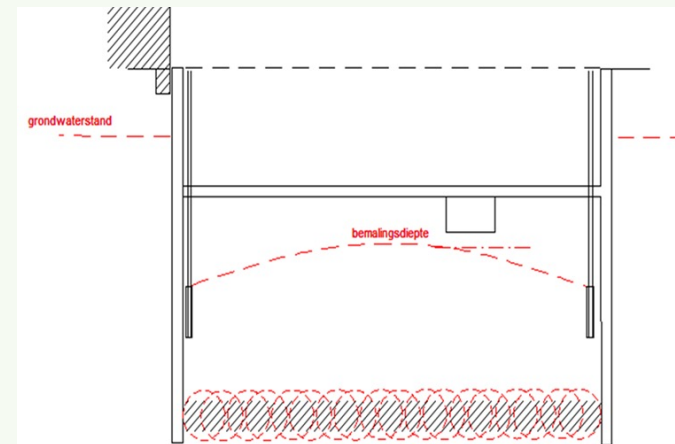
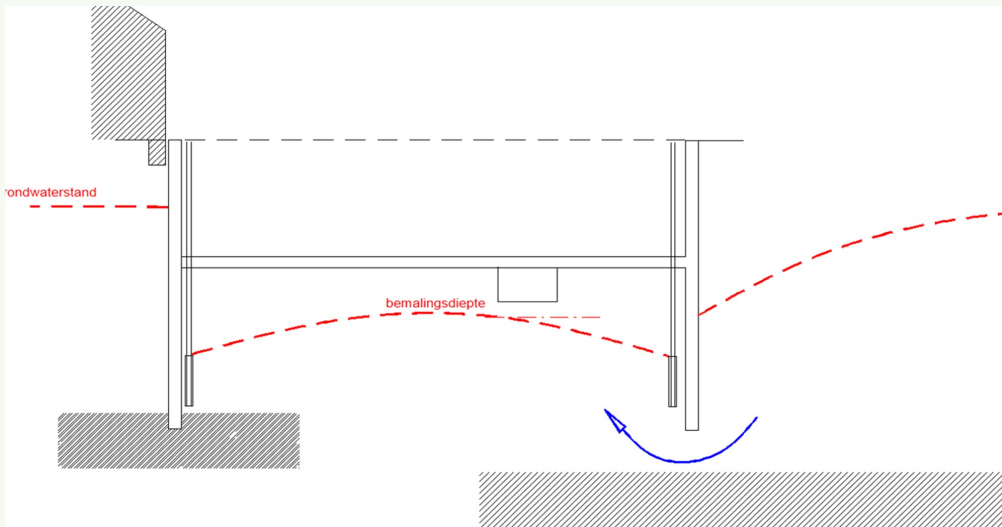


Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Waterremmende (bijna waterdichte) bouwput



Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen



Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Opgelet: dit zijn geen waterremmende wanden



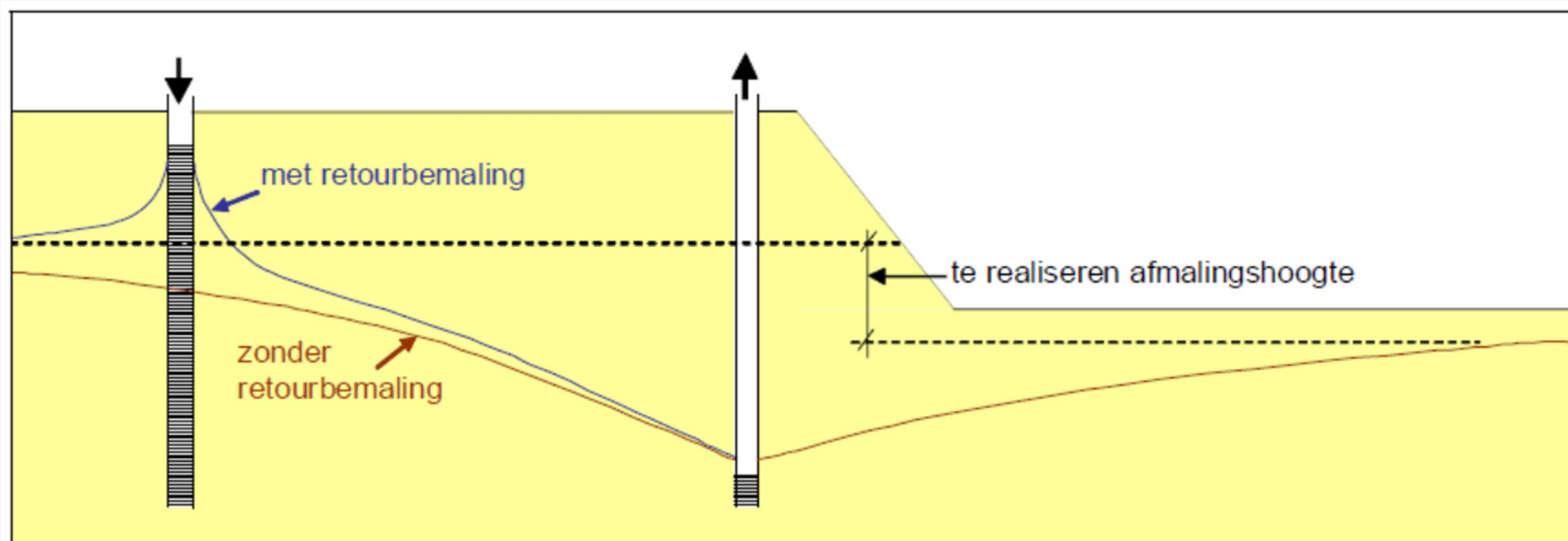
Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Opgelet: dit zijn geen waterremmende wanden



Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

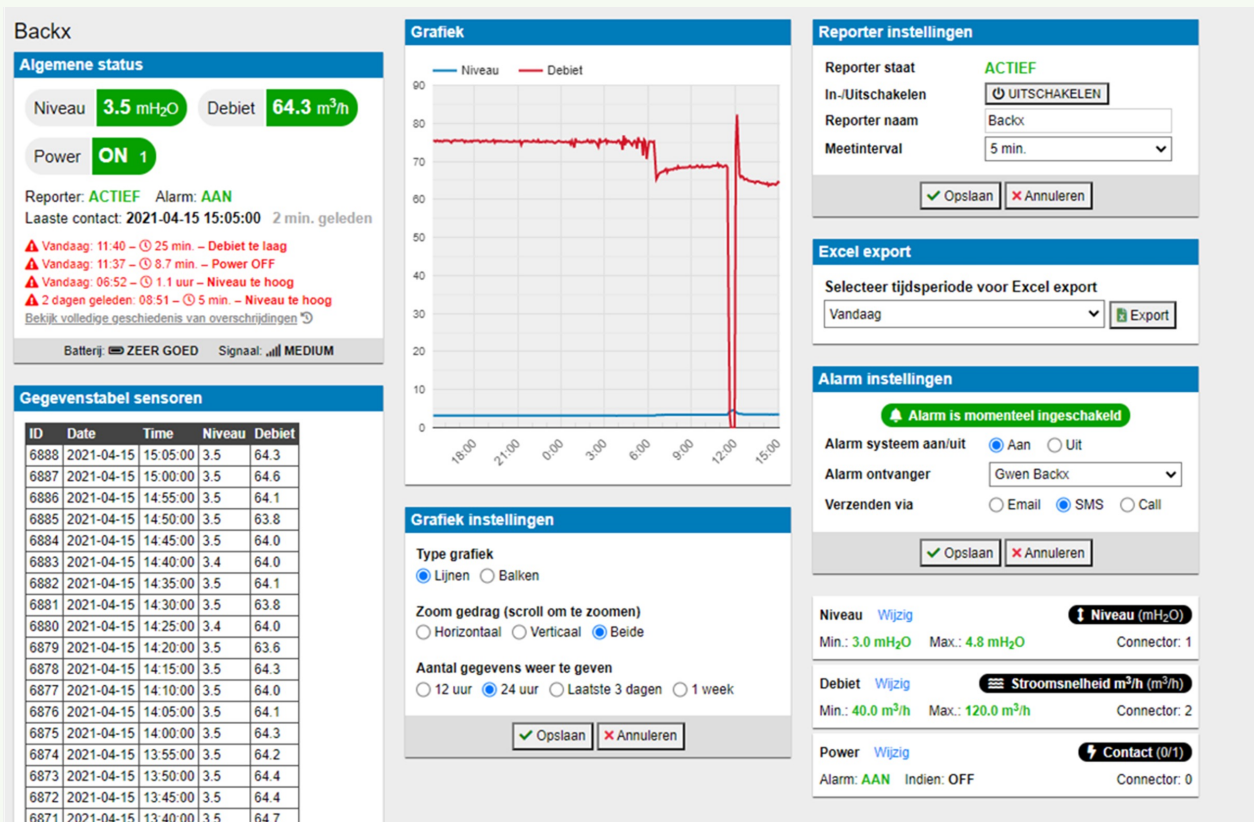
retourbemaling



Bron figuur: Richtlijnen bemalingen VMM versie 2021

Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Peilgestuurde bemaling: vrij goed ingeburgerd en in principe verplicht

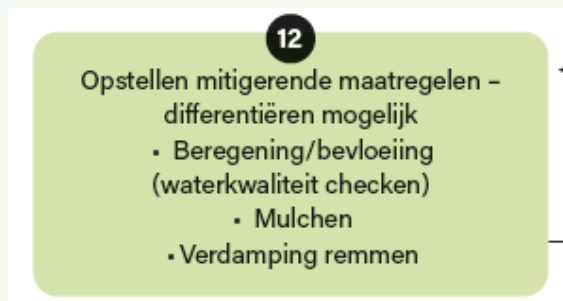


Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Periode: zoveel als mogelijk werken in winterperiode



Gestuurde watergift en monitoring bij uitvoering in het groeiseizoen

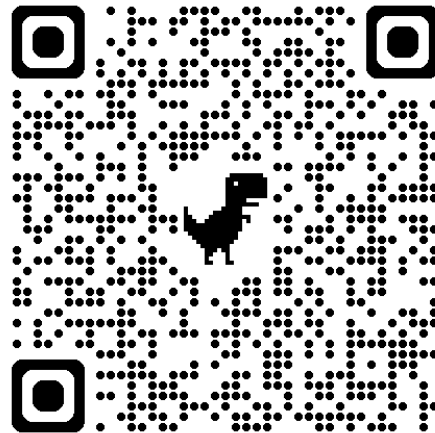


Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Periode: zoveel als mogelijk werken in winterperiode..

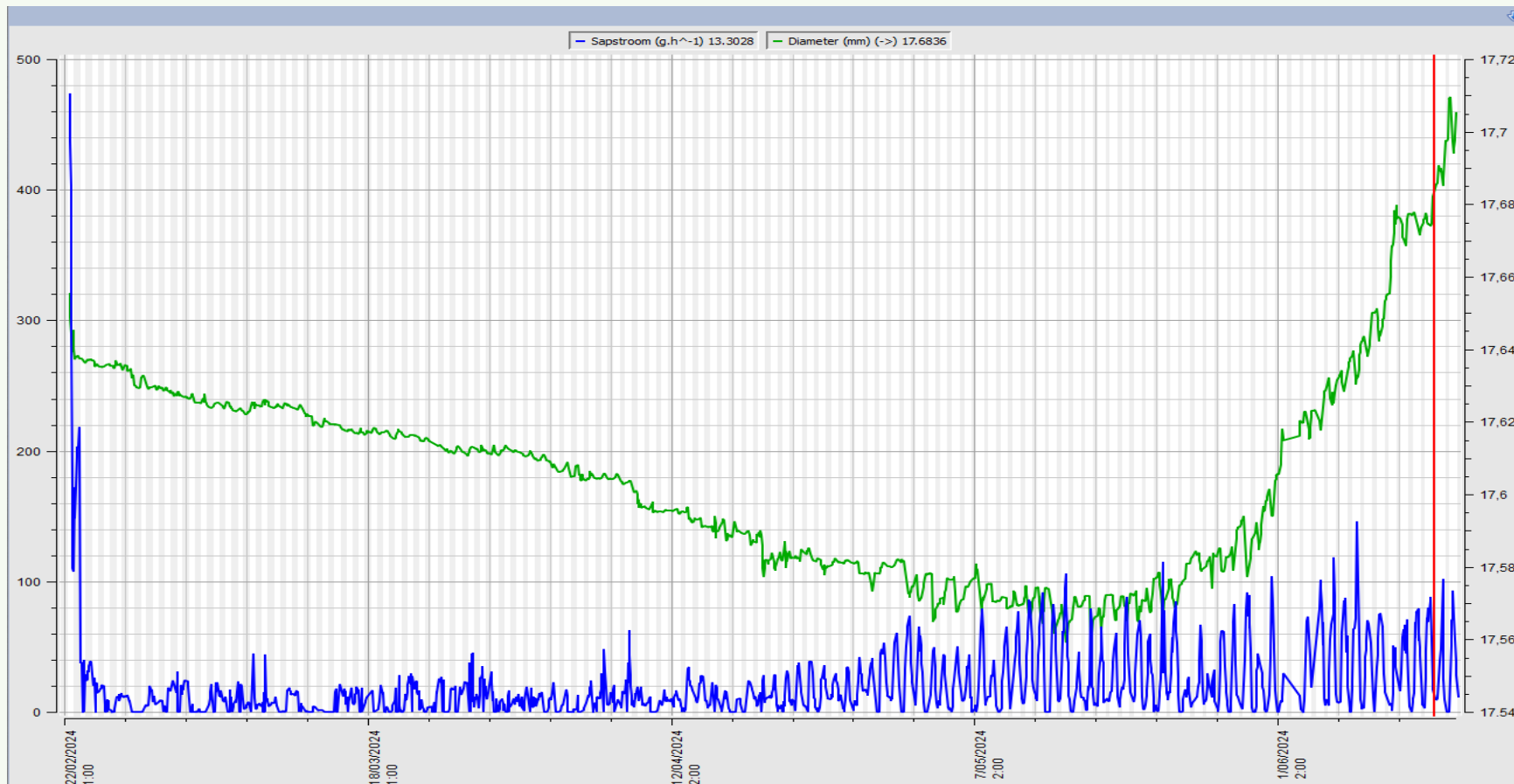
Maar wat is 'winterperiode' ? Rekening houdend met de wijziging van het klimaat.

Welke maanden zijn volgens U de minst schadelijk voor een bemaling in de omgeving van bomen ?



Bronbemalingsverslag: beperkende maatregelen

Periode: zoveel als mogelijk werken in winterperiode..



Topics

- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering



Problematiek

Milieuambtenaar vindt dat bemaling in pastorietain correct werd uitgevoerd rekening houdend met bomenbestand

Rechter laat bronbemaling pastorietain stilleggen op straf 10.000 euro boete per dag



De bevoelingsdarm tussen de bomen. — © kma

HALLE-ZOERSEL - Annemer Van Roey heeft vrijdag per direct de bronbemaling in de pastorietain van Halle moeten stilleggen, anders moet een dwangsom van 10.000 euro per dag betaald worden. Dat besliste de rechter na een eenzijdig verzoekschrift dat werd ingediend door een boomverzorgers uit de buurt, die vreest dat de oude beuken met de huidige oppervlakkige vorm van retourbemaling de werf niet zullen overleven.



De Berlarij in Lier - beeld ter illustratie © David Legreve

Bemaling in Berlarij tijdelijk stopgezet

Water stroomt nu niet meer in gracht, maar in prachtige tuin van Simonne: "Ik liet mijn tranen de vrije loop"

Zeldzame kamsalamander bedreigd in Mortsel: Natuurpunt wijst naar waterpomp voor nieuwe stelplaats De Lijn

Problematiek

⊕ In Zwijnaarde laven de bomen zich aan water uit de bouwput: “Kostbaar grondwater werd jaren domweg het riool in gejaagd”



Problematiek



Problematiek

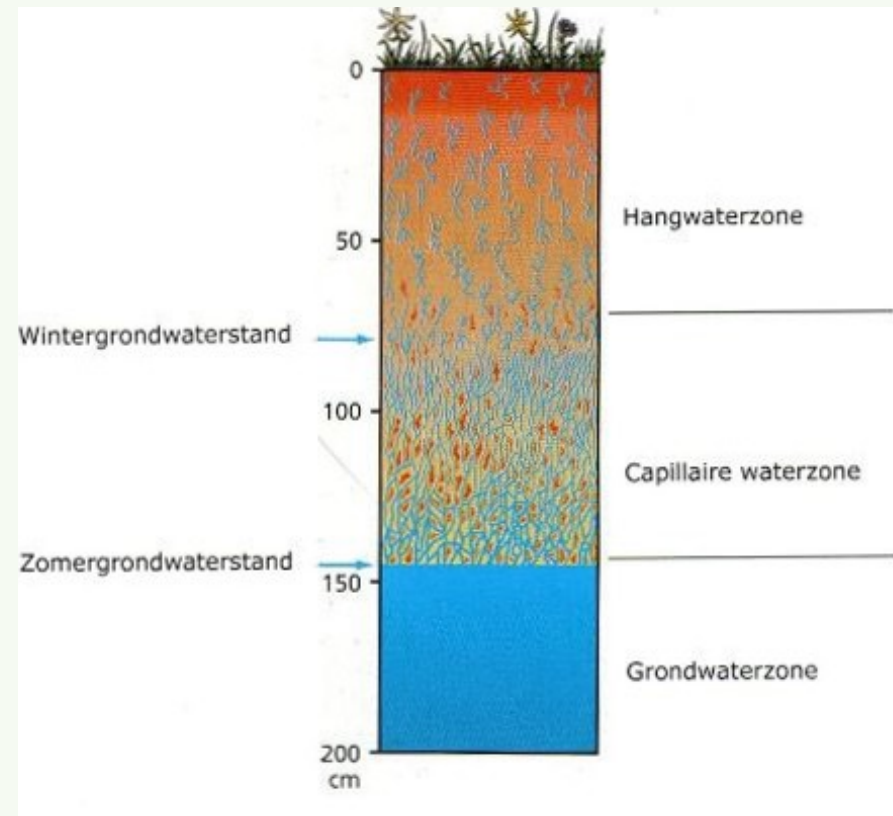
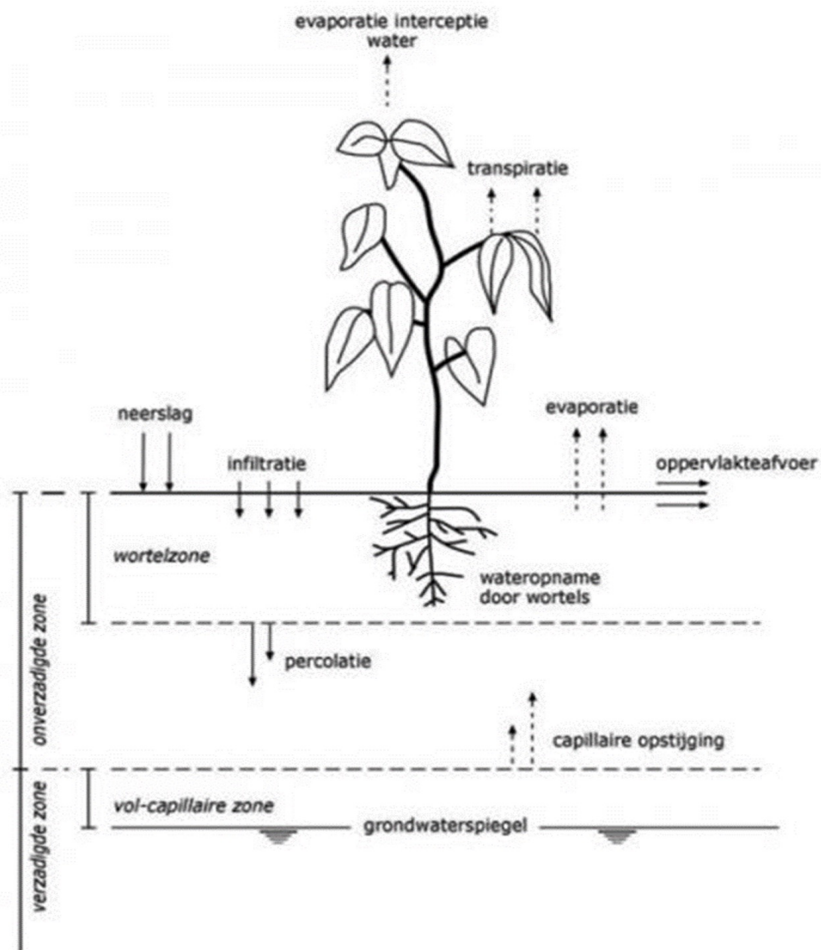


Topics

- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering

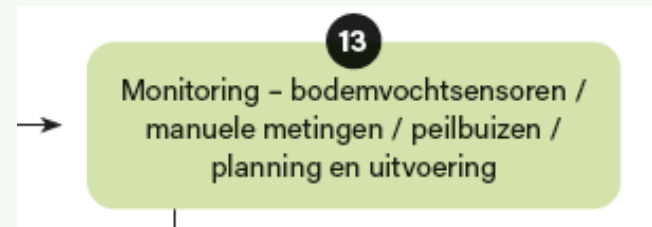


Waterhuishouding: de natuurlijke situatie

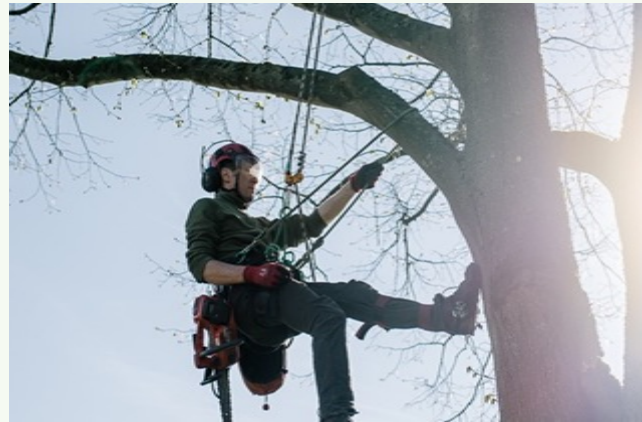


Topics

- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- **Monitoring & gestuurde watergift**
- Controle tijdens uitvoering



Monitoring: vooronderzoek / BEA



Monitoring: sensoren

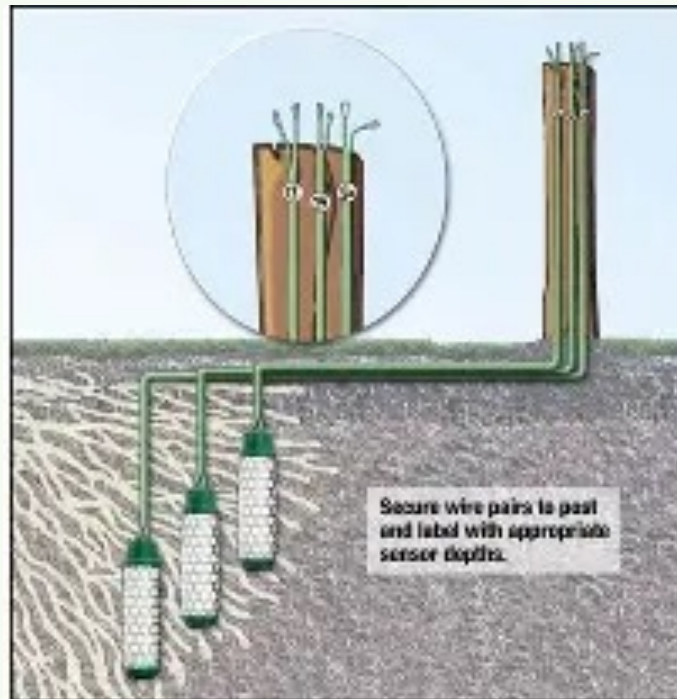
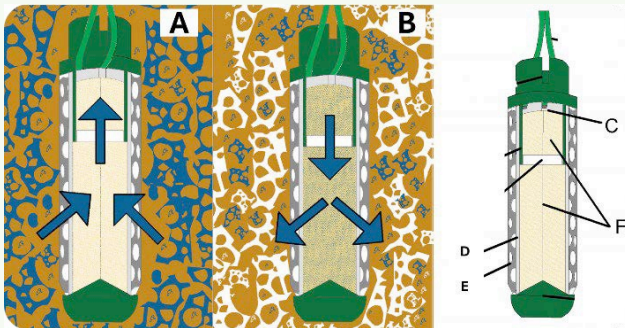
Grond: watergehalte; vochtsensor, waterpeil, ..

Weer: regen, luchtvochtigheid, zon, ..



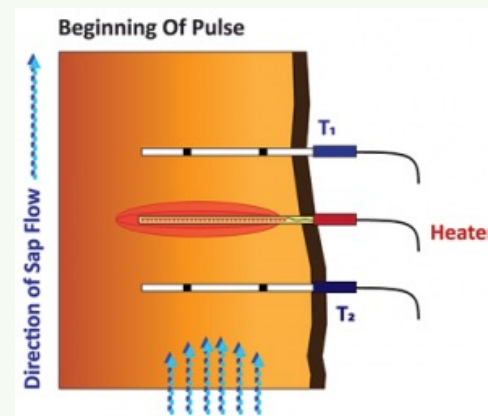
Monitoring: sensoren

Grond: waterspanning / tensiometer



Monitoring: sensoren

Boom: sapstroom

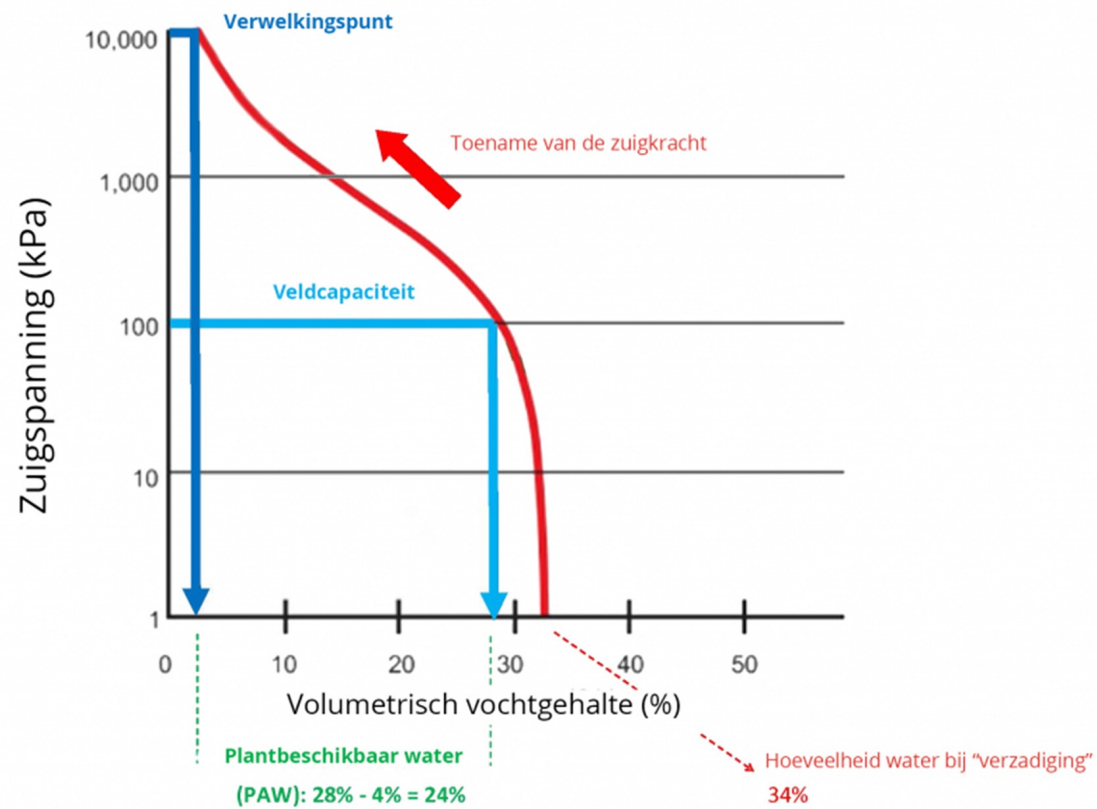


Monitoring: sensoren

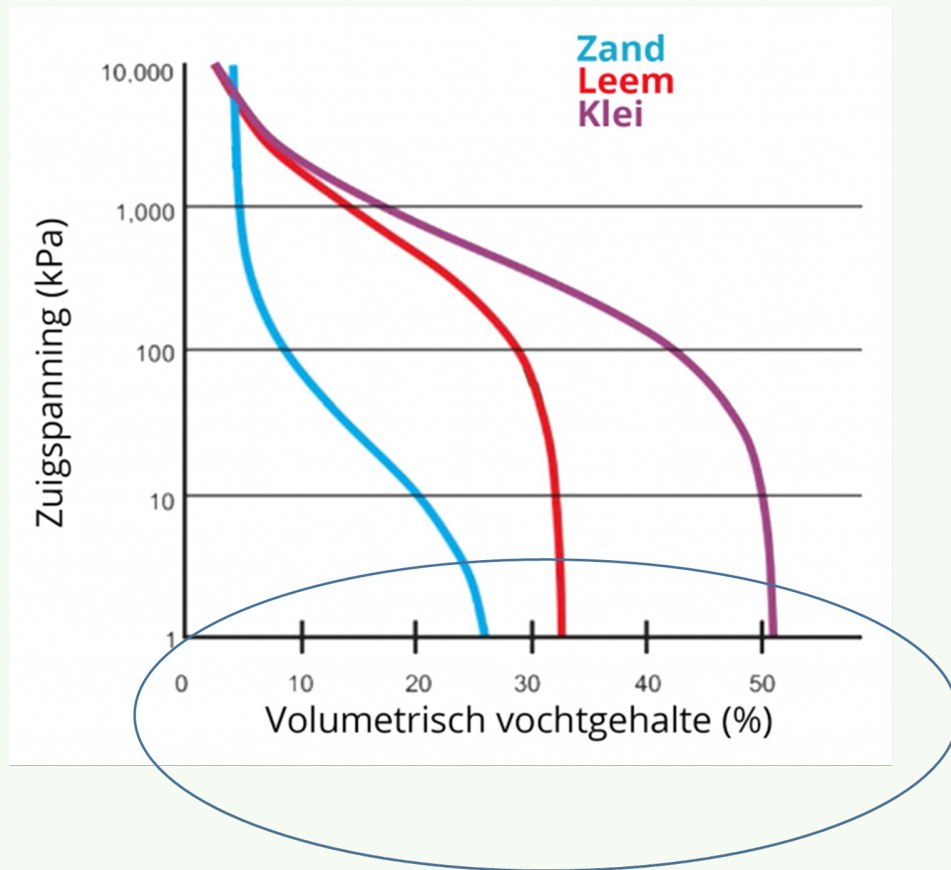
Boom: dendrometer, ...



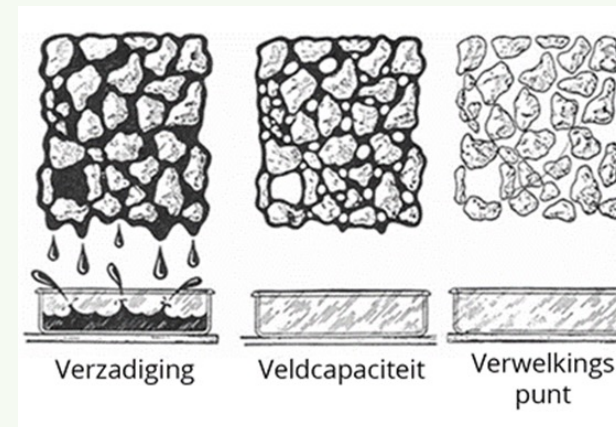
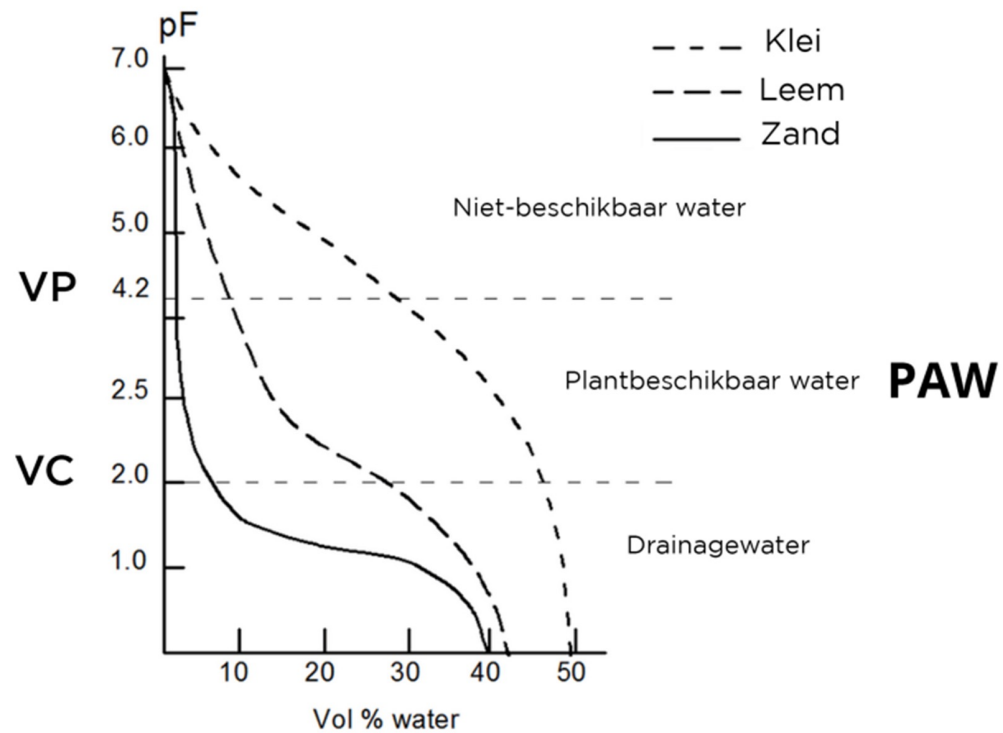
Monitoring: achtergrond



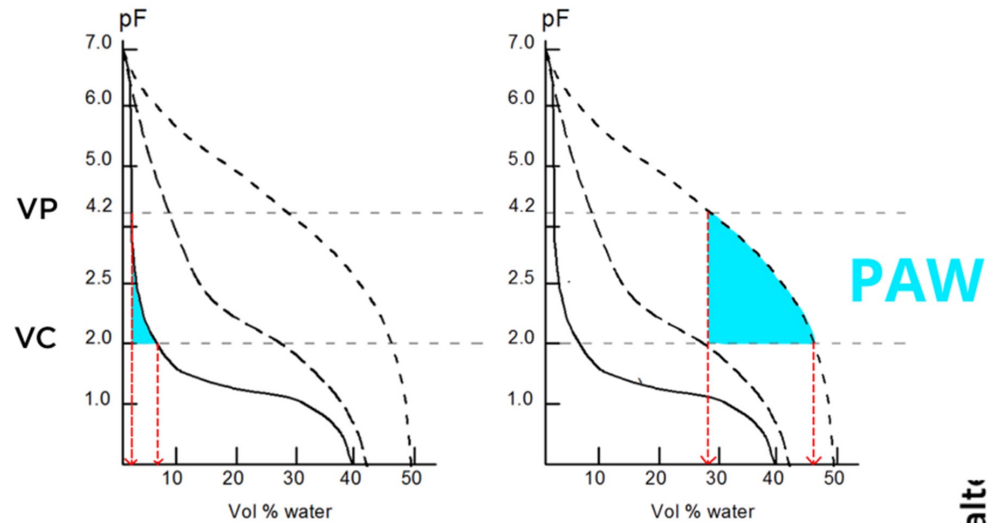
Monitoring: achtergrond



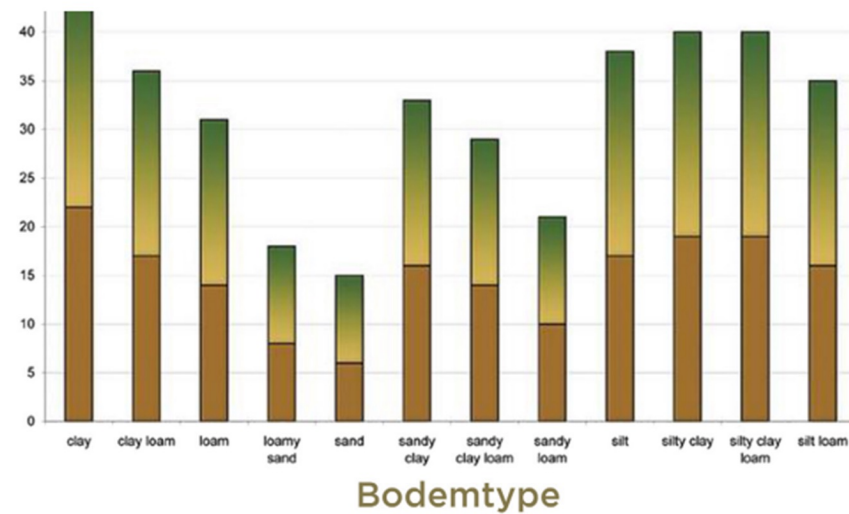
Monitoring: achtergrond



Monitoring: achtergrond



Volumetrisch vochtgehalte

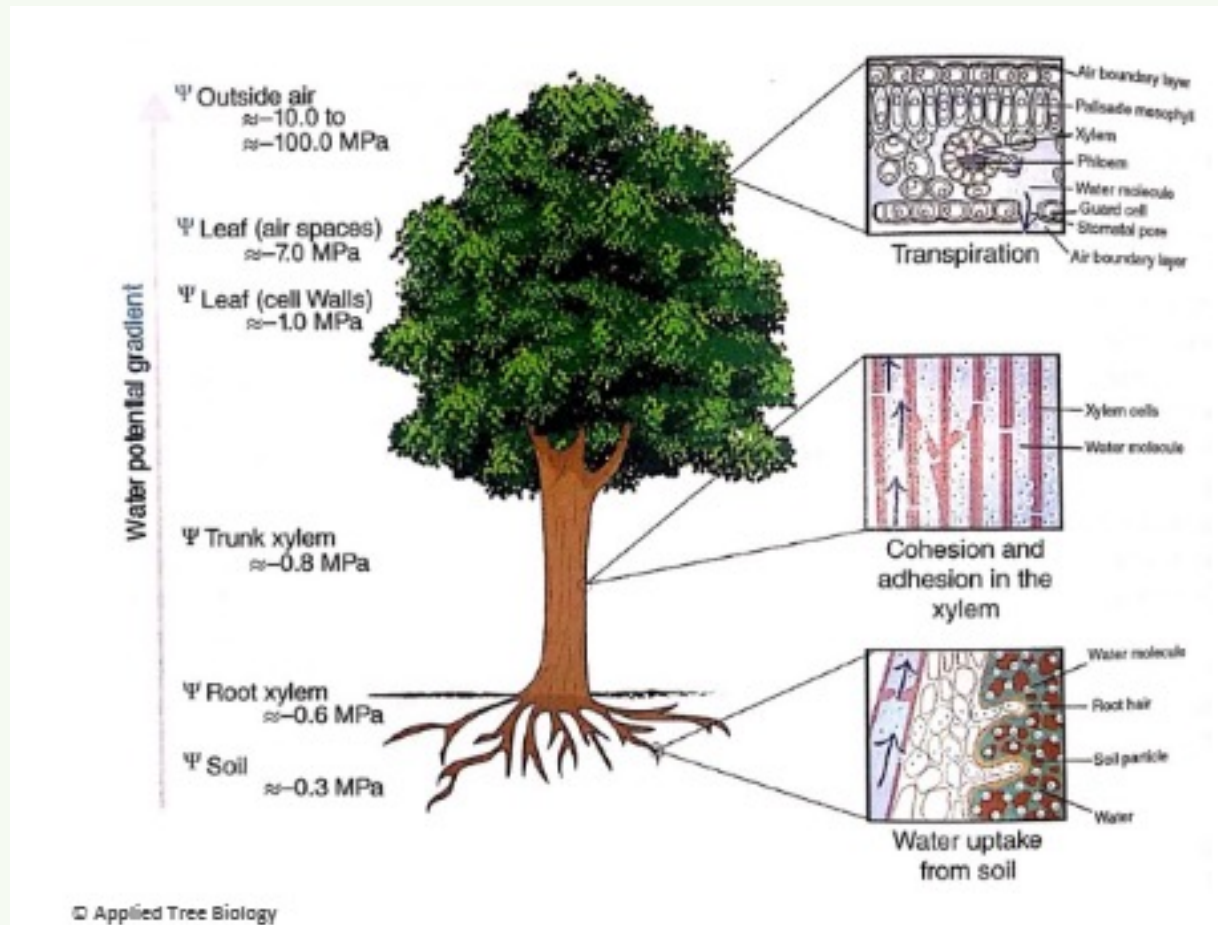


LEGENDE

◀ Veldcapaciteit

◀ Permanent verwelkingspunt

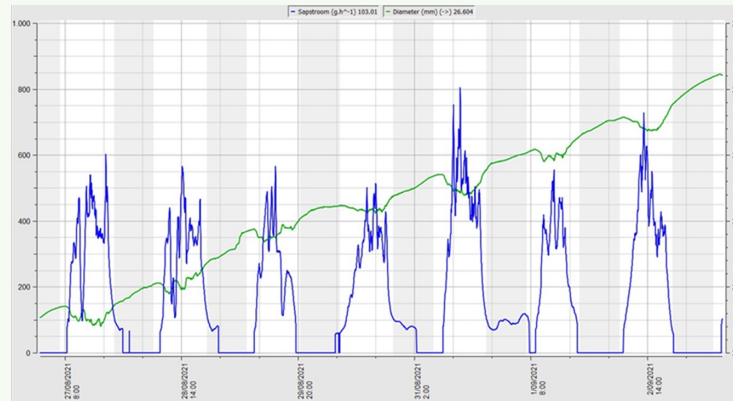
Monitoring: achtergrond



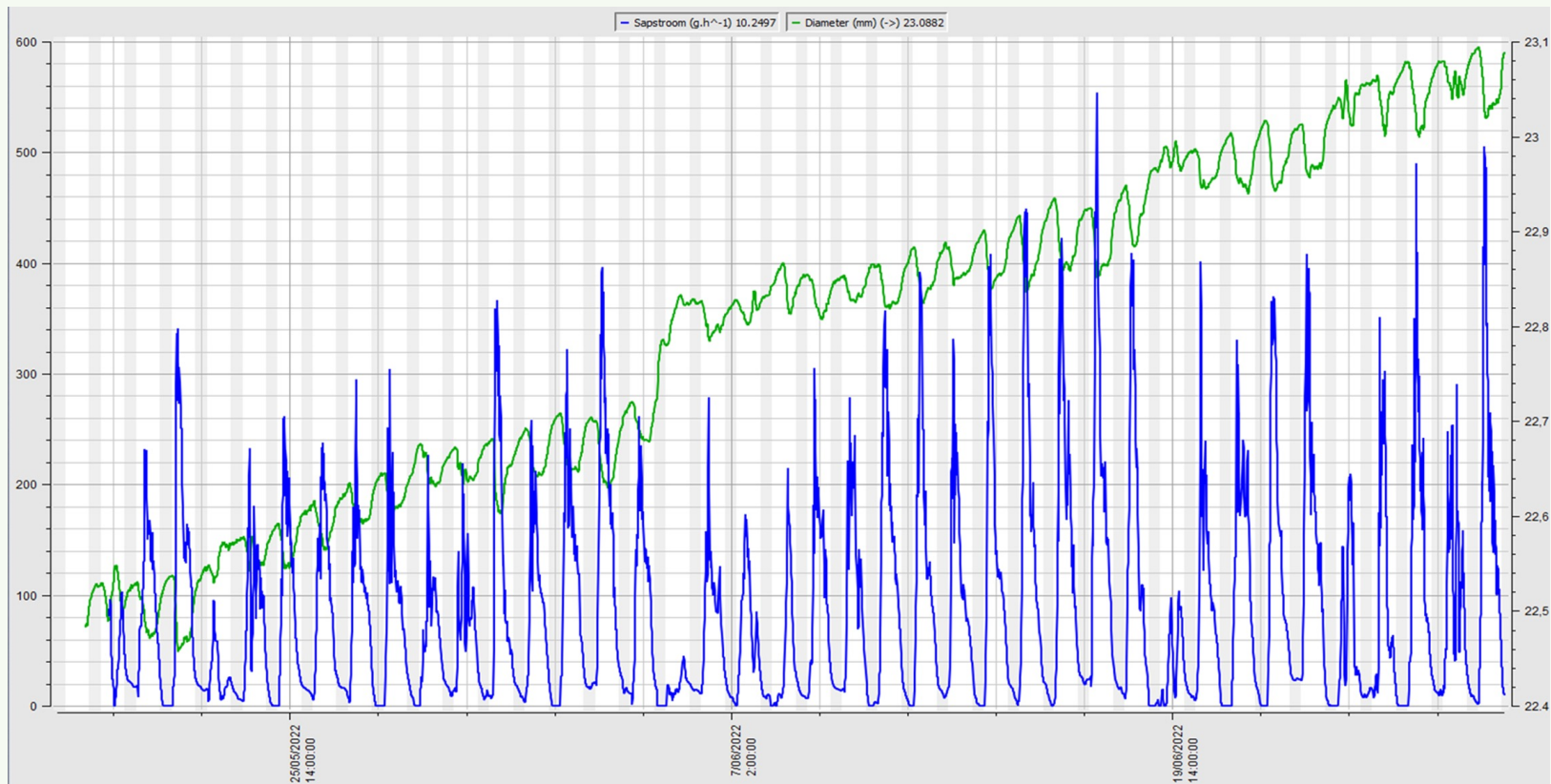
Gestuurde watergift: hoe



Monitoring: Controle op watergift: positieve invloed of niet ?



Monitoring: algemeen voorbeeld

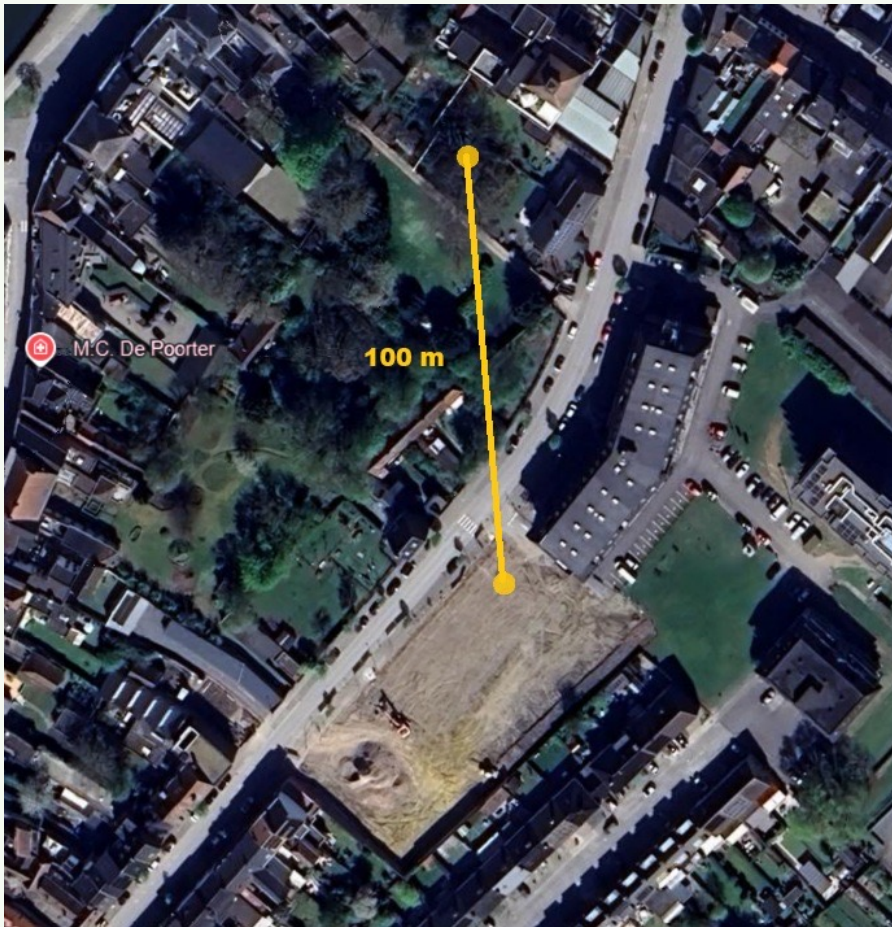


Topics

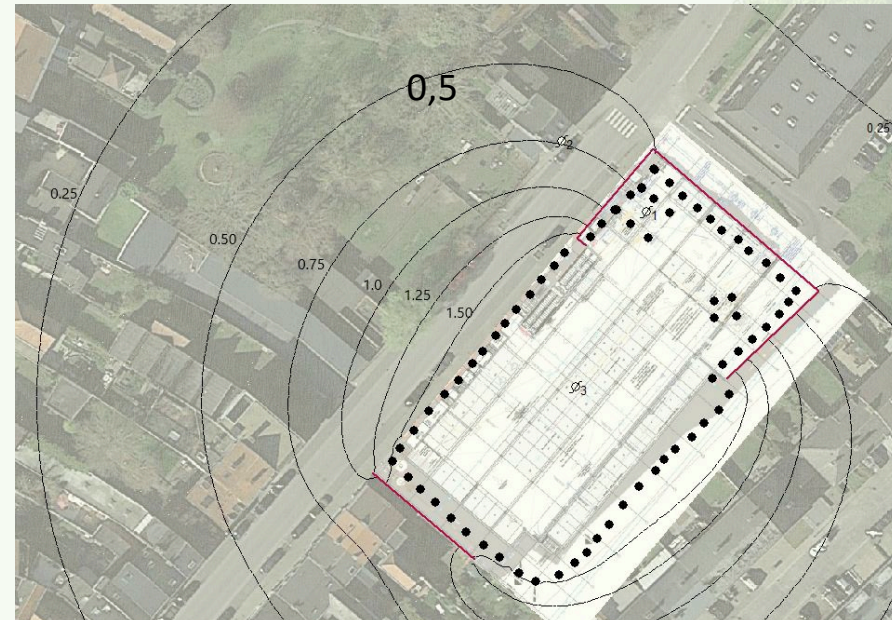
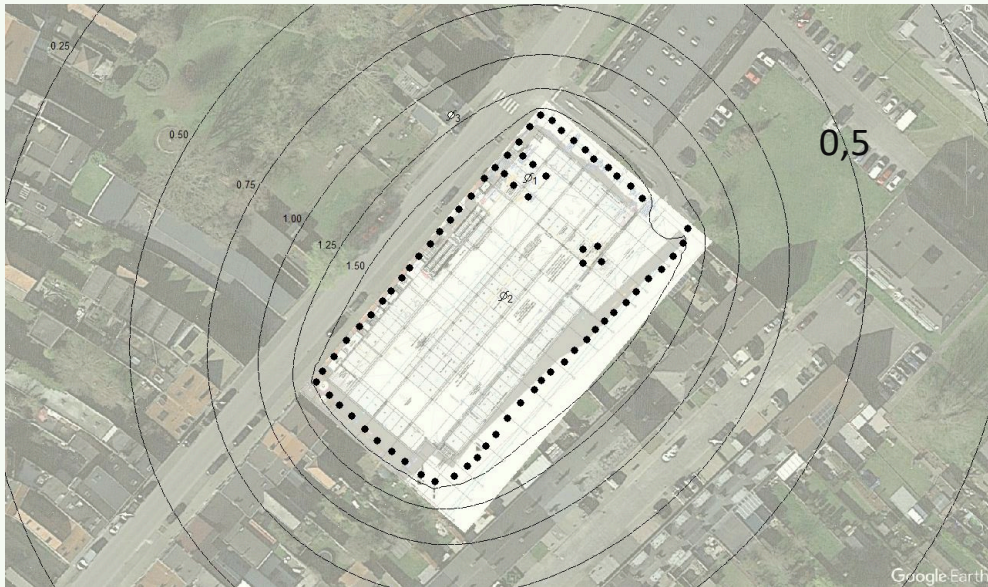
- Bronbemaling: wat ?
- Bronbemaling: types
- Bemalingsverslag
- Beperkende maatregelen
- Problematiek
- Grondwaterhuishouding
- Monitoring & gestuurde watergift
- Controle tijdens uitvoering



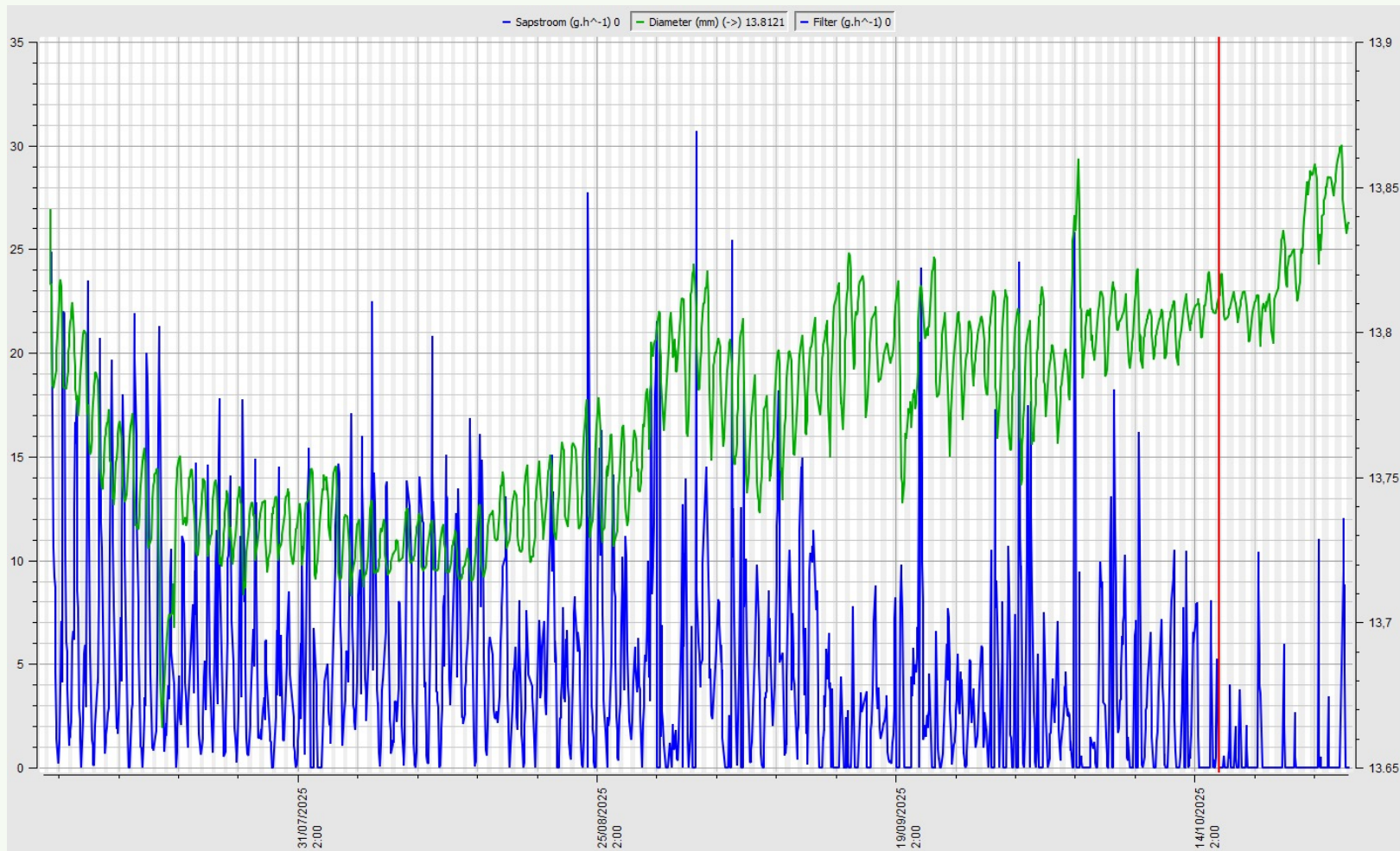
Monitoring: voorbeeld: project veterane beuk Oudenaarde



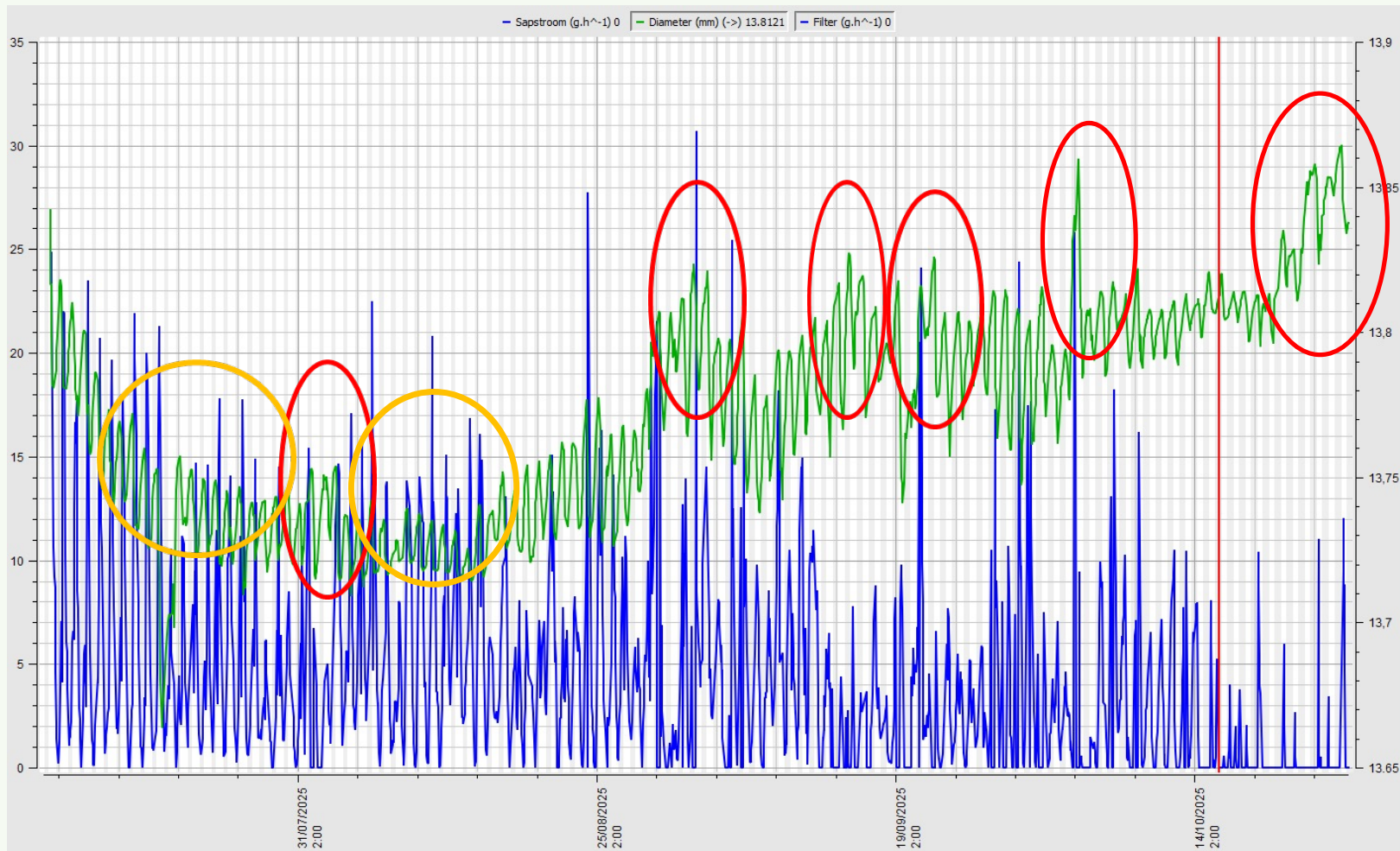
Monitoring: voorbeeld: project veterane beuk Oudenaarde



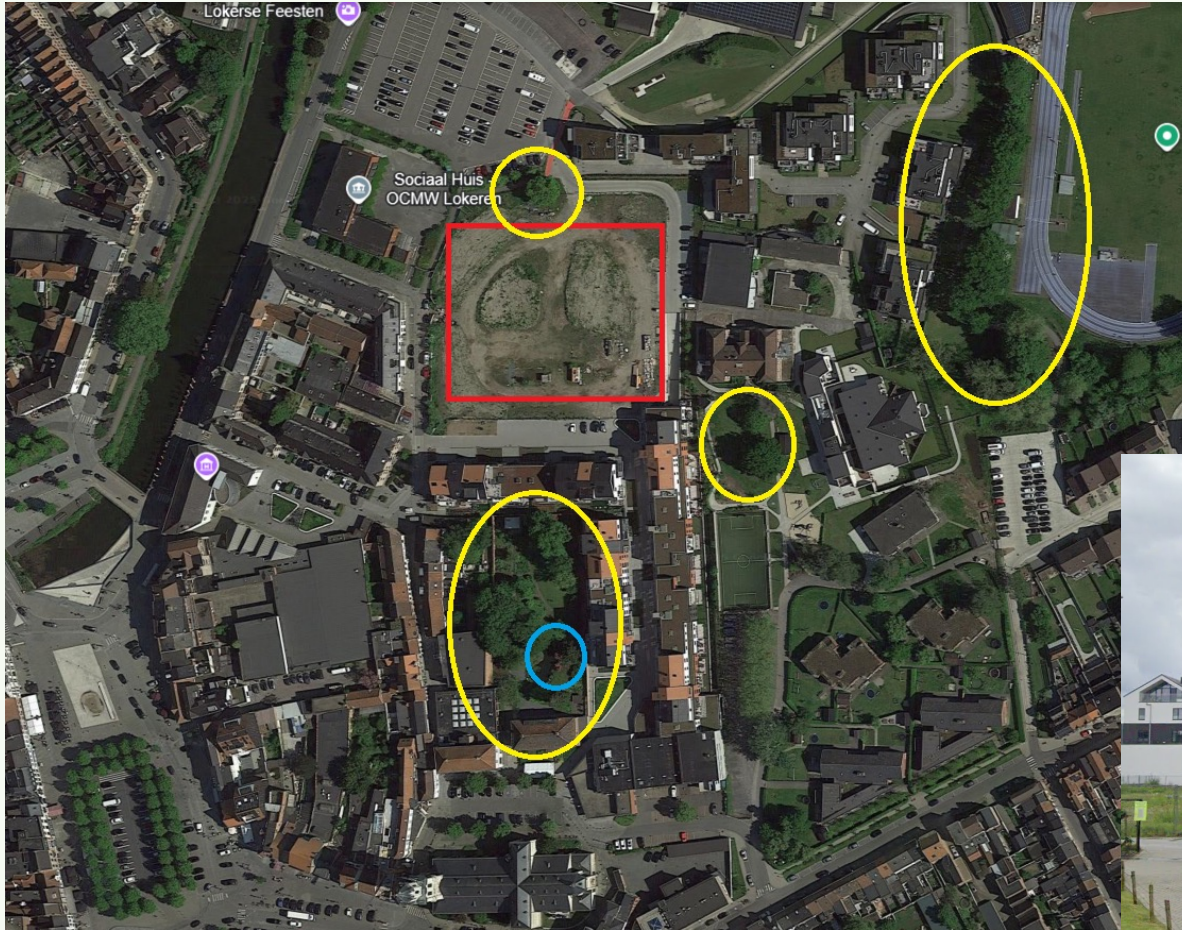
Monitoring: voorbeeld: veterane beuk Oudenaarde



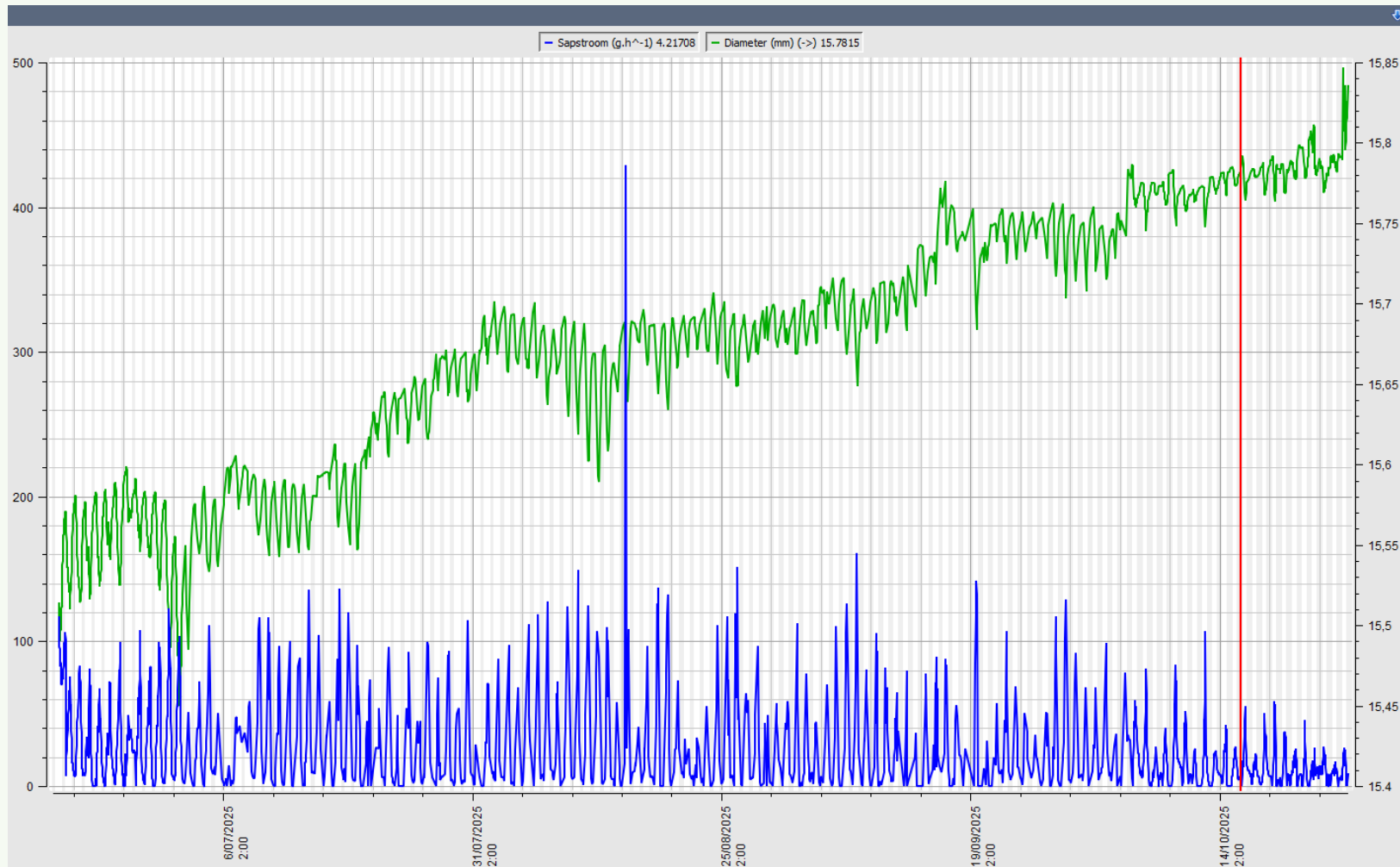
Monitoring: voorbeeld: veterane beuk Oudenaarde



Monitoring: voorbeeld Haagbeuk -veteraanboom Lokeren



Monitoring: voorbeeld veterane haagbeuk - Lokeren



Monitoring: achtergrond /

