BIJLAGENRAPPORT 1

Duurzaam bodembeheer Chemelot

Klant: DSM Nederland B.V.

Referentie: BH8549100100TPRP001F03

Status: Eindrapport/04

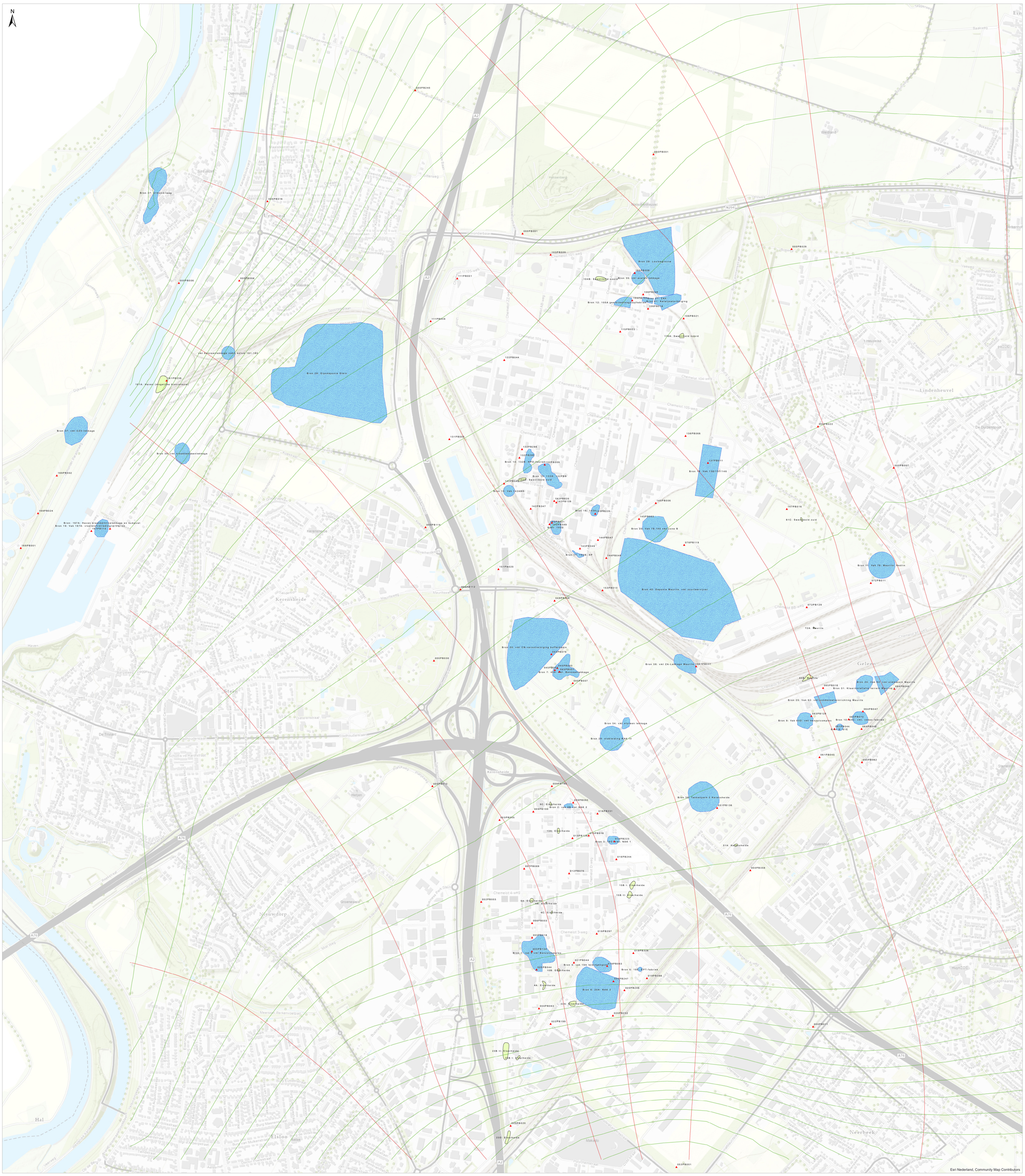
Datum: 15 november 2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Bijlage

Overzichtstekening

Royal HaskoningDHV



Omschrijving	
104B: Niet bronlocatie	Bron 19: 167A vloeistofverlading
105A geelbloedloogzoutfabriek	Bron 2: 9B vml. NAK2
116A: Niet bronlocatie	Bron 20: Vml. Zone B (vak 78, 145)
132D: Niet bronlocatie	Bron 21: Vak 106: ZAV-verlading ACN
13A: Niet bronlocatie	Bron 22: Vak 143 lodenkamerzwavelzuurfabriek
15B: Niet bronlocatie	Bron 23: Vak 144: contact zwavelzuurfabriek
161A: Niet bronlocatie	Bron 24: Vak 64 vm. slikbassin Maurits (Niet Bron)
22A: Niet bronlocatie	Bron 25: Vak 62: vml. Condensatieinr. Maurits (NB)
23B: Niet bronlocatie	Bron 26; Gipsdeponie Stein
23D: Niet bronlocatie	Bron 28: Louisegroeve
31A: Niet bronlocatie	Bron 29: Slobleiding NAK IV
4A: Niet bronlocatie	Bron 3: 16C vml. NAK1
65B/72A: Niet bronlocatie	Bron 30: Vml. CN-verontreiniging bufferbassin
6A/B/C: Niet bronlocatie	Bron 31: Klaarinstallatie Maurits 1
9C: Niet bronlocatie	Bron 35: Aceton lekkage ACN verlading
Bron 1: Vak 5: vml. Benzolcomplex	Bron 4:19A leidingengoot
Bron 10: 64C vml. Cokesfabriek	Bron 40: Mauritsdeponie
Bron 11: vak 76 Nedlin (vervallen)	Bron 41: Katalysatorberging
Bron 13: 132A 132PB009	Bron 45: 16E Elserheide
Bron 14: 132B HPO-fabriek	Bron 5: 19E EPT-fabriek
Bron 15: 142ABD	Bron 6: 20A NAK 3
Bron 16: 143A chloorbenzenen	Bron 7: 45A vml. Benzeenlekkage
Bron 17: 143B SP	Bron 8: 61E vml. Cokesfabriek
Bron 18: vak 136/137/147	Bron 9: 63D vml. Benzolcomplex

Legenda

- Peilbuizen
- Isohypsen
- Stroombanen
- Niet_bronlocatie - Copy
- Niet_bronlocatie
- Bron_locatie
- Topo

DSM

Titel Overzichtstekening Bronlocaties, niet-bronlocaties en deponieen	*Status* Concept
Project Actualisatie PvA	*Gecontroleerd door* S.Cals / *Volgnummer* 1
Opdrachtgever DSM	Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together
Datum 18-6-2021 / *Schaal* 1:0	

Bijlage

Bronlocatie 1

Voormalige benzol fabriek

Royal HaskoningDHV

DBC factsheet bronlocatie [2021]

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	1
Bron naam	Vak 5 vml Benzolcomplex
Ontstaansperiode	<1985
Verontreinigingsparameters grondwater	Benzeen (bepalende parameter)
Is er gesaneerd/beredderd	Ja, gedeeltelijk, enkel tpv laboratorium (Noordwestzijde)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja, zie rapport: aanvullend bodemonderzoek deelgebied Elserheide, bronlocaties en niet-bronlocaties (vak 5), 14-2-2000, 632/ZF99/3614/52120-1
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja, 23-28 m -mv
Maximale concentraties (benzeen)	250 mg/kg >20.000 µg/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	nee

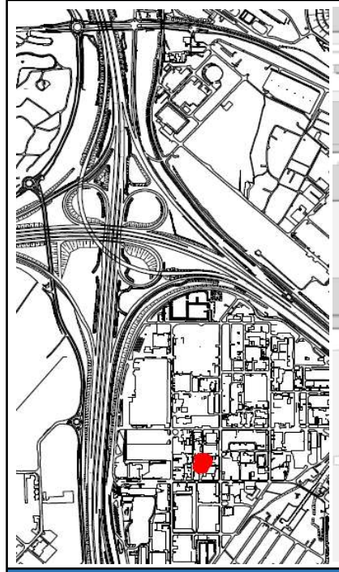
Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

In de benzolfabriek werd uit de met koolwaterstoffen verrijkte wasolie een 4-tal fracties afgescheiden (BTX-, cumaron-, indeen en residufractie). De BTX-fractie werd ter plaatse gedestilleerd tot benzeen, tolueen en xylenen. Via tijdelijke ondergrondse werktanks werden de producten in bovengrondse tanks opgeslagen. De verontreiniging is in 1985 geconstateerd: Een tank bezat een lekke ondergrondse afvoerleiding. Onbekend is hoe lang de lekkage had plaatsgevonden.

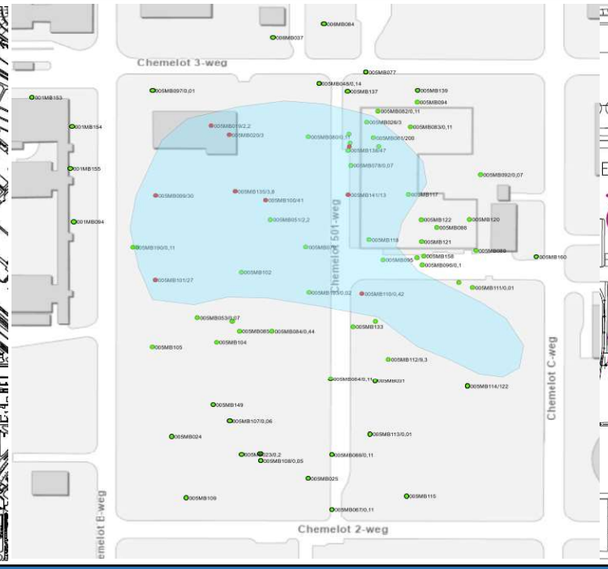
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Binnen vak 5 is een grondverontreiniging ontstaan bestaande uit minerale olie, PAK en vluchtige aromaten boven de interventiewaarden. De minerale olie- en de PAK-verontreiniging hebben niet geleid tot een grondwaterverontreiniging boven de interventiewaarden. De BTEX-verontreiniging in de grond strekt zich uit tot in de grindlaag, welke in contact staat met het grondwater. Enkel voor benzeen heeft dit geresulteerd in een overschrijding van de interventiewaarde in het grondwater. De omvang van de grondverontreiniging bedraagt circa 10.000 m². De verontreinigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek (Bron: Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Elserheide, bronlocaties en nietbronlocaties vak 5, DSM projectcode 90647109, kenmerk 632/ZF99/3614/52120-1, 14 februari 2000)
Op het noordwestelijk deel van vak 5 is het benzinelaboratorium gevestigd. Voorafgaand aan de bouw is de bodem tot circa 7 m-mv gesaneerd. (Bron: Bodemonderzoek Nulsituatie Logistiek, DSM projectcode 90122222, december 1995 / Nuloptie percelen LD2, DSM Geleen, projectnummer 90122413, juni 1996)

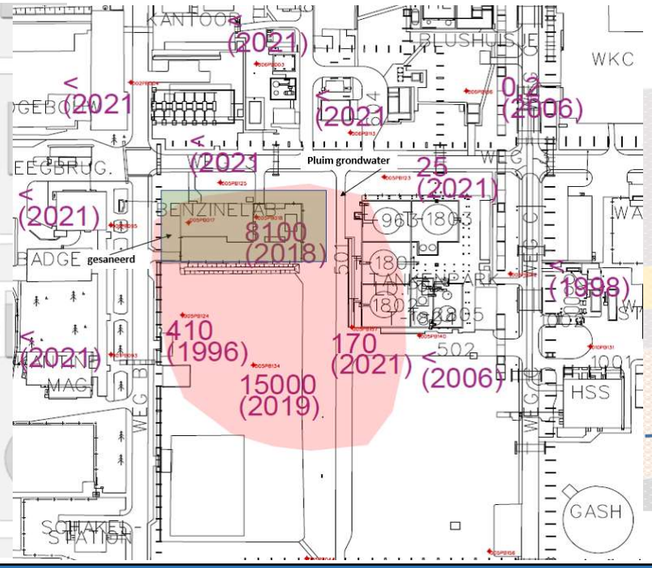
Ligging locatie



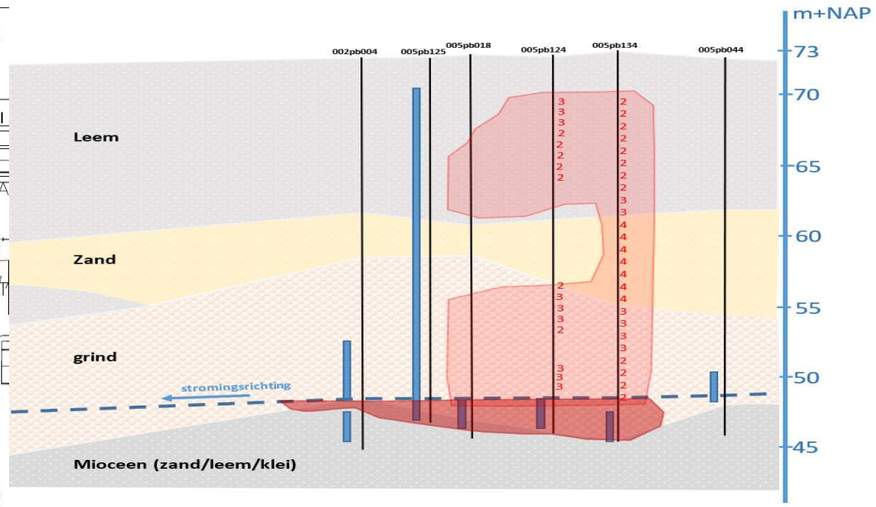
Verontreinigingscontour grond (benzeen)



Verontreinigingscontour grondwater (laatst gemeten concentraties)

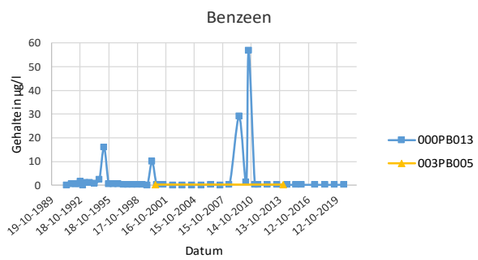
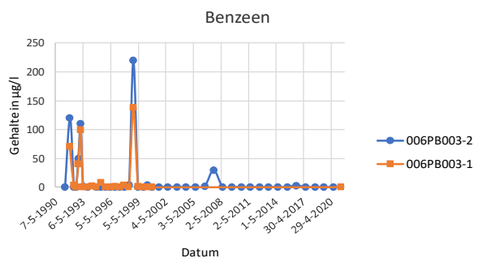
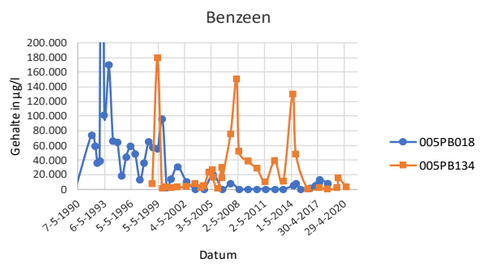
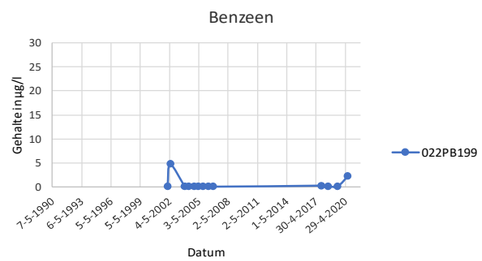
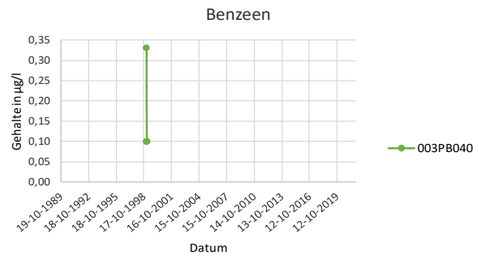
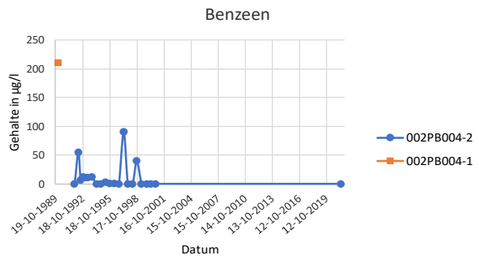
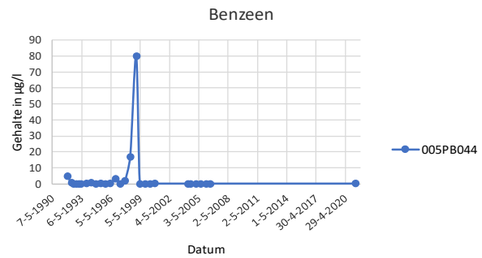


Dwarsprofiel



Resultaten bron (afgelopen 5 jaar)

Resultaten benedenstrooms (afgelopen 5 jaar)

	Benedenstrooms nabij terreingrens	Direct benedenstrooms van de bron	Bronzone	Bovenstrooms van de bron
IMG-peilbuizen				
Alternatieve/ aanvullende peilbuizen				

Conclusie trend

Conclusie vervolg

Bovenstrooms: Geen noemenswaardige instroom van benzeenconcentraties. **Bronzone:** Periodiek hoge gehalten benzeen gemeten. Sinds de jaren '90 een gelijkblijvende tot afnemende trend. **Benedenstrooms Bron**: gemeten gehalten benzeen liggen beneden de tussenwaarde. **Nabij terreingrens:** geen verhoogde gehalten benzeen.	De monitoringsresultaten geven geen aanleiding om op korte of lange termijn overschrijdingen van de tussenwaarde op de terreingrens te verwachten. Benedenstrooms van de bronlocatie is in de afgelopen 20 jaar geen noemenswaardige negatieve beinvloeding van het grondwater geconstateerd waardoor sprake is van een stabiele situatie. *Op basis van de lokale geohydrologie en de situering van het brongebied worden de volgende wijzigingen in de monitoringsstrategie voorgesteld:* *- Bovenstroomse monitoringspeilbuizen vervangen door peilbuis 005pb044;* *- Direct benedenstrooms van de bron peilbuis 002pb004 toevoegen aan het monitoringssysteem;* *- Nabij de terreingrens peilbuis 003PB040 toevoegen aan het monitoringssysteem indien direct benedenstrooms van de bron verhoogde gehalten worden gemeten;* *- Peilbuis 012PB070 heeft geen toegevoegde waarde voor de monitoring van bronlocatie 1 en kan derhalve komen te vervallen;* *Indien tijdens de komende periode van 4 jaar zich geen significante wijzigingen voordoen waarbij op termijn een overschrijding van de tussenwaarde op de terreingrens is te verwachten, wordt aanbevolen de monitoring te beeindigen.*

Bijlage

Bronlocatie 2

Voormalige NAK II

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	2
Bron naam	9B: vml. NAK2
Ontstaanperiode	1966-1975
Verontreinigingsparameter grondwater	Benzeen (bepalende parameter)
Is er gesaneerd/beredderd	Ja, (deel)sanering d.m.v. bovenafdichting (IBC)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja [1)]
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	ja, op 27 m-mv
Maximale concentraties (benzeen)	*600* mg/kg *1.062* ug/l (2001)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

Deze bronlocatie bevindt zich ter plaatse van de vml. NAK-2 (1966-1975). Er worden 2 mogelijke oorzaken voor het ontstaan van de verontreinigingen aangegeven:
1. Tijdens een strenge winter heeft door bevriezing van de aanvoerleiding van nafta uit Rotterdam, aanvoer plaatsgevonden via tankauto's voor 2 maanden. Ten gevolge van overslag kan hierbij nafta in de bodem terecht zijn gekomen.
2. In november 1975 is door een explosie de kraakinstallatie ernstig beschadigd en een gedeelte van het tankenpark uitgebrand. Hierbij is brandende nafta uit de tanks gestroomd, welke gedeeltelijk in de bodem terecht is gekomen. De kraakinstallatie en het tankenpark zijn hierna geslopt.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

De verontreiniging tot op grondwaterniveau bestaat met name uit benzeen, waarbij in de bovengrond tevens een verontreiniging met minerale olie, naftaleen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen, propylbenzeen, ethyltolueen en trimethylbenzeen is aangetroffen. Er heeft een (deel)sanering plaatsgevonden die met name gericht was op het tegengaan van verticale verspreiding van verontreiningen in de onverzadigde zone via percolerend neerslagoverschot. De maatregelen hebben bestaan uit het aanbrengen van een bovenafdichting en het afdichten van riolering en leidingen uit de verontreinigde zone en opnieuw aanbrengen van riolering en leidingen buiten de locatie (bron: "Saneringsplan bronlocaties Plan van aanpak 2000 - 2005, Deelrapport A, behorende bij Plan van Aanpak DSM", Arcadis, d.d.26 januari 200, kenmerk 110504/ZF0/0D5/000400). Ter plaatse van het voormalige tankenpark ligt nu weg 901 en staat de UHMPE-plant (fabriek). De verontreninigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek

1) 'Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Elserheide, bronlocatie 9B, DSM projectcode 90647109', ARCADIS Heidemij Advies, kenmerk 632/ZF99/3634/52120-2, d.d. 1 april 1999

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	6
Bron naam	20A: NAK 3
Ontstaanperiode	1969-1998
Verontreinigingsparameters	Benzeen
Is er gesaneerd/beredderd	ja, (deel)sanering d.m.v. bovenafdichting (IBC)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	ja [2]
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	ja, op 22 m-mv
Maximale concentraties (benzeen)	*2.212* mg/kg *13.000* ug/l (1996)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

Vermoedelijk is de verontreiniging ontstaan vanuit het, onder de gehele NAK-3 aanwezige, oude slobsysteem.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

In verband met de beperkte toegankelijkheid (de NAK-3 is nagenoeg geheel voorzien beton, dan wel asfaltverharding) zijn ter plaatse uitsluitend diepe boringen en peilbuizen geplaatst aan de rand van de NAK3. Hierbij is een grondverontreiniging met benzeen vastgesteld tot op grondwaterniveau. De overige koolwaterstoffen zijn hier niet tot op het grondwaterniveau aangetoond, maar het is niet uit te sluiten dat dit onder de NAK-3 wel het geval is. De (deel)sanering heeft zich met name gericht op het tegengaan van verticale verspreiding van verontreinigingen in de onverzadigde zone via percolerend neerslagoverschot. De maatregelen bestaan uit het aanbrengen van aanvullende bovenafdichting en het wegnemen van riolering en leidingen uit de verontreinigde, en opnieuw bovengronds aanbrengen van riolering en leidingen. De verontreninigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek

2) 'Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Elserheide, Bronlocatie 20A, DSM projectcode 90647109', ARCADIS Heidemij Advies, kenmerk 632/ZF99/3641/52120-9, d.d. 14 februari 2000

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	45
Bron naam	16E Elserheide
Ontstaanperiode	?
Verontreinigingsparameters	BTEX, MO
Is er gesaneerd/beredderd	?
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	?
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	ja, op 26 m-mv
Maximale concentraties (benzeen)	*?* mg/kg *29.000* ug/l (1993)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja

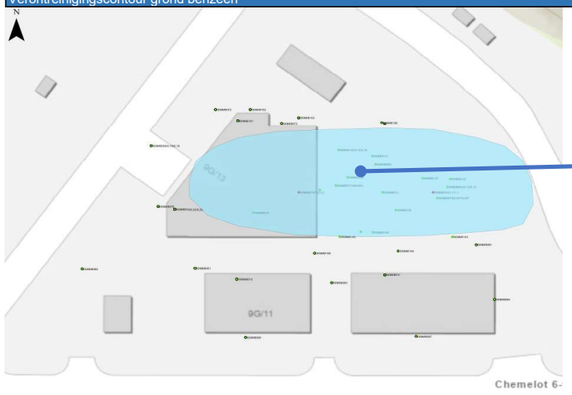
Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

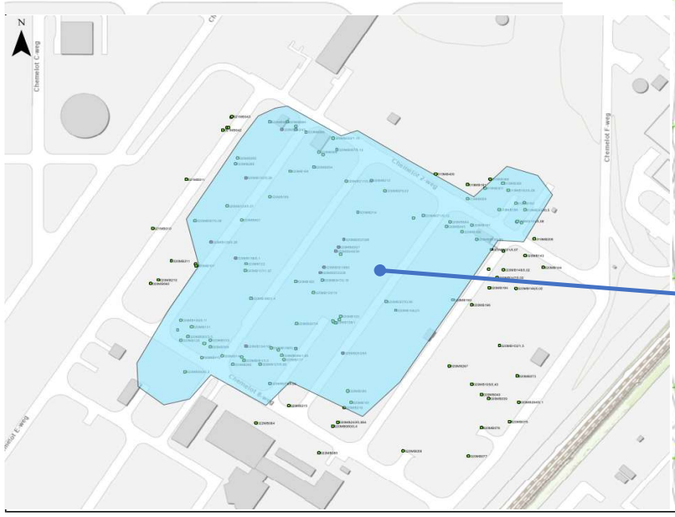
Geen informatie gevonden in DSM archief.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

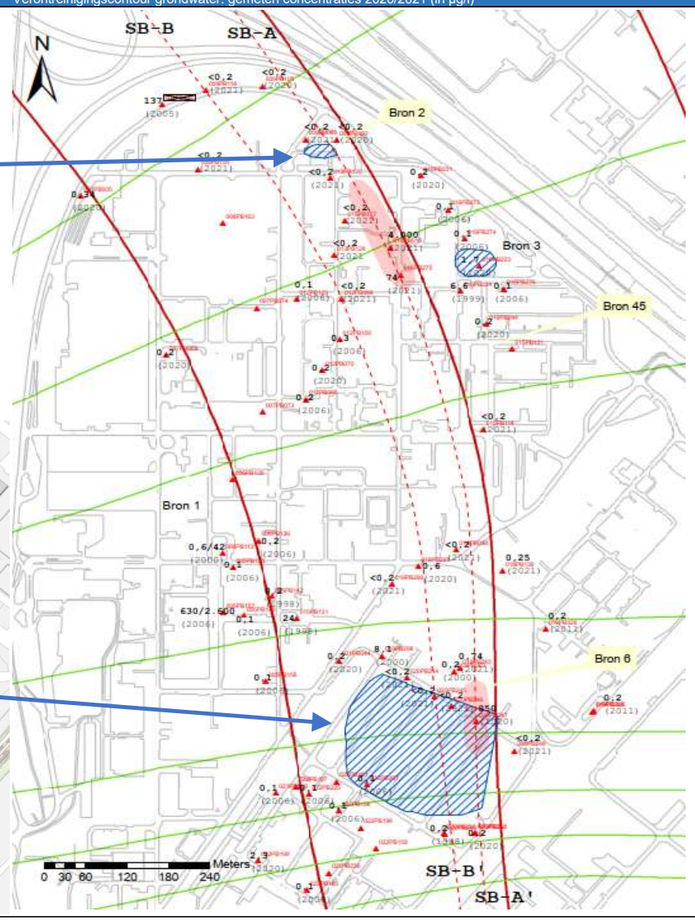
Geen informatie gevonden in DSM archief er konden derhalve geen contouren van de grondverontreiniging worden vastgesteld.

Verontreinigingscontour grond benzeen

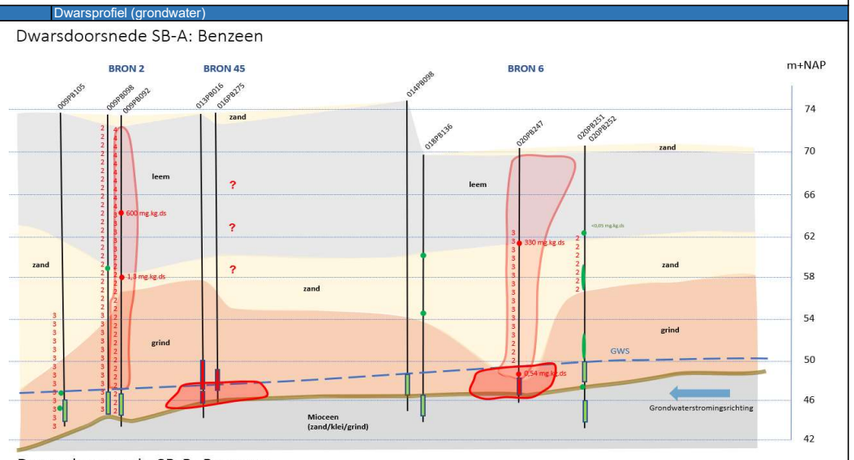


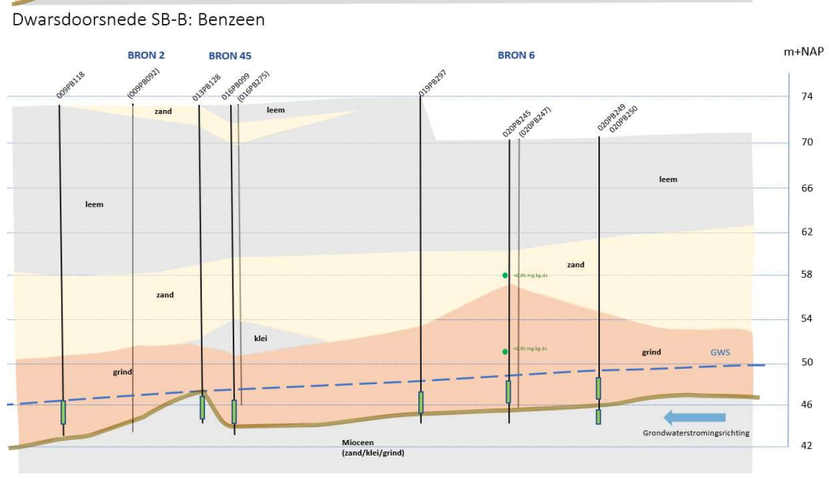


Verontreinigingscontour grondwater: gemeten concentraties 2020/2021 (in µg/l)

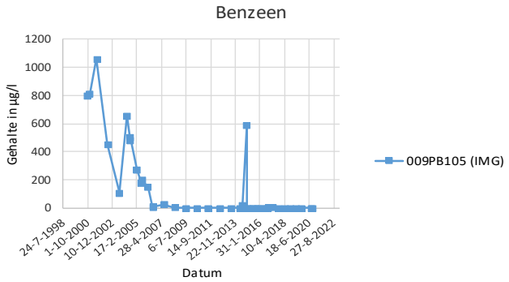
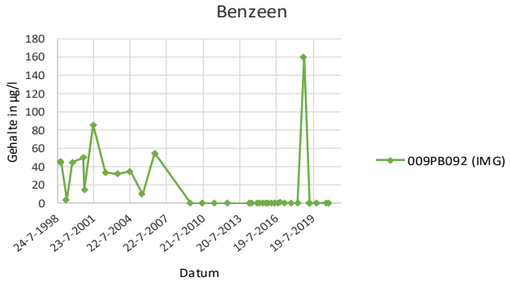
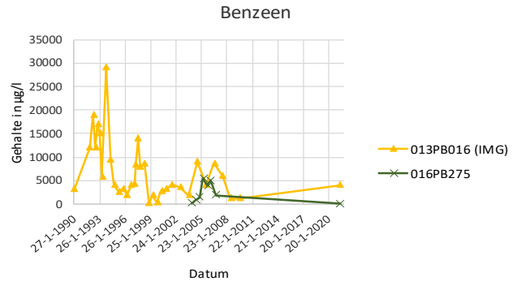
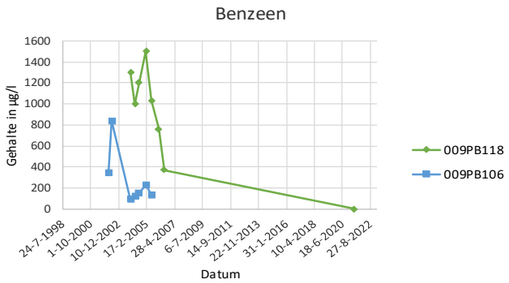
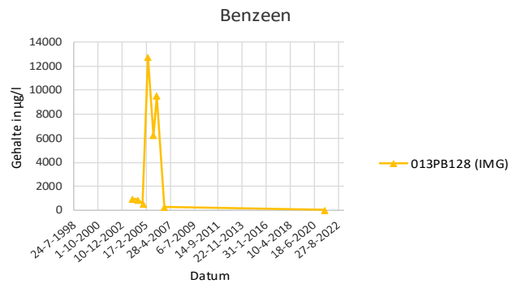


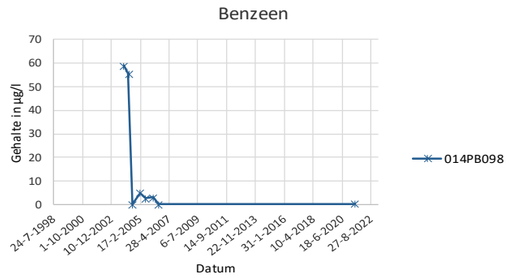
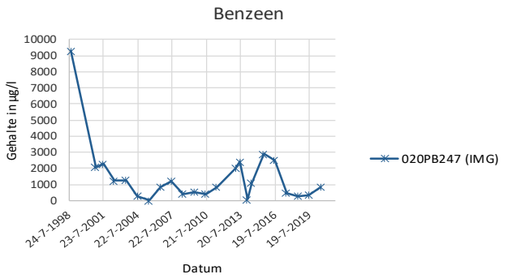
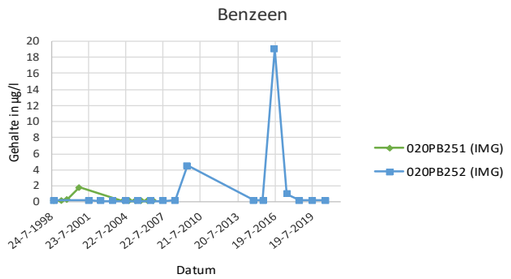
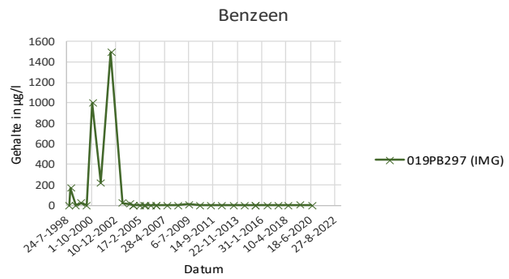
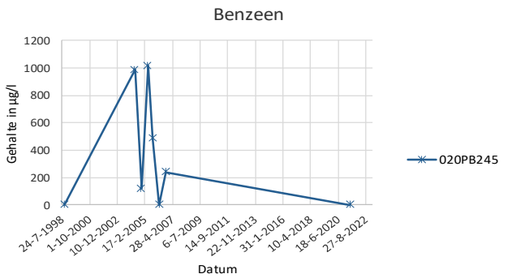
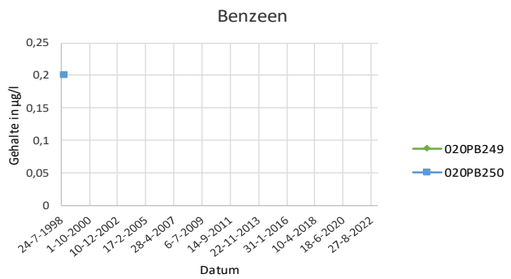
Dwarsprofiel (grondwater)





Resultaten

	Benedenstrooms bron 2, 45	Bronzone bron 2 / benedenstrooms bron 45	Bronzone 45
SB-A			
SB-B			

Benedenstrooms bron 6	Bronzone bron 6	Bovenstrooms bron 6
		
		

Conclusie trend / signaalwaarde	Conclusie vervolg
Bovenstrooms: Er vindt geen noemenswaardige instroom van benzeenconcentraties bovenstrooms van bron 6 plaats. **Bronzone bron 6:** Benzeenconcentraties fluctueren in de tijd. Concentraties zijn afgenomen van 9.300 µg/l in 1998 naar 850 µg/l in 2020. **Benedenstrooms bron 6:** De benzeenconcentraties benedenstrooms van bron 6 liggen beneden de streefwaarde. **Bronzone bron 45:** Exacte ligging van de grondverontreiniging van bron 45 is niet bekend. In de bronzone zijn periodiek hoge concentraties aan benzeen gemeten. Sinds 2006 een afnemende trend. **Bronzone bron 2:** Benzeenconcentraties vertonen vanaf 2007 een dalende tot gelijkblijvende trend beneden de tussenwaarde. **Benedenstrooms bron 45 en 2:** De gemeten benzeenconcentraties stroomafwaarts van bron 45 en 2 liggen beneden de interventiewaarde.	In het grondwater ter plaatse van de bron 2 worden anno 2021 geen sterk verhoogde benzeenconcentraties meer gemeten. In het grondwater ter plaatse van bronzone 6 en 45 zijn nog sterk verhoogde benzeenconcentraties aanwezig. Benedenstrooms van de bronnen 2, 45 en 6 wordt momenteel geen negatieve beinvloeding van het grondwater meer gemeten. Ter actualisatie en verificatie is in mei 2021 het grondwater uit 18 peilbuizen aanvullend onderzocht. Deze resultaten en de resultaten uit 2020 tonen aan dat de grondwaterverontreiniging van bron 6 zich niet uitstrekt tot aan bron 45 of in elkaar overlopen. *Op basis van de lokale geohydrologie en de situering van het brongebied worden de volgende wijzigingen in de monitoringsstrategie voorgesteld:* *- Peilbuis 016PB231 voldoet niet om brongebied 2 te monitoren (wel ten behoeve van bron 3):* *- Peilbuis 009PB098 toevoegen aan IMG ten behoeve van de monitoring van het grondwater benedenstrooms van brongebied 2 en 45;* *- Peilbuis 009PB118 toevoegen aan IMG ten behoeve van de monitoring van het grondwater benedenstrooms van brongebied 45;* *- Peilbuizen 020PB245, 019PB298 en 012PB070 toevoegen aan de IMG ten behoeve van de monitoring van het grondwater stroomafwaarts van brongebied 6;*

Bijlage

Bronlocatie 3

Voormalige NAK I

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

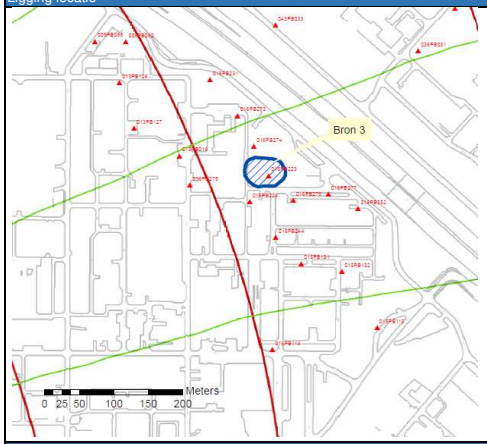
Bronlocatie	3
Bron naam	16C: vml. NAK1
Ontstaansperiode	1962-1977
Verontreinigingsparameters	BTEXN, S, MO, Cumeen, Fenanthreen, trimethylbenzeen
Is er gesaneerd/beredderd	Ja, (deel)sanering .m.v. bovenafdichting (IBC)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee m -mv
maximale concentraties	1200 mg/kg 1500 ug/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

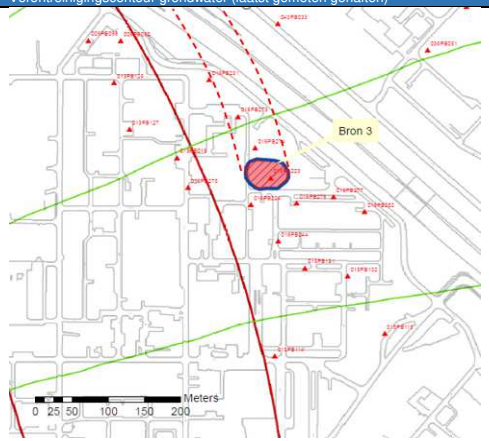
In het verleden is ter plaatse van deze bronlocatie de NAK-1 (1962-1971) in bedrijf geweest. Verontreinigingen in de grond zijn vermoedelijk ontstaan doordat afvalloog, verontreinigd met sulfide en koolwaterstoffen tot 1966 gestort werden in zogenaamde deepwells (diepte tot in de grindlaag 12-20 m-mv). Op deze manier is het afvalloog direct in het grondwater gebracht. De exacte locatie van de deepwells is, ondanks veel onderzoek in het verleden, niet meer bekend. Tevens is ter plaatse van de huidige bronlocatie een spoorverlading aanwezig geweest. De tussenwaarden in grondwater voor BTEXS zijn: 15 µg/l (benzeen), 504 µg/l (tolueen), 77 µg/l (ethylbenzeen), 35 µg/l (xylenen totaal), 153 µg/l (styreen). De interventiewaarden zijn: 30 µg/l (benzeen), 1000 µg/l (tolueen), 150 µg/l (ethylbenzeen), 70 µg/l (xylenen totaal), 300 µg/l (styreen).

Ter plaatse van de NAK1 is een verontreiniging in de grond vastgesteld met minerale olie, naftaleen, fenanthreen, BTEX, isopropylbenzeen, styreen, propylbenzeen, ethyltolueen en trimethylbenzeen in concentraties tot boven de interventiewaarde, signaalwaarde of toetsingswaarde. Er heeft een (deel)sanering plaatsgevonden die zich met name heeft gericht op het tegengaan van verticale verspreiding van verontreinigingen in de onverzadigde zone via percolerend neerslagoverschot. De maatregelen hebben bestaan uit het aanbrengen van een bovenafdichting (IBC-maatregel) en het afdichten van riolering en leidingen uit de verontreinigde zone en opnieuw aanbrengen van riolering en leidingen buiten de locatie (bron: "Saneringsplan bronlocaties Plan van aanpak 2000 - 2005, Deelrapport A, behorende bij Plan van Aanpak DSM", Arcadis, d.d.26 januari 200, kenmerk 110504/ZF0/0D5/000400).

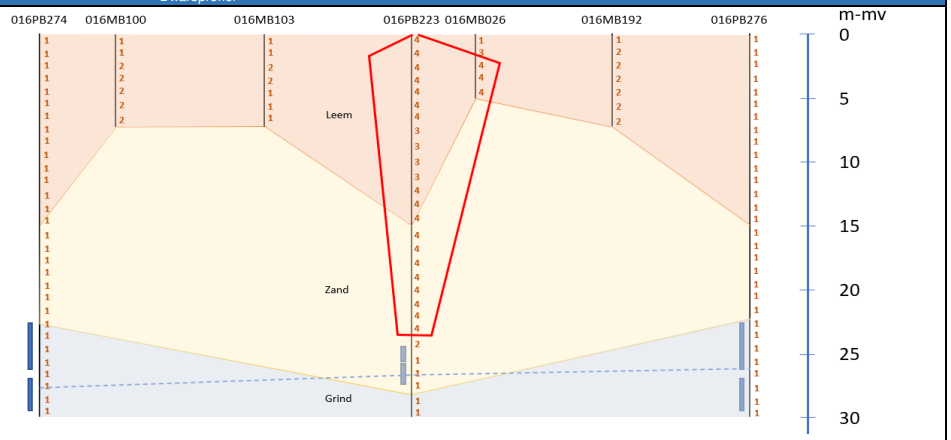
Ligging locatie



Verontreinigingscontour grondwater (laatst gemeten gehalten)



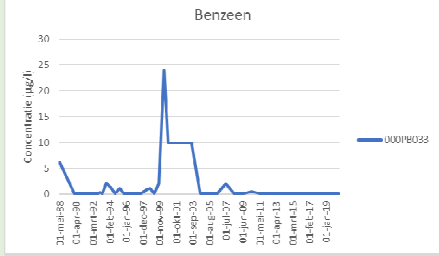
Dwarsprofiel

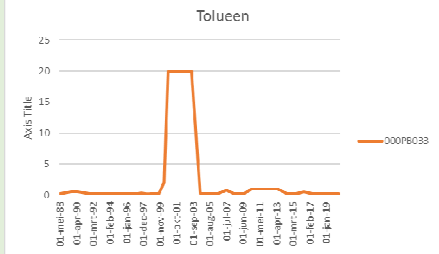


Resultaten peilbuisanalyses

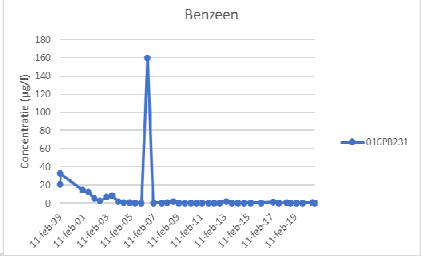
IMG-Peilbuizen

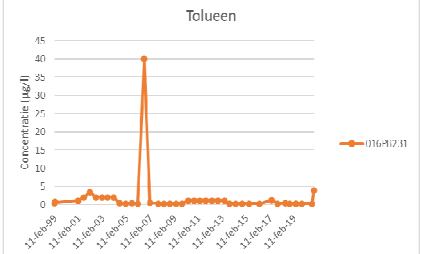
Benedenstrooms nabij terreingrens



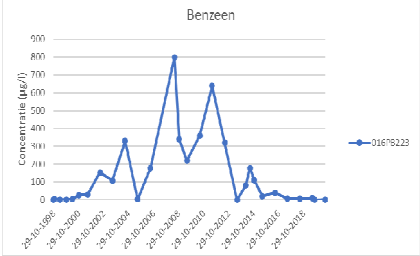


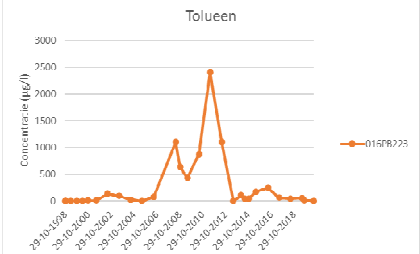
Direct benedenstrooms van de bron



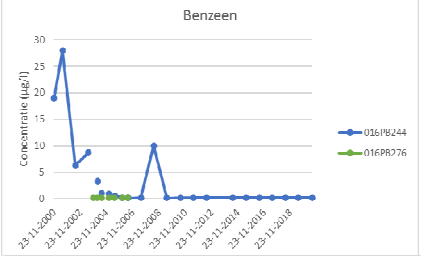


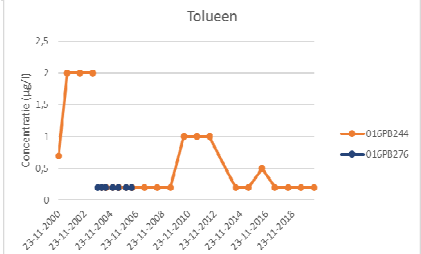
Bronzone

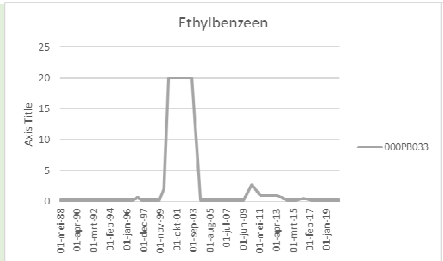


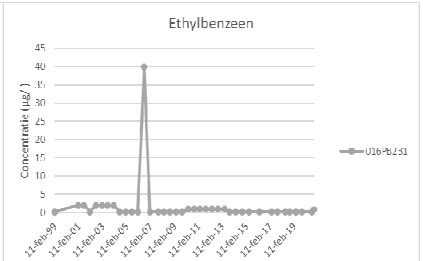


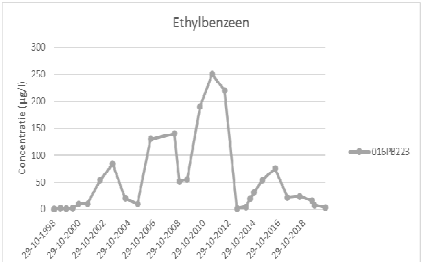
Bovenstrooms van de bron

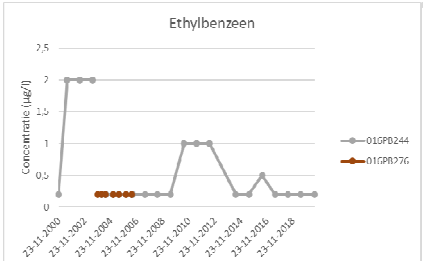


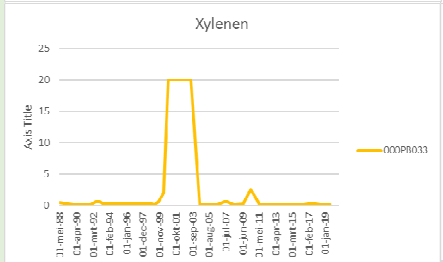


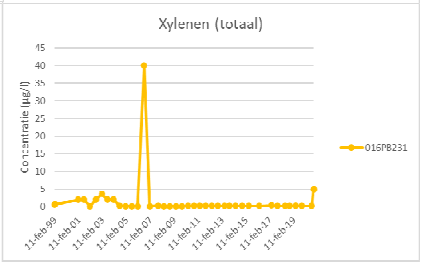


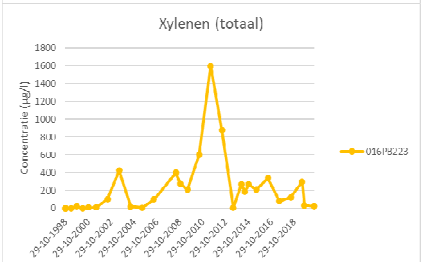


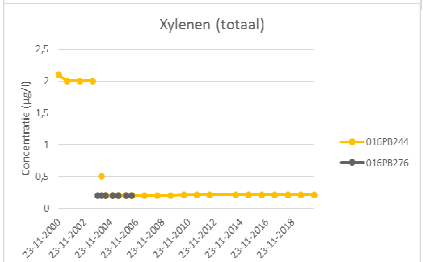


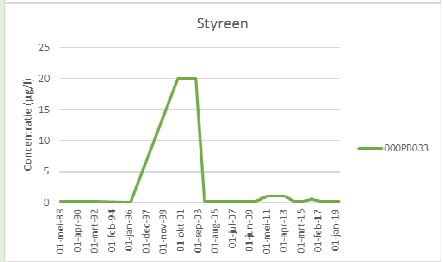


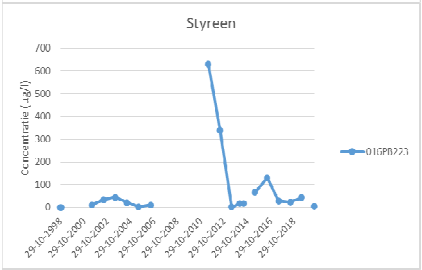


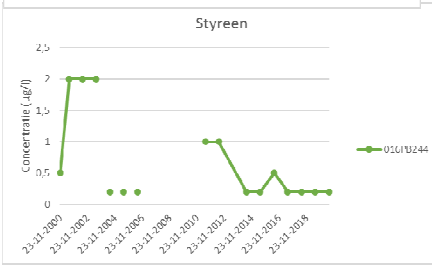




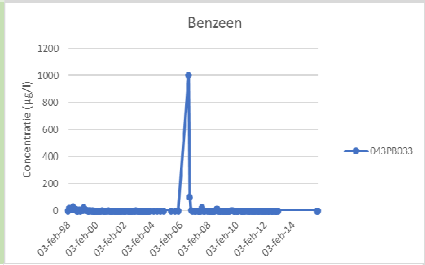


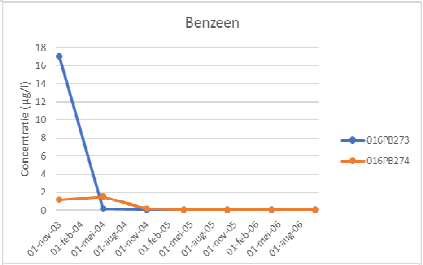


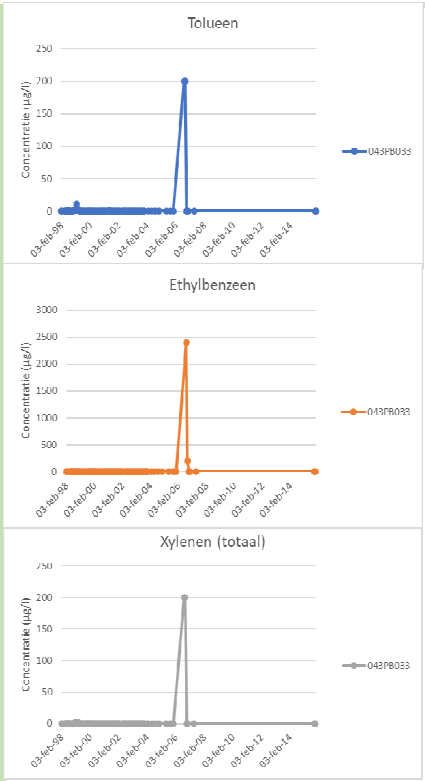


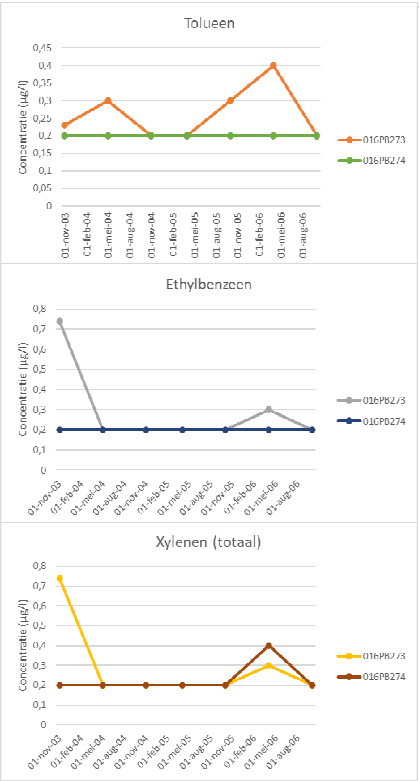


Overige peilbuizen









Conclusie trend / signaalwaarde	Conclusie vervolg
Bovenstrooms: Geen noemenswaardige instroom van BTEXS. **Bronzone:** Sinds 2011 is een licht afnemende trend zichtbaar voor benzeen en xylenen. Op kleine uitschieters na zijn er geen overschrijdingen van de tussenwaarde gemeten. **Benedenstrooms Bron:** Geen overschrijdingen van de tussenwaarde gemeten. **Nabij terreingrens:** Geen verhoogde concentraties benzeen.	De monitoringsresultaten geven geen aanleiding om op korte tot lange termijn overschrijdingen van de tussenwaarde op de terreingrens te verwachten. Benedenstrooms is de afgelopen 20 jaar geen noemenswaardige negatieve beïnvloeding van het grondwater geconstateerd (stabiele situatie). Sinds 2011 is een afnemende trend zichtbaar. Op een paar kleine uitschieters van xylenen na, worden geen overschrijdingen van de tussenwaarde gemeten. De interventiewaarde wordt niet overschreden. Ter verificatie van de huidige situatie zijn boven- en benedenstroomse peilbuizen 016PB274 en 016PB276 op 15 mei 2021 opnieuw bemonsterd en geanalyseerd op BTEXS. Er zijn hierbij geen verhoogde concentraties gemeten. Voorgesteld wordt om de monitoring te beëindigen.

Bijlage

Bronlocatie 6

NAK III

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	2
Bron naam	9B: vml. NAK2
Ontstaanperiode	1966-1975
Verontreinigingsparameter grondwater	Benzeen (bepalende parameter)
Is er gesaneerd/beredderd	Ja, (deel)sanering d.m.v. bovenafdichting (IBC)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja [1)]
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	ja, op 27 m-mv
Maximale concentraties (benzeen)	*600* mg/kg *1.062* ug/l (2001)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

Deze bronlocatie bevindt zich ter plaatse van de vml. NAK-2 (1966-1975). Er worden 2 mogelijke oorzaken voor het ontstaan van de verontreinigingen aangegeven:
1. Tijdens een strenge winter heeft door bevriezing van de aanvoerleiding van nafta uit Rotterdam, aanvoer plaatsgevonden via tankauto's voor 2 maanden. Ten gevolge van overslag kan hierbij nafta in de bodem terecht zijn gekomen.
2. In november 1975 is door een explosie de kraakinstallatie ernstig beschadigd en een gedeelte van het tankenpark uitgebrand. Hierbij is brandende nafta uit de tanks gestroomd, welke gedeeltelijk in de bodem terecht is gekomen. De kraakinstallatie en het tankenpark zijn hierna geslopt.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

De verontreiniging tot op grondwaterniveau bestaat met name uit benzeen, waarbij in de bovengrond tevens een verontreiniging met minerale olie, naftaleen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen, propylbenzeen, ethyltolueen en trimethylbenzeen is aangetroffen. Er heeft een (deel)sanering plaatsgevonden die met name gericht was op het tegengaan van verticale verspreiding van verontreiningen in de onverzadigde zone via percolerend neerslagoverschot. De maatregelen hebben bestaan uit het aanbrengen van een bovenafdichting en het afdichten van riolering en leidingen uit de verontreinigde zone en opnieuw aanbrengen van riolering en leidingen buiten de locatie (bron: "Saneringsplan bronlocaties Plan van aanpak 2000 - 2005, Deelrapport A, behorende bij Plan van Aanpak DSM", Arcadis, d.d.26 januari 200, kenmerk 110504/ZF0/0D5/000400). Ter plaatse van het voormalige tankenpark ligt nu weg 901 en staat de UHMPE-plant (fabriek). De verontreninigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek

1) 'Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Elserheide, bronlocatie 9B, DSM projectcode 90647109', ARCADIS Heidemij Advies, kenmerk 632/ZF99/3634/52120-2, d.d. 1 april 1999

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	6
Bron naam	20A: NAK 3
Ontstaanperiode	1969-1998
Verontreinigingsparameters	Benzeen
Is er gesaneerd/beredderd	ja, (deel)sanering d.m.v. bovenafdichting (IBC)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	ja [2]
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	ja, op 22 m-mv
Maximale concentraties (benzeen)	*2.212* mg/kg *13.000* ug/l (1996)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

Vermoedelijk is de verontreiniging ontstaan vanuit het, onder de gehele NAK-3 aanwezige, oude slobsysteem.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

In verband met de beperkte toegankelijkheid (de NAK-3 is nagenoeg geheel voorzien beton, dan wel asfaltverharding) zijn ter plaatse uitsluitend diepe boringen en peilbuizen geplaatst aan de rand van de NAK3. Hierbij is een grondverontreiniging met benzeen vastgesteld tot op grondwaterniveau. De overige koolwaterstoffen zijn hier niet tot op het grondwaterniveau aangetoond, maar het is niet uit te sluiten dat dit onder de NAK-3 wel het geval is. De (deel)sanering heeft zich met name gericht op het tegengaan van verticale verspreiding van verontreinigingen in de onverzadigde zone via percolerend neerslagoverschot. De maatregelen bestaan uit het aanbrengen van aanvullende bovenafdichting en het wegnemen van riolering en leidingen uit de verontreinigde, en opnieuw bovengronds aanbrengen van riolering en leidingen. De verontreninigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek

2) 'Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Elserheide, Bronlocatie 20A, DSM projectcode 90647109', ARCADIS Heidemij Advies, kenmerk 632/ZF99/3641/52120-9, d.d. 14 februari 2000

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	45
Bron naam	16E Elserheide
Ontstaanperiode	?
Verontreinigingsparameters	BTEX, MO
Is er gesaneerd/beredderd	?
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	?
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	ja, op 26 m-mv
Maximale concentraties (benzeen)	*?* mg/kg *29.000* ug/l (1993)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja

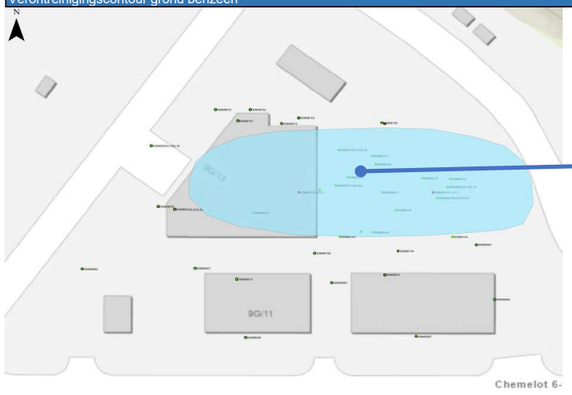
Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

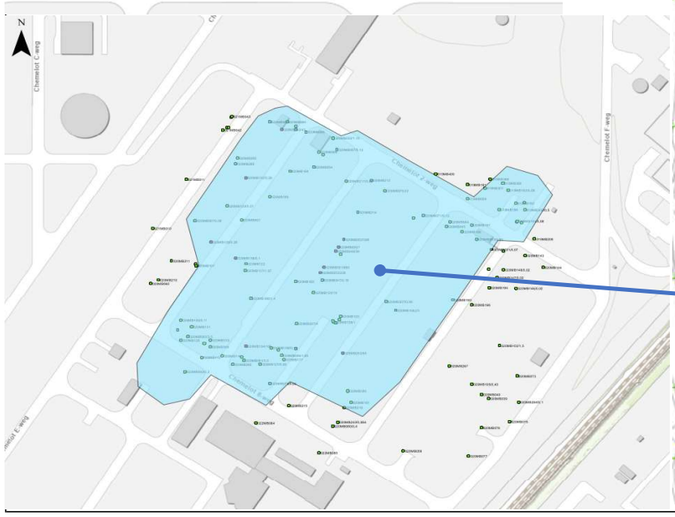
Geen informatie gevonden in DSM archief.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

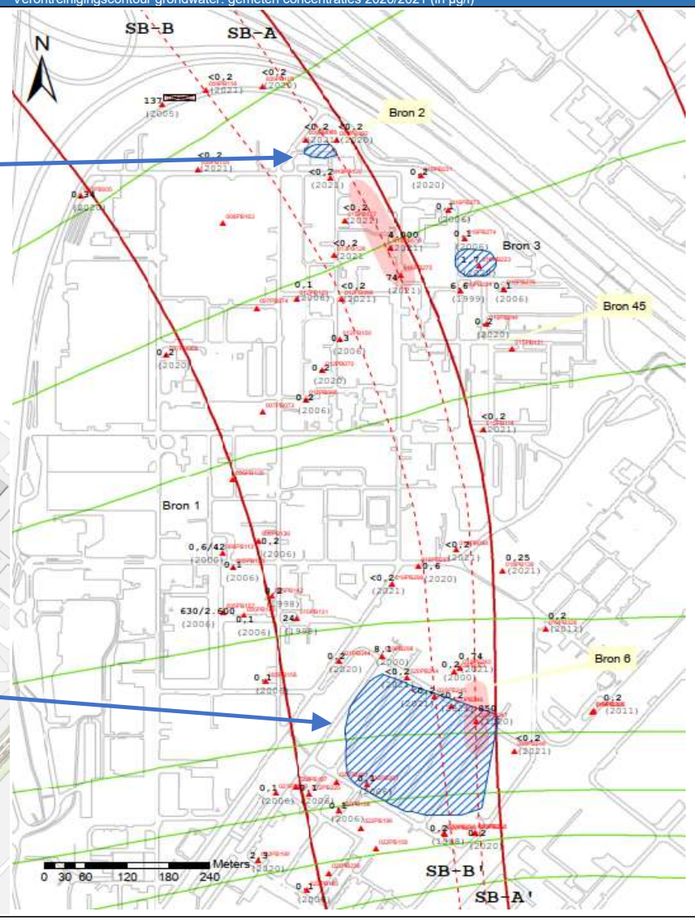
Geen informatie gevonden in DSM archief er konden derhalve geen contouren van de grondverontreiniging worden vastgesteld.

Verontreinigingscontour grond benzeen

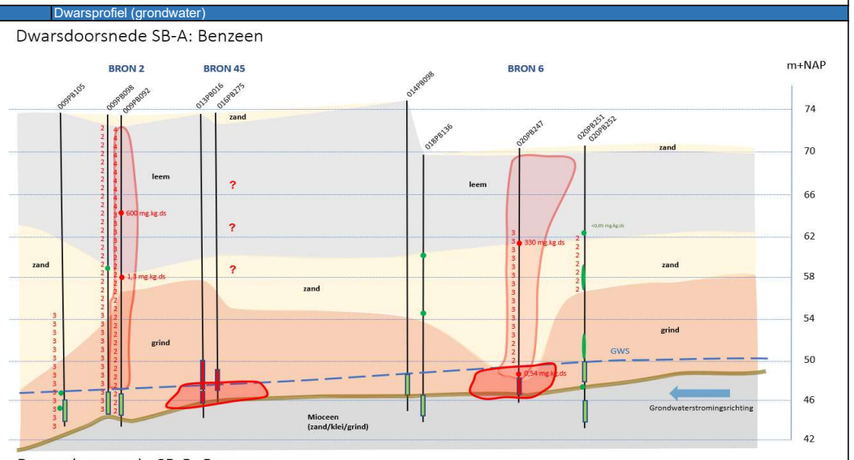


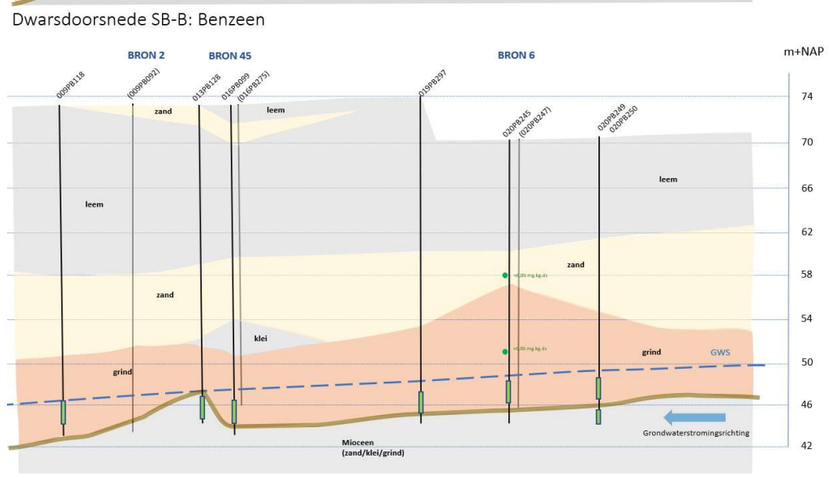


Verontreinigingscontour grondwater: gemeten concentraties 2020/2021 (in µg/l)

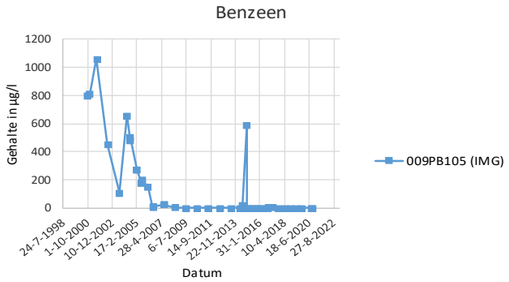
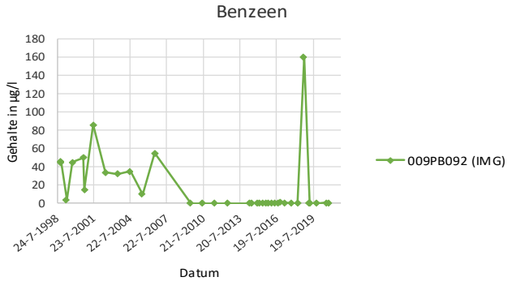
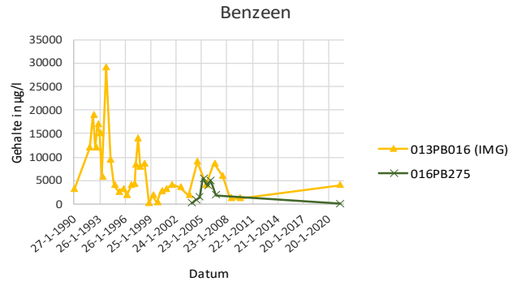
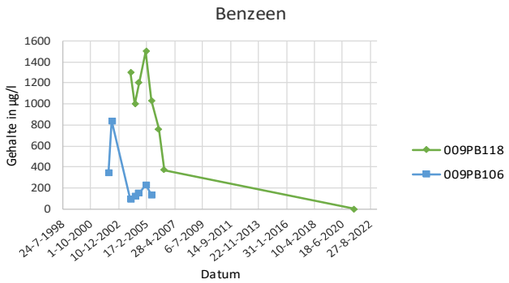
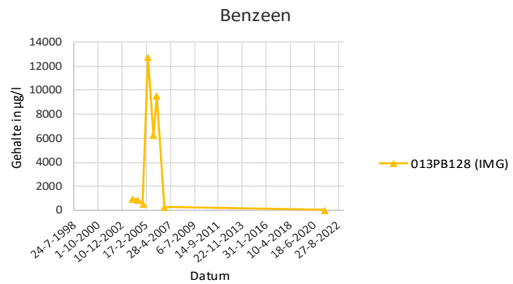


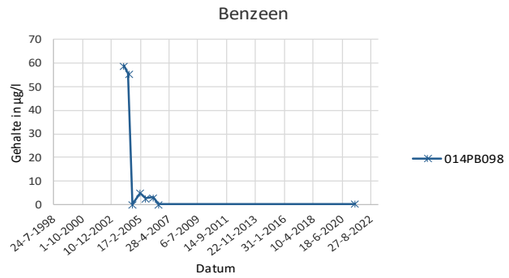
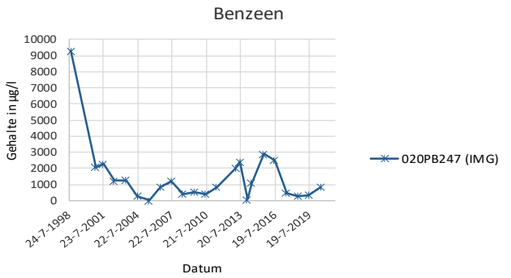
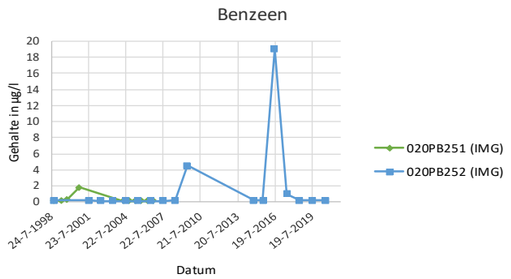
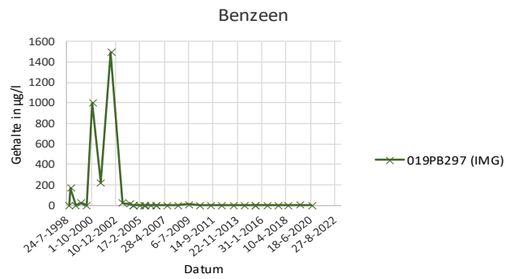
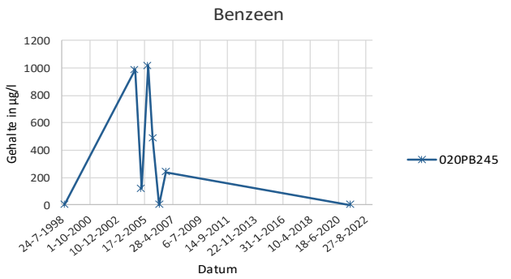
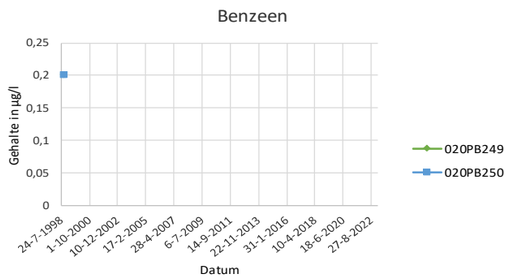
Dwarsprofiel (grondwater)





Resultaten

	Benedenstrooms bron 2, 45	Bronzone bron 2 / benedenstrooms bron 45	Bronzone 45
SB-A			
SB-B			

Benedenstrooms bron 6	Bronzone bron 6	Bovenstrooms bron 6
		
		

Conclusie trend / signaalwaarde	Conclusie vervolg
Bovenstrooms: Er vindt geen noemenswaardige instroom van benzeenconcentraties bovenstrooms van bron 6 plaats. **Bronzone bron 6:** Benzeenconcentraties fluctueren in de tijd. Concentraties zijn afgenomen van 9.300 µg/l in 1998 naar 850 µg/l in 2020. **Benedenstrooms bron 6:** De benzeenconcentraties benedenstrooms van bron 6 liggen beneden de streefwaarde. **Bronzone bron 45:** Exacte ligging van de grondverontreiniging van bron 45 is niet bekend. In de bronzone zijn periodiek hoge concentraties aan benzeen gemeten. Sinds 2006 een afnemende trend. **Bronzone bron 2:** Benzeenconcentraties vertonen vanaf 2007 een dalende tot gelijkblijvende trend beneden de tussenwaarde. **Benedenstrooms bron 45 en 2:** De gemeten benzeenconcentraties stroomafwaarts van bron 45 en 2 liggen beneden de interventiewaarde.	In het grondwater ter plaatse van de bron 2 worden anno 2021 geen sterk verhoogde benzeenconcentraties meer gemeten. In het grondwater ter plaatse van bronzone 6 en 45 zijn nog sterk verhoogde benzeenconcentraties aanwezig. Benedenstrooms van de bronnen 2, 45 en 6 wordt momenteel geen negatieve beinvloeding van het grondwater meer gemeten. Ter actualisatie en verificatie is in mei 2021 het grondwater uit 18 peilbuizen aanvullend onderzocht. Deze resultaten en de resultaten uit 2020 tonen aan dat de grondwaterverontreiniging van bron 6 zich niet uitstrekt tot aan bron 45 of in elkaar overlopen. *Op basis van de lokale geohydrologie en de situering van het brongebied worden de volgende wijzigingen in de monitoringsstrategie voorgesteld:* *- Peilbuis 016PB231 voldoet niet om brongebied 2 te monitoren (wel ten behoeve van bron 3):* *- Peilbuis 009PB098 toevoegen aan IMG ten behoeve van de monitoring van het grondwater benedenstrooms van brongebied 2 en 45;* *- Peilbuis 009PB118 toevoegen aan IMG ten behoeve van de monitoring van het grondwater benedenstrooms van brongebied 45;* *- Peilbuizen 020PB245, 019PB298 en 012PB070 toevoegen aan de IMG ten behoeve van de monitoring van het grondwater stroomafwaarts van brongebied 6;*

Bijlage

Bronlocatie 7

Voormalige benzeenlekkage

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	7
Bron naam	45A vml. Benzeenlekkage
Ontstaansperiode	1986
Verontreinigingsparameters	Benzeen (hoofdzakelijke parameter)
Is er gesaneerd/beredderd	1987-1995: grondsanering uitgevoerd (stoomstrippen) in de leemlaag (tot circa 10 (m-mv). Benzeenconcentraties teruggebracht tot 0,86 mg/kg ds. Benzeen in hoge concentraties nog aanwezig in de leemlaag vlak boven het grondwater en zorgt voor nalevering aan het grondwater. De leemlaag is slecht doorlaatbaar. 1988 - 2012: grondwatersanering periodiek uitgevoerd (pump & treat) m.b.v. pompputten. Periodiek vanwege technische problemen met de pompinstallatie. De installatie is in 2012 gedemonteerd.
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	formeel niet, m.b.v. monitoring (trends) mogelijk om verontreiniging verticaal/horizontaal af te perken
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	18,5 m -mv
maximale concentraties	15.000 mg/kg 1.100.000 µg/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja, bovenstrooms: - bron 29 (voormalige naftakraker): benzeenverontreiniging grondwater met verspreiding benedenstrooms - bron 36 (tankenpark), benzeenverontreiniging grondwater. O.b.v. stroombaan geen beinvloeding grondwaterkwaliteit bij bron7

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

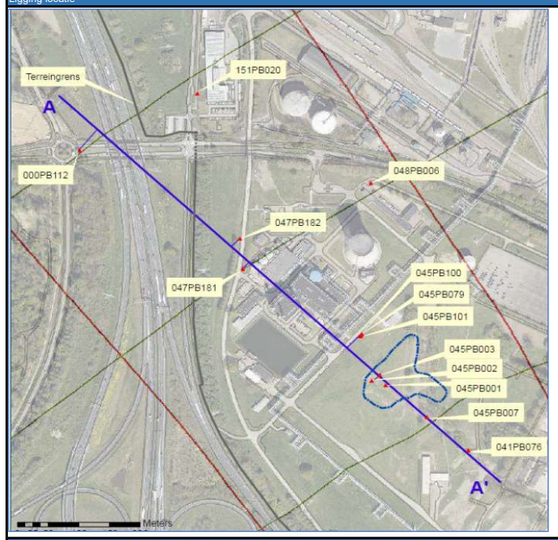
De verontreiniging is onstaan door de lekkage van een leiding, die eind 1986 is geconstateerd. Het betrof de ondergrondse leiding 137, waarin 99,9% zuivere benzeen werd getransporteerd.
Bedrijfsactiviteiten op deze locatie dateren vanuit de jaren '70 vorige eeuw.

Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

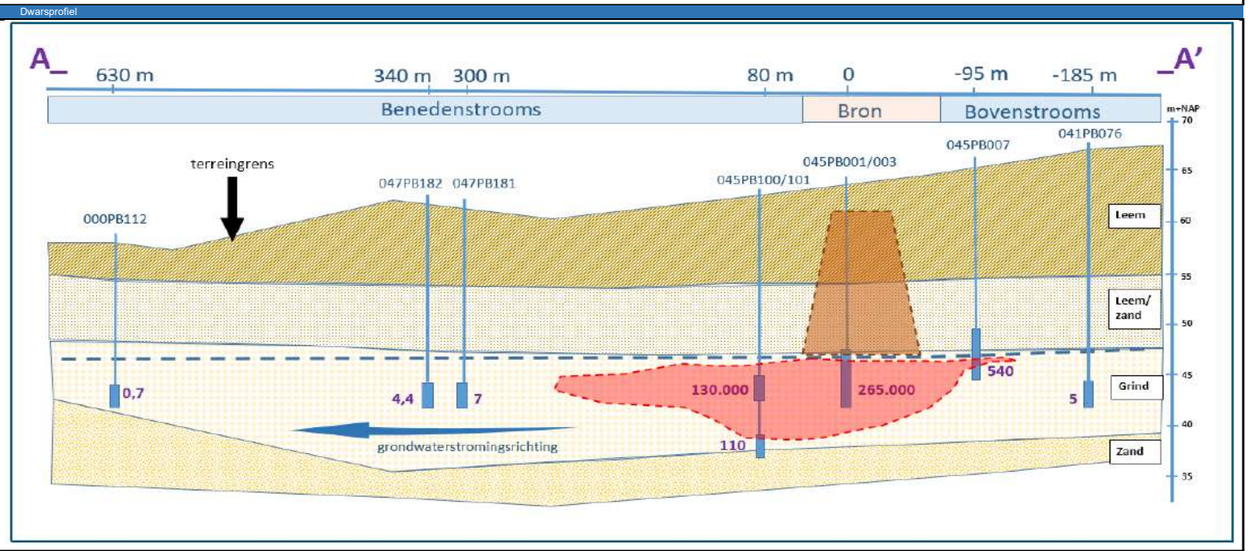
Aansluitend op de lekkage is in 1987 een bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij is benzeen in de grond aangetoond tot een diepte van 18,5 m-mv. Een volledige afbakening van de omvang van de verontreinigingsbron heeft (zowel horizontaal als verticaal) niet plaatsgevonden.
1987 - 1995: grondsanering (stoomstrippen) in de leemlaag. Benzeenconcentraties teruggebracht tot max. 0,86 mg/kg ds. De diepere bodem is toen niet betrokken bij de sanering
1987 - 1997: drijflaag van 0,5 - 20 cm aangetroffen, deze is niet meer teruggevonden in de herijking van 2017.
1988-2012: grondwatersanering (pump & treat) m.b.v. pompputten. Door technische problemen is grondwater periodiek onttrokken. In 2012 is de installatie gedemonteerd.
Er is sprake van een restverontreiniging in de bodem (grond en grondwater). De grondverontreiniging met benzeen zorgt voor nalevering in het grondwater en verspreid zich in noord- noordwestelijke richting. In het grondwater vindt verspreiding, verdunning en afbraak van de verontreiniging plaats.

Verticale en horizontale afperking van de benzeenverontreiniging grond / grondwater niet uitgevoerd. O.b.v. trends grondwaterconcentraties in de pluim wel onderzijde verontreiniging bekend.
Benzeen-concentraties grondwater Wet bodembescherming (opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2013):
- Steefwaarde: 0,2 µg/l
- Tussenwaarde: 15,1 µg/l
- Interventiewaarde: 30 µg/l

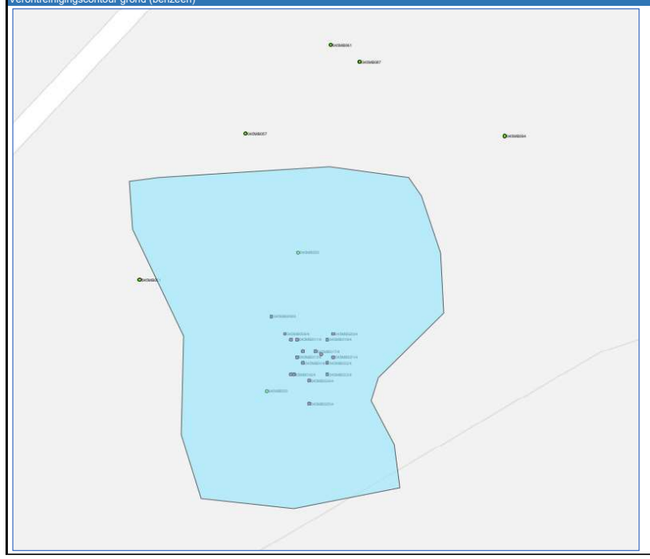
Ligging locatie



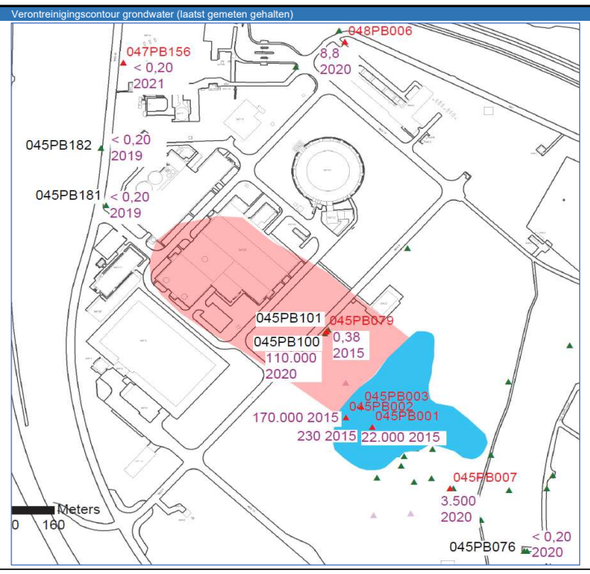
Dwarsprofiel

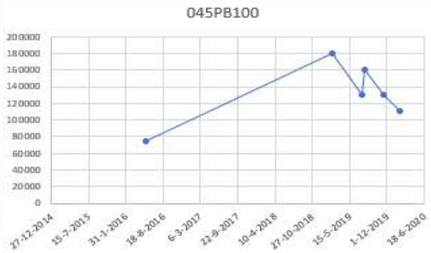
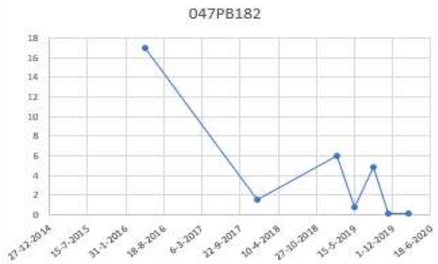
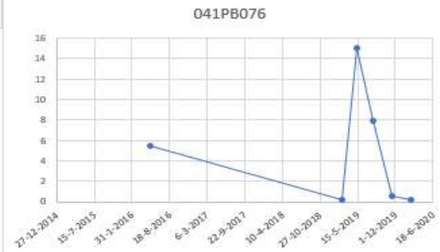


Verontreinigingscontour grond (benzeen)



Verontreinigingscontour grondwater (laatst gemeten gehalten)



	Benedenstrooms nabij terreingrens	Direct benedenstrooms van de bron	Bronzone	Bovenstrooms van de bron
IMG-peilbuizen				
Alternatieve/ aanvullende peilbuizen				

Conclusie trend / signaalwaarde		Conclusie vervolg
Bovenstrooms:	De gemiddelde instroom 2016-2020 (041PB076) bedraagt 5 ug/l. Beinvloeding vanuit bron 29 (voormalige naftakraker) is nihil.	Op basis van de bestaande onderzoeksgegevens blijkt dat de benzeenconcentratie in het grondwater op de terreingrens, van verontreiniging afkomstig van bron 7 beneden de tussenwaarde bevindt. Het uitvoeren van een saneringsafweging wordt aanbevolen (verwachting is dat een sanering niet kosteneffectief en niet met een hoog milieurendement uitgevoerd kan worden. Het treffen van aanvullende maatregelen bij deze bronlocatie is niet noodzakelijk (om te voldoen aan de saneringsdoelstelling uit het plan van aanpak).
Bronzone:	zeer hoge concentraties (tot 1,1 g/l). 2016-2020 gemiddeld 265.000 ug/l met de laatste jaren een gelijkblijvende trend.	<u>Voorstel aanpassing monitoring</u> - De bovenstroomse monitoringspeilbuis 045PB007 in de monitoring vervangen door peilbuis 041PB076; - De direct benedenstrooms van de bron monitoringspeilbuis 045PB079 vervangen door peilbuis 045PB100; - De benedenstrooms nabij de terreingrens monitoringspeilbuizen 045PB181 en 045PB182 toevoegen aan de monitoring (IMG) en monitoringspeilbuis 151PB020 verwijderen uit de monitoring.
Benedenstrooms Bron:	direct benedenstrooms grote fluctuaties van hoge concentraties (100.000 - 200.000 ug/l, zie rode stippellijn = 1/2 van de concentraties in de bron). De laatste jaren is een licht dalende trend waarneembaar.	
Nabij terreingrens:	de benzeen concentraties in peilbuizen 047PB181 en 047PB182 liggen ruim beneden de tussenwaarde.	

Bijlage

Bronlocatie 10

Voormalige cokes fabriek

Royal HaskoningDHV

DBC factsheet bronlocatie [2021]

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	10
Bron naam	64C: vml. Cokesfabriek
Ontstaansperiode	< 1987
Verontreinigingsparameters grondwater	cyanide (hoofdzakelijke parameter)
Is er gesaneerd/beredderd	ja (grondsanering)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	± 23 m -mv
maximale concentraties	3.930 mg/kg 59.000 ug/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja - spot 64B: vrijwel direct grenzend CN in grond > interventiewaarde tot 5 m-mv

Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

De verontreiniging met cyanide in het grondwater is gelegen op een terrein waar tussen 1929 en 1966 een cokesfabriek met bijbehorende installaties aanwezig was. In de cokesfabriek werd het steenkool opgewerkt door het te verhitten tot temperaturen tussen de 1.000 - 1.400 °C om zo de verontreinigingen eruit te halen. De vrijkomende gassen werden gekoeld (cokesovengas en synthraciet) en bevatte o.a. de bestanddelen H_2S, HCN en diverse organische stoffen zoals benzeen en tolueen). Het cokesovengas werd vervolgens opgewerkt waarbij in de 3e stap van de opwerking loog (sodaoplossing) werd gebruikt. In dit proces proces ontstond HCN-houdend water dat vervolgens in de geelbloedloogzoutfabriek (BZF) m.b.v. ijzerkrullen werd omgezet in geelkali. Tevens zijn ter plaatse van de processen met HCN enkele calamiteiten bekend, zoals in 1944: gashouder uitgebrand, 1951: explosie pompengebouw natte gaswinning, 1956: ketelontploffing contactzwavelzuurfabriek. De sloop van het overgrote deel van de installaties heeft tussen 1965-1968 plaatsgevonden.

De verontreiniging wordt primair in relatie gebracht met de betonnen kelders van de geelbloedloogzoutfabriek (BZF) die zijn achtergebleven. Echter daarnaast is op basis van historische gegevens bekend dat er meer productieprocessen op dit terrein aanwezig waren die mogelijk voor verontreiniging hebben kunnen zorgen. De verontreinigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek.

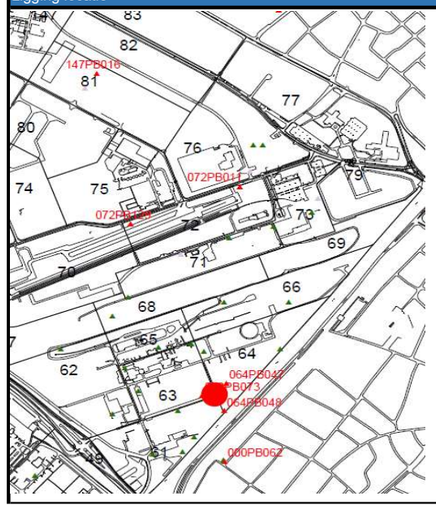
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Op basis van dossieronderzoek blijkt het volgende:
- In 1989/1990 is op deellocatie 64C een sanering i.h.k.v. het milieuaktieplan deponie Maurits uitgevoerd. Met de sanering is circa 13.500 m^3 grond afgevoerd naar deponie Maurits.
- In 2000 is door Arcadis een aanvullend bodemonderzoek naar cyanide in grond uitgevoerd voor bronlocatie 64C (kenmerk: 632/ZF99/5520/52262-1). Daarbij is vastgesteld dat de grondverontreiniging (CN >interventiewaarde) in de bron zich uitstrekt tot in het grondwater (boring 64MB143, tot 23 m-mv, CN >interventiewaarde) en zich naar schatting verspreid heeft over een oppervlakte van circa 3,500 m^2. De zuidoostelijke verontreinigingscontour is gesteld op het feit dat zich hier de terreingrens van DSM bevindt en daarbuiten geen actviteiten zijn uitgevoerd die verdacht zijn op cyanide. Geconcludeerd is dat de omvang van de verontreiniging (> interventiewaarde) middels het aanvullend onderzoek nader is bepaald. Uit controle van de situatietekening moet wel opgemerkt worden dat de CN-verontreiniging in de grond zich niet over de gehele oppervlakte tot het grondwater bevindt, maar het verontreinigingsoppervlak afneemt naarmate een grotere diepte bereikt wordt. Tenslotte bereikt de cyanide het grondwater in hogere concentraties ter plaatse van boringen 64MB132/64MB134/64MB143.

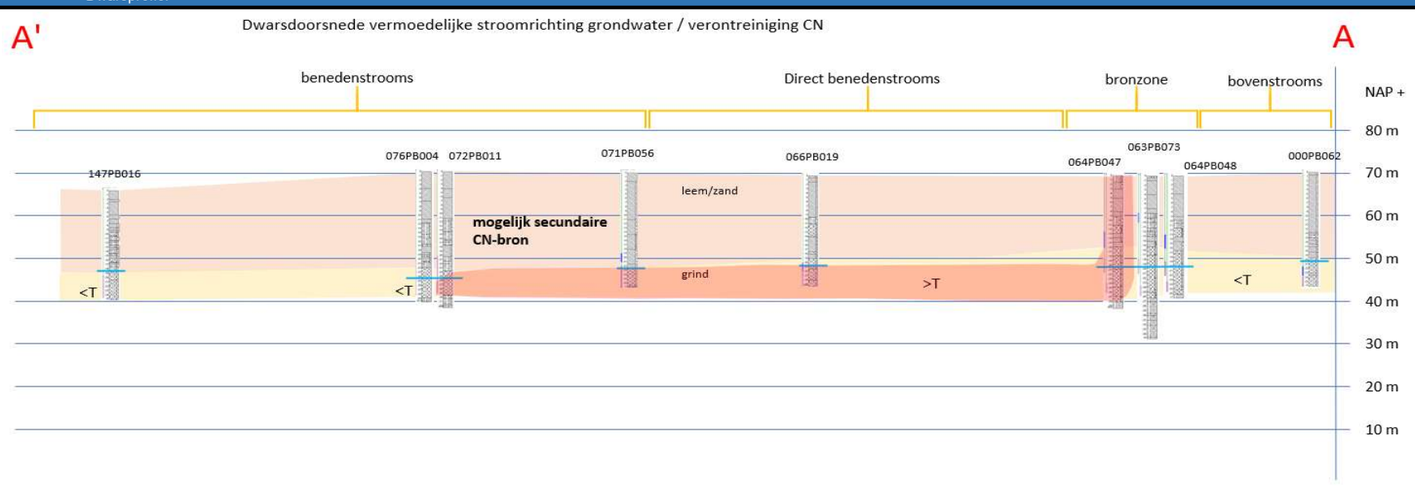
Op basis van de grond en grondwatergegevens uit het BIS (Bosanis) blijkt het volgende:
- grond: de grondverontreiniging met cyanide reikt tot het grondwater (mede omdat er geen instroom van cyanide van buiten het terrein is).
- grondwater: de grondwaterverontreiniging verspreid zich in noordelijke richting (stroomafwaarts) met een duidelijke golfbeweging en is vastgelegd tot meetwaarden beneden de voormalige tussenwaarde ((S+I/2). De concentraties op de terreingrens liggen beneden de tussenwaarde.

CN-concentraties grondwater Wet bodembescherming (opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2013):
- Steefwaarde: CN(vrij): 5 µg/l) / CN(complex): 10 µg/l
- Tussenwaarde: CN(vrij): 752,5 µg/l / CN(complex): 755 µg/l
- Interventiewaarde CN(vrij) en CN(complex): 1.500 µg/l

Ligging locatie

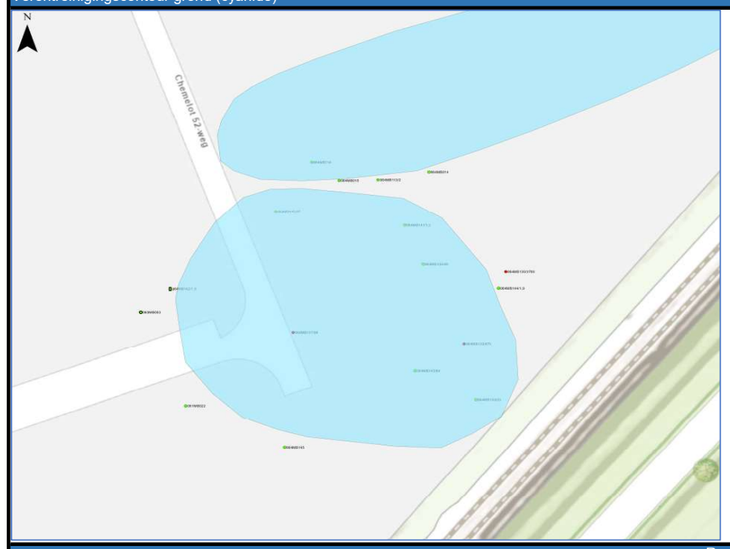


Dwarsprofiel

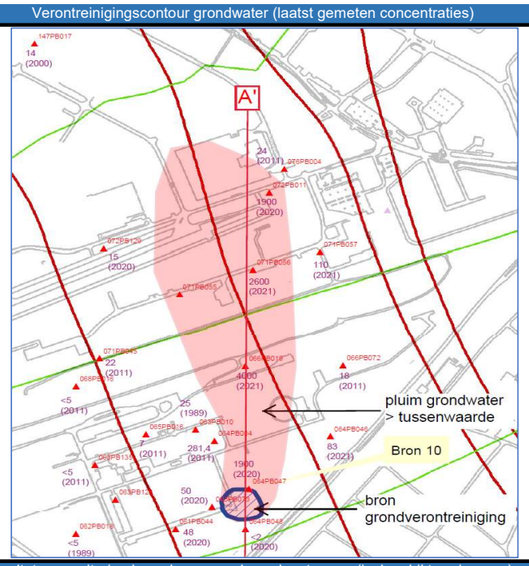


DBC factsheet bronlocatie [2021]

Verontreinigingscontour grond (cyanide)

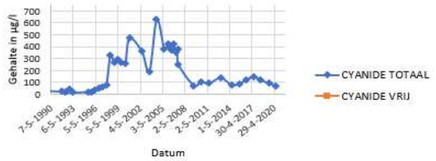


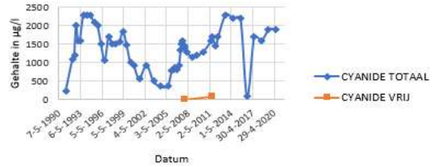
Verontreinigingscontour grondwater (laatst gemeten concentraties)

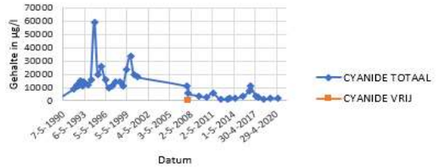


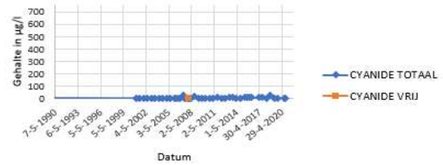
Resultaten monitoring bron, boven- en benedenstrooms (incl. nabij terreingrens)

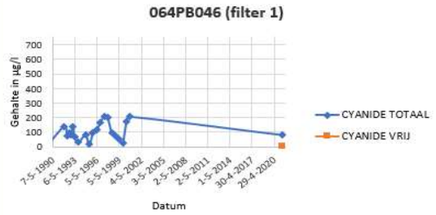
	Benedenstrooms nabij terreingrens	Direct benedenstrooms van de bron	Bronzone	Bovenstrooms van de bron
IMG-peilbuizen	147PB016 (filter 1)	IMG 072PB011 (filter 1)	064PB047 (filter 2)	064PB048 (filter 2)
Alternatieve/ aanvullende peilbuizen	064PB046 (filter 1)	064PB004 (filter 1) (niet meer anwezig)		
		066PB019 (filter 1)		

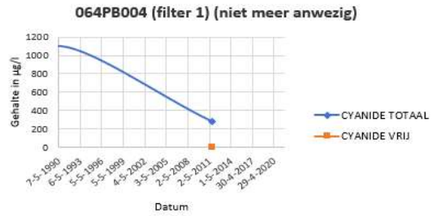


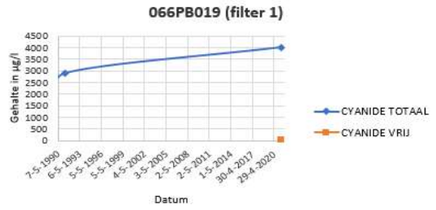












Conclusie trend / signaalwaarde

Bovenstrooms: Geen noemenswaardige instroom van cyanideconcentraties. Trend is gelijk.

Bronzone: jaren '90 - 2007 hoge concentraties (10.000 - 60.000 µg/l), >2007 fluctuerend rond I-waarde. De laatste jaren is sprake van een licht dalende trend.

Benedenstrooms Bron: gemeten concentraties beneden de tussenwaarde (AW+I/2). Vanuit de bron een duidelijke golfbeweging met CN te zien stroomafwaarts. Op basis van de gemeten concentraties in peilbuis 072PB011 is de laatste jaren sprake van een licht stijgende trend.

Nabij terreingrens: concentraties CN beneden de tussenwaarde (AW+I/2).

Conclusie vervolg

Op basis van de beschikbare monitoringsresultaten is de ontwikkeling van de cyanideverontreiniging vastgesteld vanaf bron 10. Op basis van de monitoringsdata is te zien dat CN zich in noordelijke richting met het grondwater verplaatst. De monitoringsresultaten geven geen aanleiding om op korte tot lange termijn overschrijdingen van de tussenwaarde op de terreingrens te verwachten.

<u>Voorstel aanpassing monitoring</u>
- De benedenstroomse peilbuizen 066PB019, 071PB056 en 076PB004 toevoegen aan de monitoring;
- De benedenstroomse peilbuis 000PB029 verwijderen uit de monitoring.

Het voorstel is om de monitoring te continueren (om de verplaatsing van cyanide in de pluim te volgen).

Bijlage

Bronlocatie 12

Geelbloedloogzout fabriek

Royal HaskoningDHV

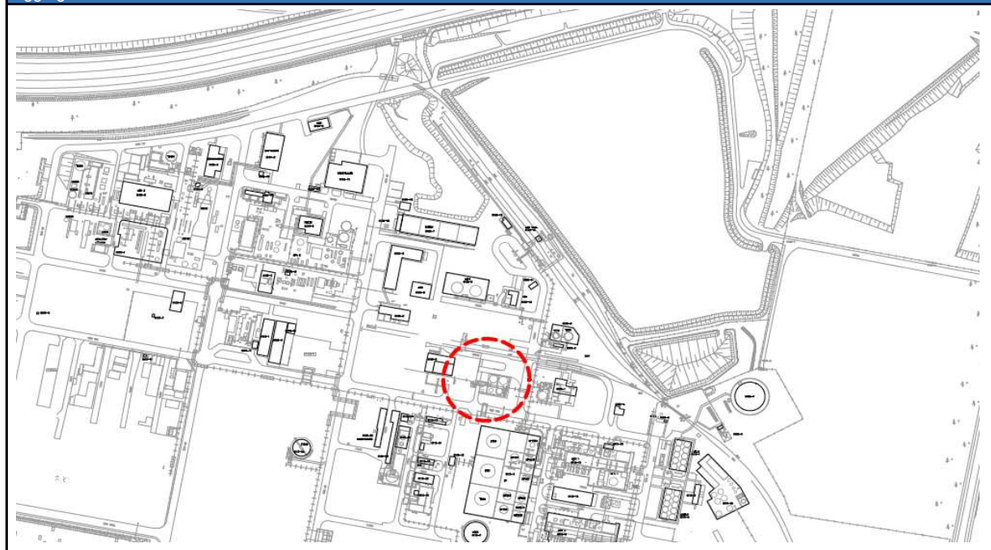
Informatie over verontreinigingsbron

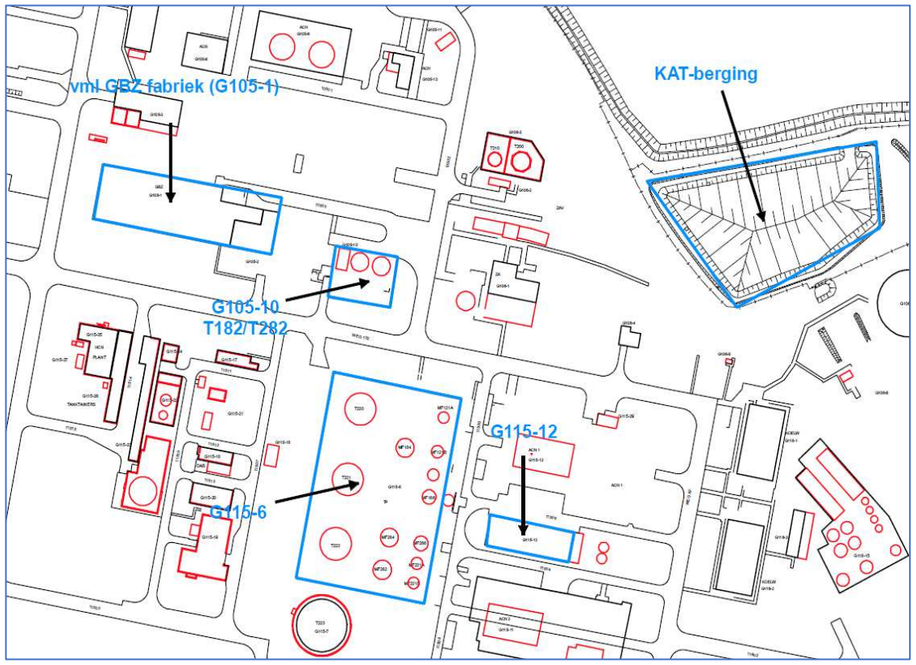
Bronlocatie	Bron 12
Bronnaam	Geelbloedloogzout fabriek
Verontreinigingsparameters	Cyanide
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja (grondwater op 14,5 m-mv/ 44 m+NAP)
Maximale concentraties grond en grondwater	> 3.000 mg/kg 38.000 µg/l (2019)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Nee

Beschrijving verontreinigingssituatie

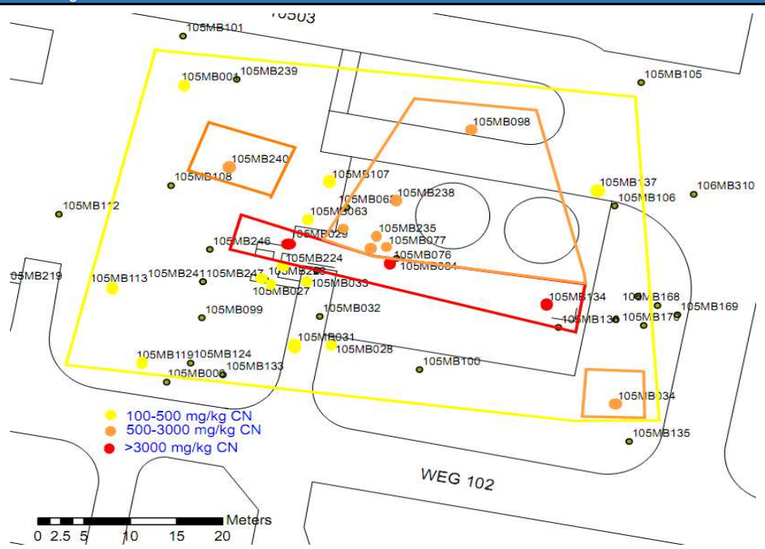
Bij brongebied 12 (geelbloedloogzoutfabriek) is een bodemsanering voor cyanide uitgevoerd. Dit betreft een isolatie aanpak; er is een folie aangebracht met daarop riolering en een ondoorlatende verharding aangebracht over de bronzone. Cyanide vrij; T-waarde 752,5 µg/l. I-waarde 1500 µg/l. Cyanide Complex; T-waarde 755 µg/l. I-waarde 1500 µg/l.

Ligging locatie

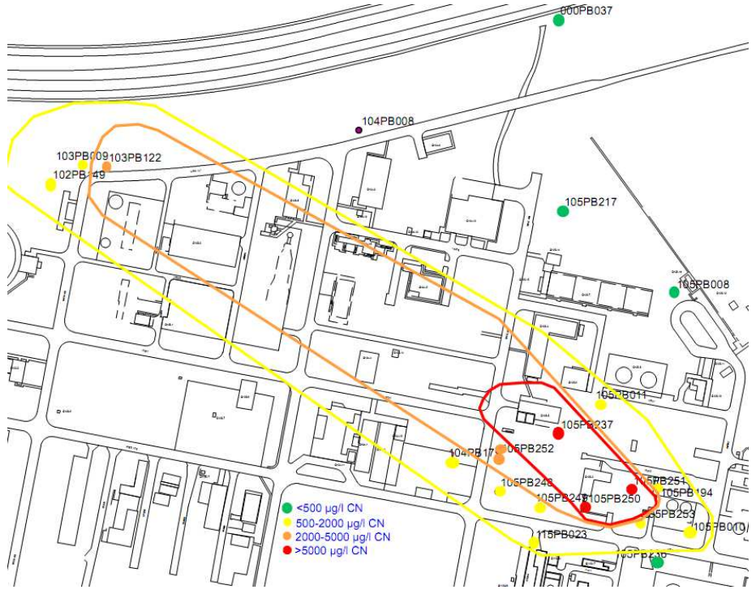




Locatie ingezoomd

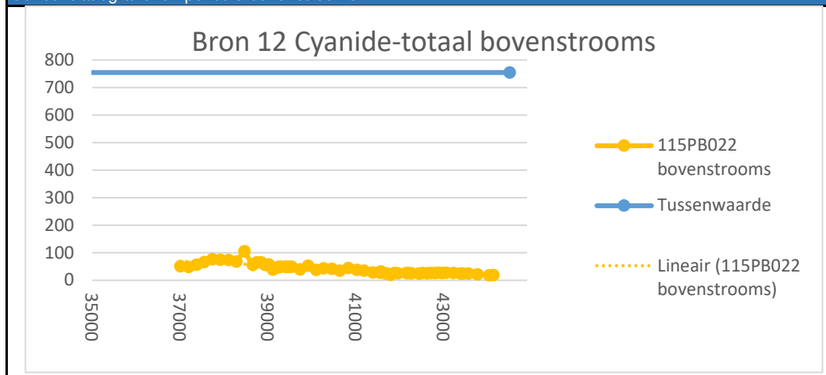


Grond: Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is in kaart gebracht waar bronnen voor cyanide aanwezig zijn. De cyanidebronnen kenmerken zich door hoge concentraties in de grond (tot circa 4 m–mv). Binnen de bronzone zijn 3 concentratiegebieden te onderscheiden in de grond.



Grondwater: Bovenstrooms van bron 12 is de grondwaterverontreiniging afgeperkt. In de peilbuizen 105PB236, 105PB253 en 115PB023 zijn slechts licht verhoogde concentraties cyanide aangetroffen. Voor peilbuis 115PB023 geldt wel dat in 2012 en in 1990 de concentraties cyanide-totaal de tussenwaarde overschreden. Echter in de laatste navolgende zes metingen (tussen oktober 2013 en augustus 2014) worden slechts de streefwaarden overschreden.

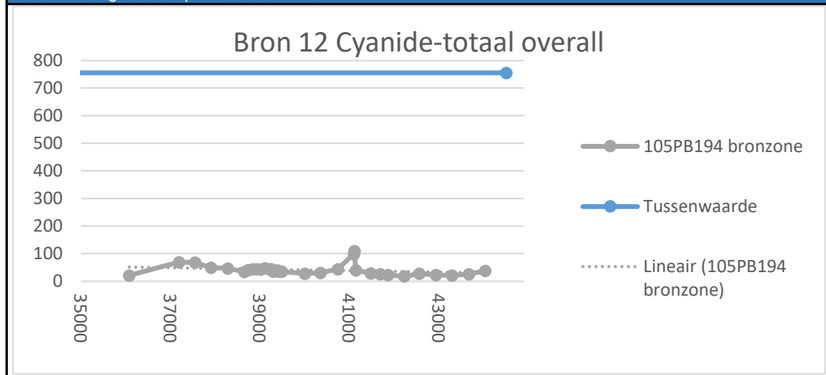
Concentratiegrafieken peilbuis bovenstrooms



Toelichting

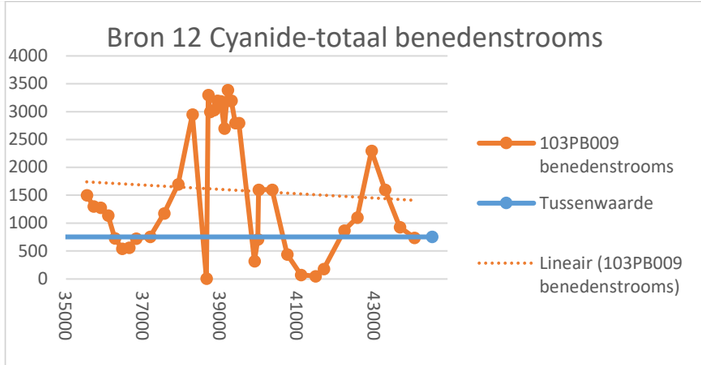
Aan de bovenstroomse zijde bron 12 neemt sinds 2005 het gehalte Cyanide totaal af van 106 ug/l naar waarden rond de 20 ug/l in 115PB022.

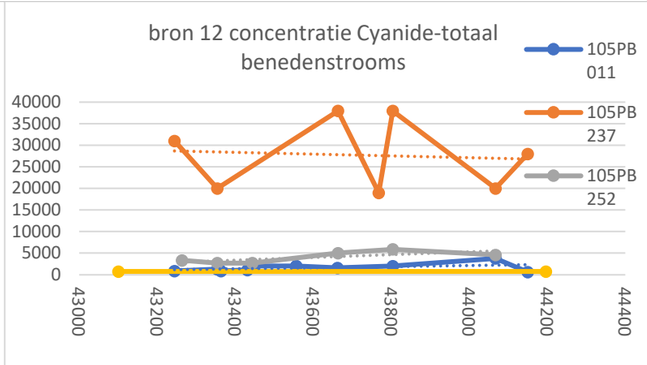
Concentratiegrafieken peilbuis bronzone



De IMG bronpeilbuis 105PB194 staat vermoedelijk te zeer bovenstrooms ten opzichte van de daadwerkelijke bron om representatief beeld te geven van de concentraties in de bron en een mogelijke ontwikkeling. De concentratie zijn aanzienlijk lager dan bijvoorbeeld in peilbuis 105PB237waar gehalten cyaniden in de range tussen de 19.000 en 38.000 µg/l aangetroffen worden.

Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms





De gehalten cyanide totaal in peilbuis 103PB009, die op enige afstand van het brongebied staat laat een wisselend beeld zien. Na een toename in de periode 1999-2006 tot boven de 3.000 ug/l heeft afname plaatsgevonden tot 2014. Vervolgens is opnieuw een toename met een piek te zien tot 2017 gevolgd door een afname tot rond de tussenwaarde.De overige peilbuizen direct benedenstrooms van de aangebrachte verharding, geplaatst ten behoeve van de monitoring van de sanering ter plaatse van bron 12, laten nog geen verbetering zien en met name peilbuis 105PB237 laat sterk wisselende concentraties zien.

Conclusie trend / signaalwaarde

Bovenstrooms: Geen noemenswaardige instroom van cyanideconcentraties. Trend is gelijk.

Bronzone: In de bronzone zijn significante concentraties aanwezig en is geen trend vast te stellen.

Benedenstrooms Bron: De concentraties laten een wisselend beeld zien, direct benedenstrooms van de bron is er geen sprake van een trend, verder benedenstrooms mogelijk dalend. Dit is echter nog onvoldoende om van een dalende trend te spreken.

Nabij terreingrens: concentraties CN beneden de tussenwaarde (AW+I/2). Trend: gelijk.

Conclusie vervolg

De onderzoeksresultaten van de grondwatermonitoring vertonen vooralsnog geen verbetering van de grondwaterkwaliteit. De verwachting is dat het effect van het aanbrengen van de verharding op de verbetering van de grondwaterkwaliteit pas na enkele jaren merkbaar is. De monitoring van het grondwater wordt gecontinueerd binnen het Integraal Monitoringplan Grondwater (IMG) conform Plan van Aanpak DSM en gerapporteerd via de jaarlijkse ‘Voortgangsrapportage Plan van Aanpak DSM’.

Bijlage

Bronlocatie 13

132PB009

Royal HaskoningDHV

DBC factsheet bronlocatie [2021]

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	13
Bron naam	132A:132PB009
Ontstaansperiode	Voor 1987
Verontreinigingsparameters	Benzeen
Is er gesaneerd/beredderd	Ja, drijflaagsanering begin jaren '90
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja, vanaf circa 13 m-mv
maximale concentraties benzeen	*4.460* mg/kg *315.000* ug/l (1998)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bovenstrooms bevindt zich bron 16/17 en benedenstrooms ligt bron 14

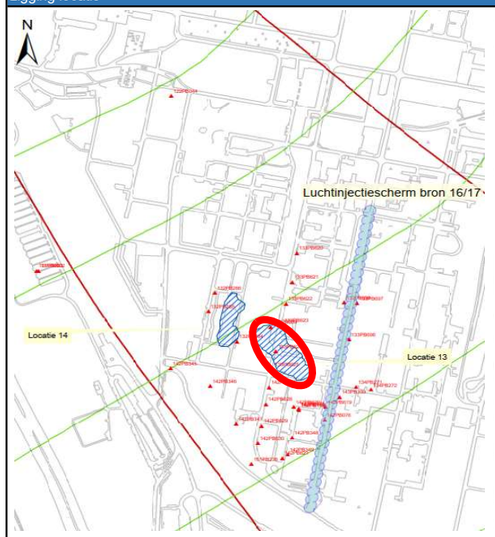
Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

Deze bronlocatie is gelegen in de omgeving van de gebouwen G133-01 en G133-02 ter plaatse van de Caprolactamfabriek. De exacte oorzaak van de verontreiniging is op basis van de geraadpleegde informatie in het archief van DSM niet te achterhalen. De aanwezige benzeenverontreiniging houdt naar verwachting verband met de lekkage van de procesriolering of morsingen tijdens de verlading van vloeistoffen ten behoeve van de caprolactam-bereiding in de periode tussen 1952 en 1985.

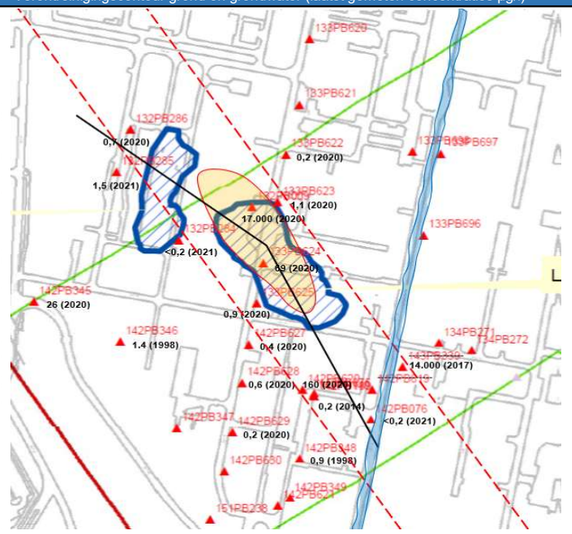
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Op basis van grondonderzoek in 1999 is vastgesteld dat de bron van de benzeenverontreiniging in de grond is gelegen aan de oostzijde van de koeltoren G132-08 in de omgeving van een rioolscheider. Het totale oppervlakte van de verontreinigde bodemlaag bedraagt circa 7.000 m² (en een van diepte 8 m). Er is sprake van een heterogeen verspreidingsbeeld in de grond. De verontreinigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek. De grondverontreiniging heeft geleid tot ernstige grondwaterverontreiniging met benzeen. Begin jaren negentig van de vorige eeuw heeft een sanering plaatsgevonden, deze bestond uit het afpompen van een drijflaag (benzeen). *Bron: Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Swentibold-Zuid Bronlocaties 132A, DSM-projectnummer 90647110, ARCADIS Heidemij Advies/CSO, kenmerk R030.99, d.d. 1 juni 1999*
Ten oosten, bovenstrooms van bron 13 bevindt zich het luchtinjectiescherm van Terreco dat sinds 2019 is aangebracht in het kader van de "Scherff-sanering bron 16/17)

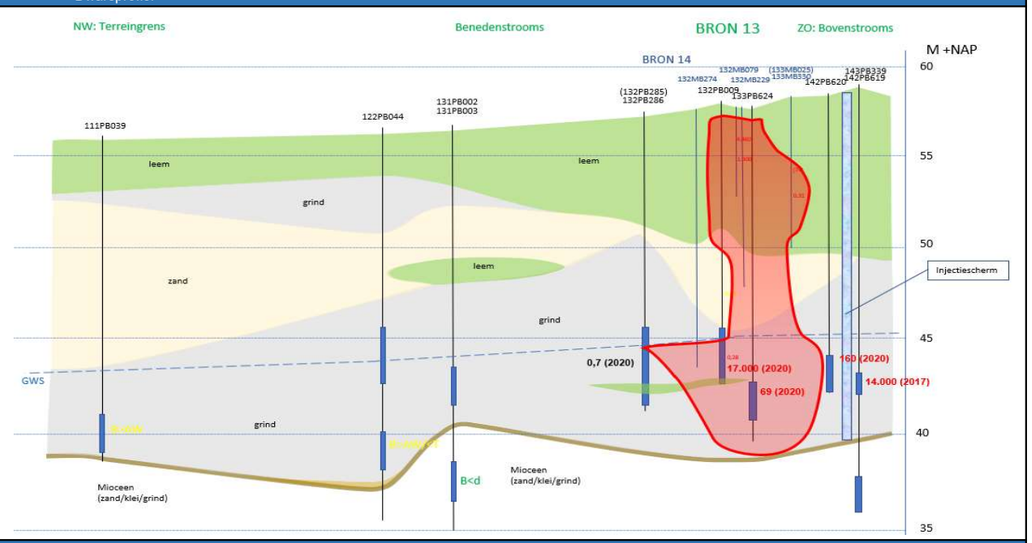
Ligging locatie



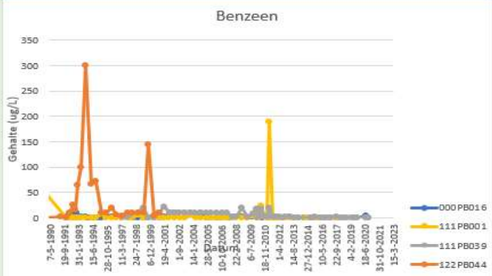
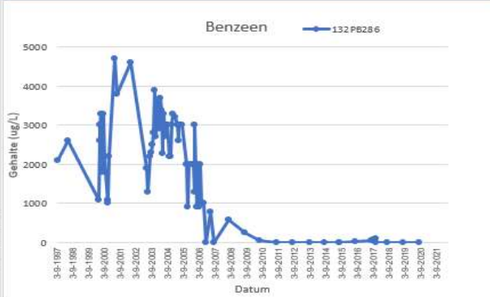
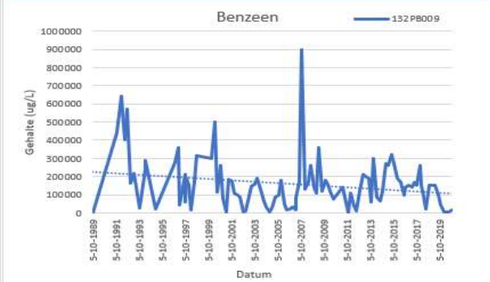
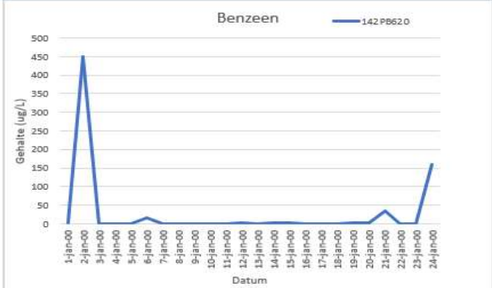
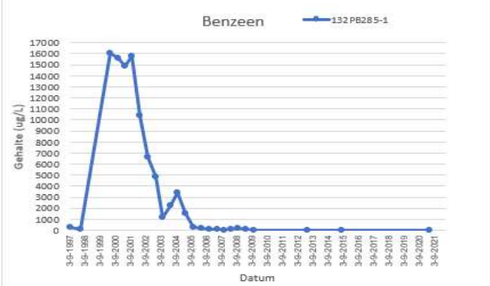
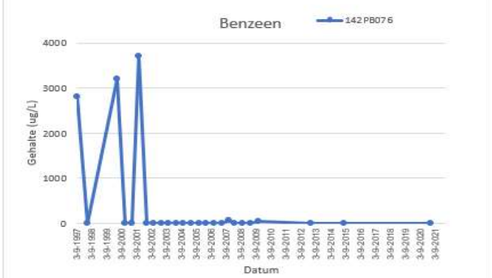
Verontreinigingscontour grond en grondwater (laatst gemeten concentraties µg/l)



Dwarsprofiel



Resultaten benedenstrooms / Resultaten bron

	Benedenstrooms nabij terreingrens	Direct benedenstrooms van de bron	Bronzone	Bovenstrooms van de bron
IMG-peilbuizen				
Alternatieve/ aanvullende peilbuizen				

Conclusie trend / signaalwaarde	Conclusie vervolg
Bovenstrooms: Mogelijke instroom van benzeenconcentraties bovenstrooms: De peilbuizen 142PB630 (160 µg/L, 2020) en 142PB076 (<0,2 µg/L, 2021) laten een wisselend beeld zien en geven gezien hun positionering een goed beeld van de instroomconcentraties. De instroomconcentraties liggen significant lager dan de concentraties in de bron. **Bronzone:** In de bronzone worden gedurende de gehele meetperiode, weliswaar sterk fluctuerend, zeer hoge benzeenconcentraties gemeten (gemiddeld >150.000 µg/l). Op basis van de concentraties in het grondwater de laatste vier jaar is er sprake een (licht) dalende trend (Pearson). **Direct benedenstrooms Bron**: De benzeenconcentratie direct benedenstrooms van bron 13 (132PB286) liggen beneden de interventiewaarde. Zowel op basis van de totale meetreeks (1997-2020) als de laatste 4 jaar is sprake van een dalende trend (Pearson). De benzeenconcentratie benedenstrooms neemt snel af naarmate de afstand tot de bron groter wordt. **Nabij terreingrens:** Verder benedenstrooms wordt sporadisch nog benzeen gemeten, deze concentraties liggen echter ruim beneden de tussenwaarde, over het algemeen zijn sinds 2014 geen verhogingen boven de detectielimiet meer gemeten.	De monitoringsresultaten geven geen aanleiding om op korte tot lange termijn overschrijdingen van de tussenwaarde op de terreingrens te verwachten. Benedenstrooms van de bronlocatie is in de afgelopen 20 jaar geen noemenswaardige negatieve beinvloeding van het grondwater geconstateerd (stabiele situatie). *Op basis van de aangetoonde restverontreiniging wordt aanbevolen de monitoring van het grondwater voort te zetten. Hierbij worden om een representatiever beeld van de verontreiniging te krijgen de volgende wijzigingen in de monitoringsstrategie voorgesteld:* *- Peilbuis 142PB076 toevoegen aan het monitoringsnetwerk in verband met mogelijk instromende benzeenlast (zie peilbuis 142PB620).* *- Benedenstrooms van de bron zijn nu peilbuizen 132PB286 (IMG) en 132PB285 beschikbaar. Deze staan beiden niet in de stroombaan van de pluim van bron 13 en worden beïnvloed door bron 14. Voorgesteld wordt om benedenstrooms van bron 13 een peilbuis in de stroombaan te plaatsen en toe te voegen aan het monitoringssysteem;* *- Peilbuis 000PB016 bevindt zich circa 1 km benedenstrooms van de terreingrens en is daarom niet geschikt voor de monitoring van bron 13, deze peilbuis kan vervallen.*

Bijlage

Bronlocatie 14

HPO-fabriek

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	14
Bron naam	132B: HPO-fabriek
Ontstaansperiode	Van 1975 tot 1992
Verontreinigingsparameters	Tolueen
Is er gesaneerd/beredderd	Nee
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja, op 13 m-mv
maximale concentraties	1,580,000 mg/kg 420,100 ug/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bron 13 bevindt zich bovenstrooms van bron 14

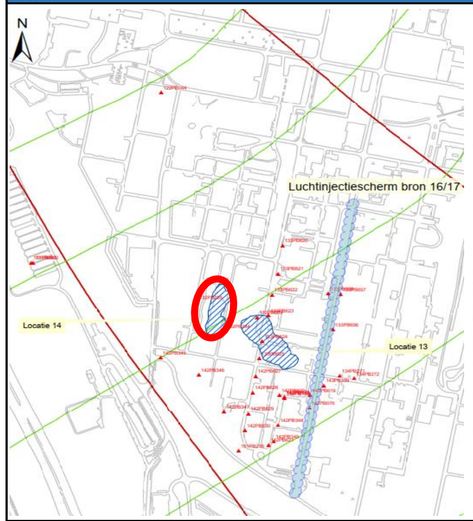
Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

De bodemverontreiniging met tolueen ter plaatse van de HPO-fabriek is vermoedelijk ontstaan vanaf 1975 als gevolg van lekkage uit het riool. Het riool is in 1992 gerenoveerd. De omvang van de lekkage is niet bekend omdat de hoeveelheid tolueen die op het riool is geloosd niet werd geregistreerd. In 1989 is de maximale verontreinigingsdiepte geschat op 9 m-mv. Het sterk verontreinigd bodemvolume werd geschat op 36.000 m³.

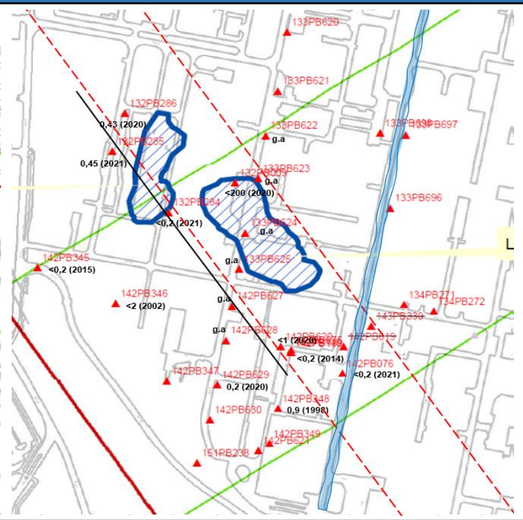
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Op basis van grondonderzoek in 1997 is vastgesteld dat de grondverontreiniging aanwezig is tot op het grondwaterniveau (12 a 13 m-mv). De oppervlakte van de interventiewaardecontour wordt geschat op 3.800 m², het sterk verontreinigd bodemvolume bedraagt daarmee maximaal 50.000 m³. De verontreinigingscontour grond (>I) is vastgesteld op basis van de data uit Bosanis en de contouren uit voorgaand bodemonderzoek. De grondverontreiniging heeft geleid tot ernstige grondwaterverontreiniging met tolueen en benzeen (nevenverontreiniging). Bron: Aanvullend bodemonderzoek deelgebied Swentibold-Zuid Bronlocaties 132B, ARCADIS Heidemij Advies/CSO, kenmerk 632/ZF99/4732/52023, d.d. 19 februari 1999.

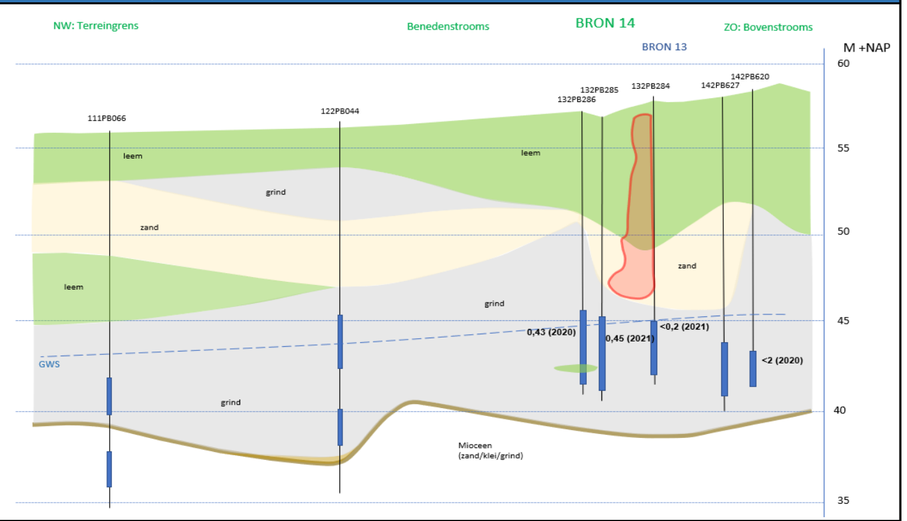
Ligging locatie



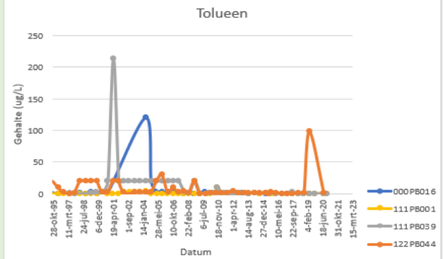
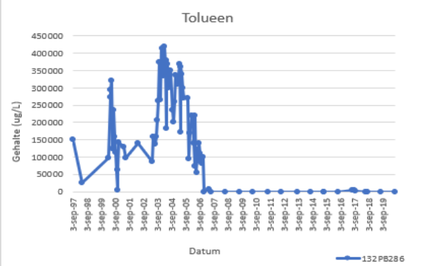
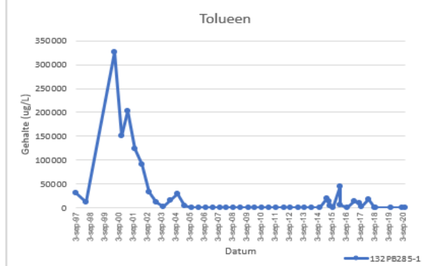
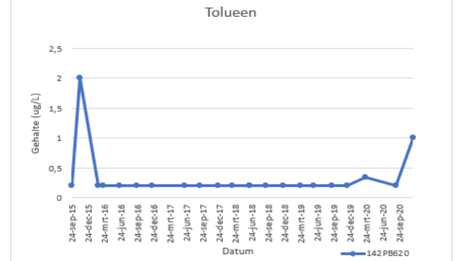
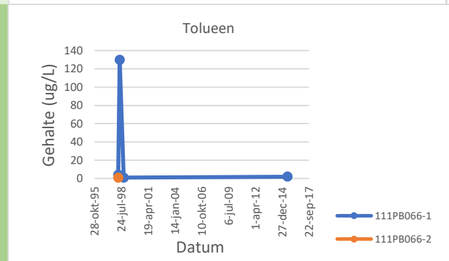
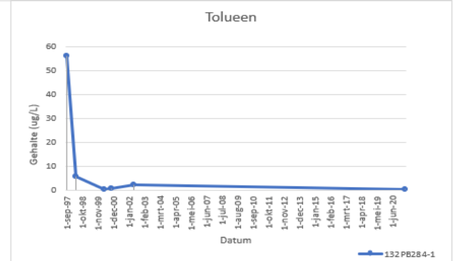
Verontreinigingscontour grond en laatst gemeten concentraties grondwater µg/l



Dwarsprofiel



Resultaten benedenstrooms / Resultaten bron

	Benedenstrooms nabij terreingrens	Direct benedenstrooms van de bron	Bronzone	Bovenstrooms van de bron
IMG-peilbuizen				
Alternatieve/ aanvullende peilbuizen				

Conclusie trend / signaalwaarde	Conclusie vervolg
Bovenstrooms: Er vindt geen noemenswaardige instroom van tolueenconcentratie bovenstrooms van bron 14 plaats. De gemeten concentraties liggen beneden de detectiegrens. **Bronzone:** Sporadisch worden verhoogde tolueenconcentratie gemeten. Momenteel liggen de concentraties beneden de streefwaarde. **Direct benedenstrooms bron**: De tolueenconcentratie direct benedenstrooms van bron 14 ligt beneden de streefwaarde. Er zijn sinds 2017 geen concentraties meer gemeten die de tussenwaarde overschrijden. **Benedenstrooms bron**: Sporadisch zijn in het verleden uitschieters gemeten (oorzaak onbekend), betreffende concentraties liggen echter sinds start van de metingen beneden de tussenwaarde voor tolueen. **Nabij terreingrens:** Verder benedenstrooms wordt sporadisch nog tolueen verhoogd gemeten, deze concentraties liggen ruim beneden de tussenwaarde. Vanaf het begin van de meetreeks is stroomafwaarts van bron 14 nabij de terreingrens tolueen nooit boven de tussenwaarde gemeten.	De monitoringsresultaten geven geen aanleiding om op korte tot lange termijn overschrijdingen van de tussenwaarde op de terreingrens te verwachten. Benedenstrooms van de bronlocatie is in de afgelopen 20 jaar geen noemenswaardige negatieve beïnvloeding van het grondwater geconstateerd (stabiele situatie). De IMG peilbuis bronzone 132PB285 en de direct benedenstroomse IMG peilbuis 132PB286 liggen parallel aan de contour uit het verleden. Derhalve lijken deze beide meer voor de hand liggend als monitoring van de bronzone. Vooral omdat de hoogste gehalten in de grond in het verleden stroomopwaarts van peilbuis 132PB286 zijn gemeten (tot 18.000 mg/kg,ds). In de periode van 2015 t/m 2018 zijn nog sterk verhoogde concentraties aan tolueen gemeten in peilbuis bronzone 132PB285. Het is niet bekend of deze verhogingen kunnen worden toegeschreven aan nalevering van Tolueen uit de grondfase. Momenteel is sprake van licht verhoogde concentraties tolueen. Op basis van de aangetoonde restverontreiniging wordt aanbevolen de monitoring van het grondwater voort te zetten. Hierbij wordt om een representatiever beeld van de verontreiniging te krijgen de volgende wijzigingen in de monitoringsstrategie voorgesteld: - Bovenstroomse monitoringspeilbuis 142PB620 vervangen door peilbuis 132PB284 en 142PB627; - Peilbuis 111PB001 heeft geen toegevoegde waarde bij de monitoring van grondwaterkwaliteit in het beïnvloedingsgebied van bronlocatie 14 en kan derhalve komen te vervallen; - Indien tijdens de komende periode van 4 jaar zich geen significante wijzigingen voordoen waarbij op termijn een overschrijding van de tussenwaarde op de terreingrens is te verwachten, wordt aanbevolen de monitoring te beëindigen.

Bijlage

Bronlocatie 16

Chloorbenzenen

Royal HaskoningDHV

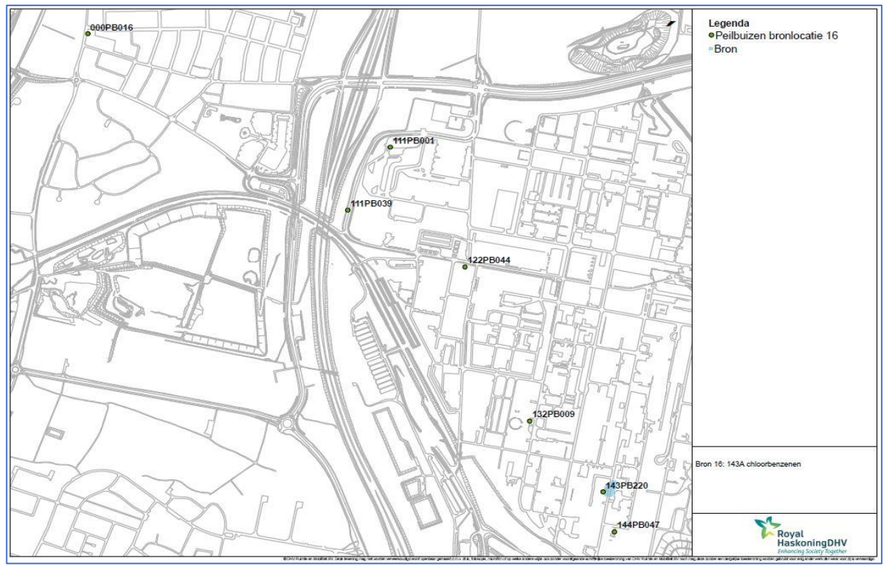
Informatie over verontreinigingsbron	
Bronlocatie	Chloorbenzenen: bron 16 en 17
Bronnaam	Vak 143A/143 B
Verontreinigingsparameters	Mono- en Dichloorbenzenen (MCB en DCB)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja (grondwater op 12 à 18 m-mv)
Maximale concentraties grondwater	70,800 µg/l (2003)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja, benedenstrooms liggen bron 13 en bron 14. Bovenstrooms bevindt zich bron 20 en bron 40 (Mauritsdeponie).

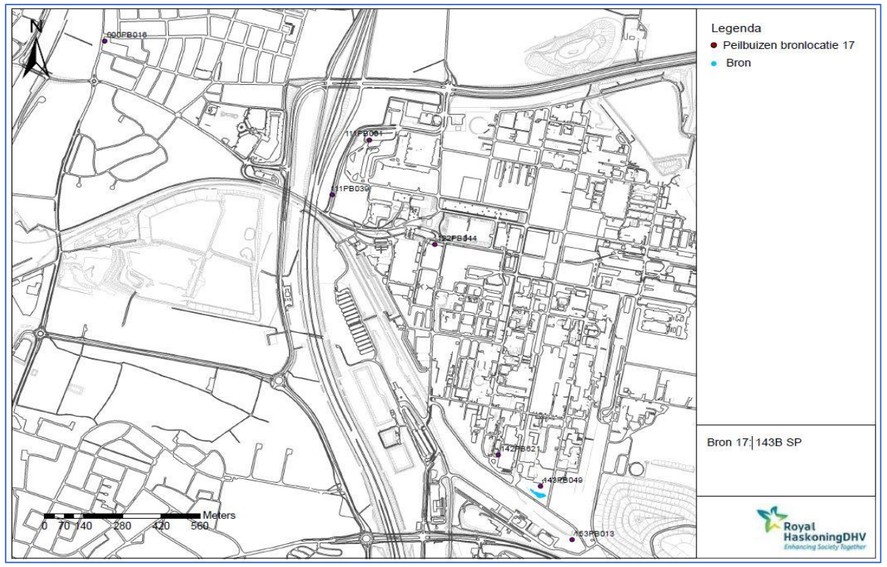
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Uit de managementsamenvatting blijkt dat in 2014 de actuele situatie m.b.t. bodemkwaliteit van bron 16 en 17 is opgesteld. Hieruit blijkt dat de oorzaak van de bodemverontreiniging met MCB en DCB vermoedelijk een lekkend riool is. De verontreiniging bevindt zich zowel in de verzadigde als onverzadigde zone. In de verzadigde zone is in het grondwater bij bron 16 een 'zaklaag' aanwezig.
Aan de noordzijde van bron 16, die enkel in de onverzadigde zone is ingekaderd, bevindt zich naar alle waarschijnlijkheid puur product (op een diepte van 17-19 m-mv zijn de gehalten significant hoger dan op een diepte van 13-16 m-mv, namelijk 27.000 t.o.v. 390 µg/l).

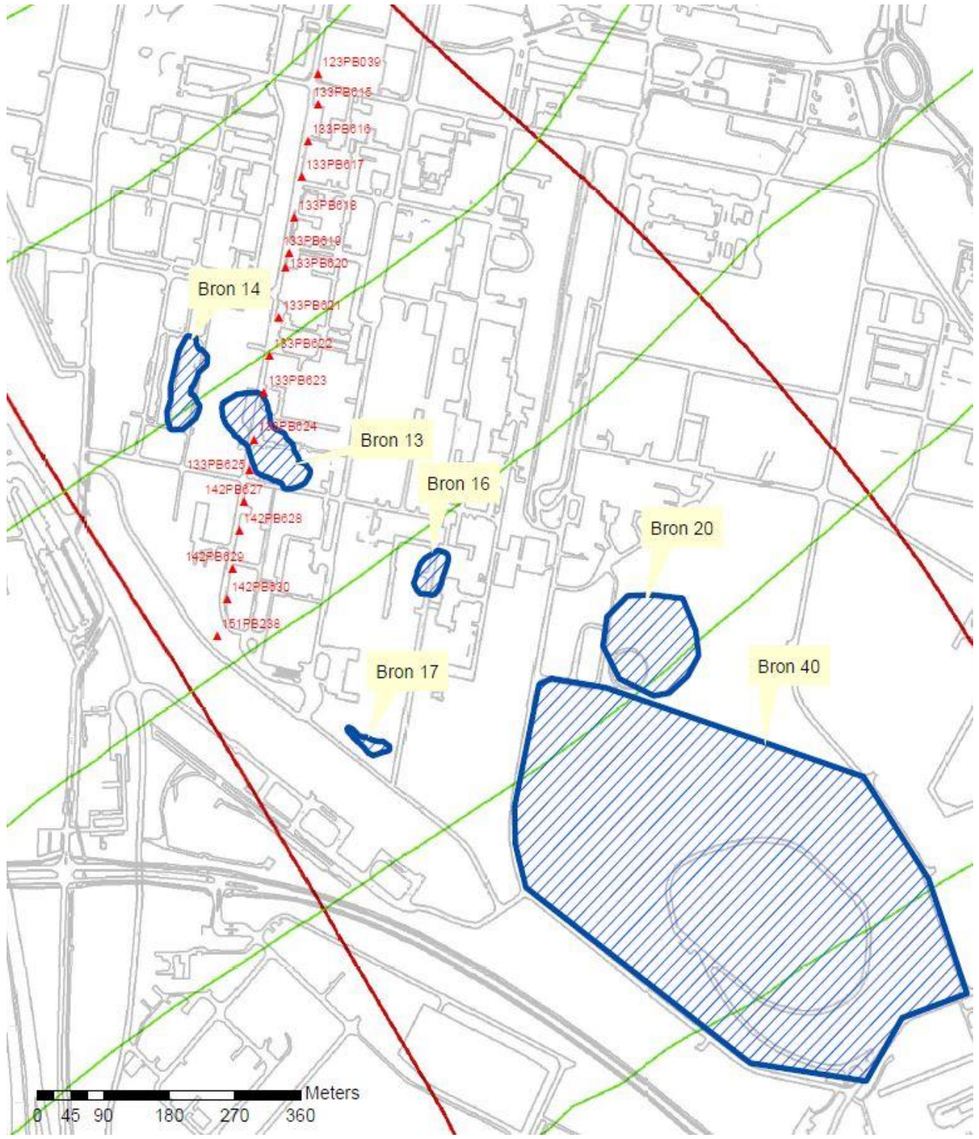
Bij brongebied 16/17 is een bodemsanering in uitvoering welke in 2018 is opgestart. Dit betreft een Purisoil schermsanering waarbij een 90-tal luchtinjectiepunten in een scherm benedenstrooms zijn aangebracht; door het injecteren van lucht in het grondwater vindt vervluchtiging van MCB en DCB uit het grondwater plaats gevolgd door aerobe biologische omzitting in de geïnstalleerde tricklingfilters en bio activieve laag.
Sinds 2019 is de sanering operationeel en vooralsnog is het beoogde saneringsresultaat met betrekking tot de chloorbenzenen niet behaald. De eerste effecten van de zuurstofinjectie zijn zichtbaar in de vorm van een continu stijgende nitraat-stikstofconcentratie in het benedenstrooms van het scherm aanwezige grondwatwer. De monitoring wordt gecontinueerd. Alle gerelateerde werkzaamheden en rapportages zullen in het kader van de sanering (project Scherff) worden uitgevoerd.

Ligging locatie

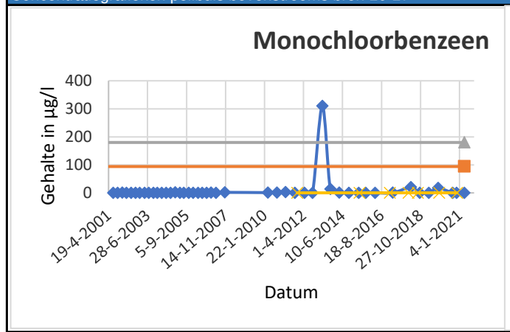


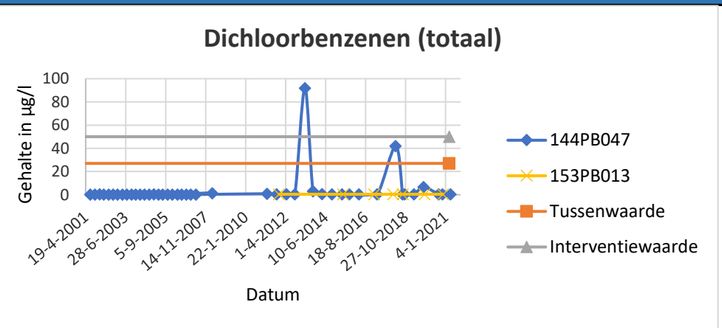


Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis bovenstrooms bron 16-17

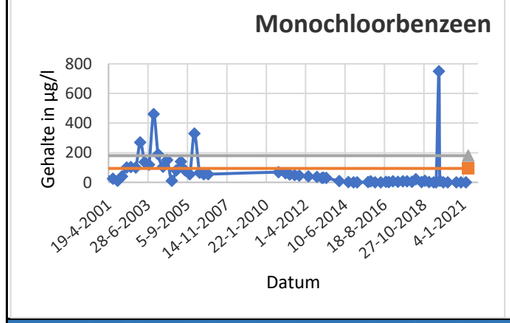


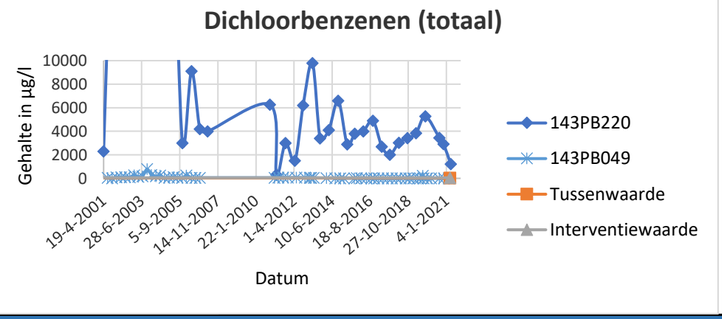


Toelichting

In de bovenstrooms gelegen peilbuizen 144PB047 en 153PB013 worden de laatste jaren concentraties MCB en DCB onder de tussenwaarde aangetoond, met uitschietsers in 2013 en 2017. Deze waarnemingen duiden niet op een noemenswaardige instroom van chloorbenzenen.

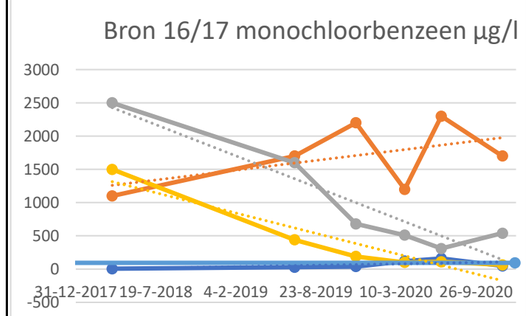
Concentratiegrafieken peilbuis bronzone

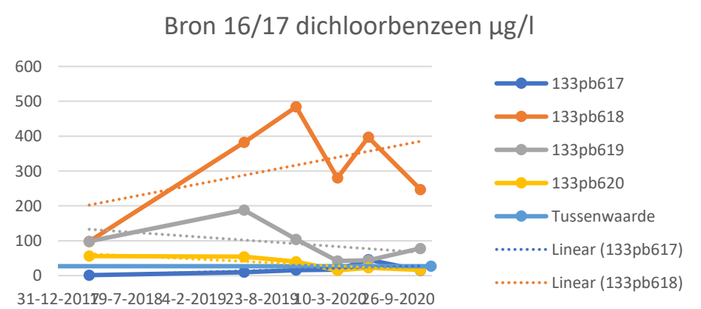




In de bronzone worden in peilbuis 143PB220 concentraties DCB boven de interventiewaarden (>180 µg/l) in de range tussen de 120.000 en 70.800 µg/l (periode 2000-2005) in het grondwater aangetroffen. Na 2005 varieren de concentraties tussen 2.000 en 9.800 µg/l. In het grondwater van peilbuis 143PB049 zijn de concentraties onder de tussenwaarde. Monochloorbenzeen is voornamelijk in de periode 2000 tot 2006 boven de interventiewaarde gemeten in het grondwater van peilbuis 143PB220, daarna zijn de concentraties MCB lager dan de tussenwaarde.

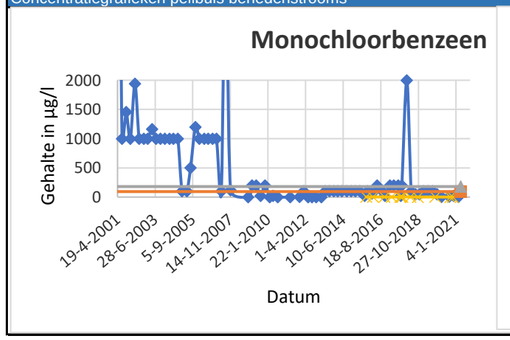
Concentratiegrafieken peilbuizen benedenstrooms (saneringsscherm)

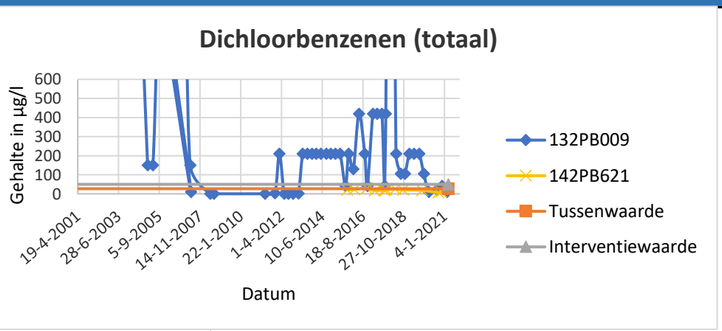




Sinds 2018 worden de concentraties MCB en DCB in de monitoringspeilbuizen van het saneringsscherm gemeten. Verhoogde conccentraties mono- en dichloorbenzeen (> tussenwaarde) worden nog gemeten in de peilbuizen 133PB0618 en -619. Het effect van de saneringsmaatregelen is nog niet eenduidig zichtbaar aangezien bij de metingen in juli 2020 er nog vier peilbuizen concentraties groter dan de tussenwaarde bevatten. Alle concentraties mono- en dichloorbenzeen dienen voor langere tijd zich beneden de tussenwaarde te bevinden voordat het saneringsresultaat behaald is.

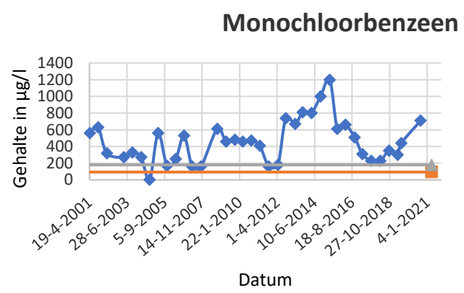
Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms

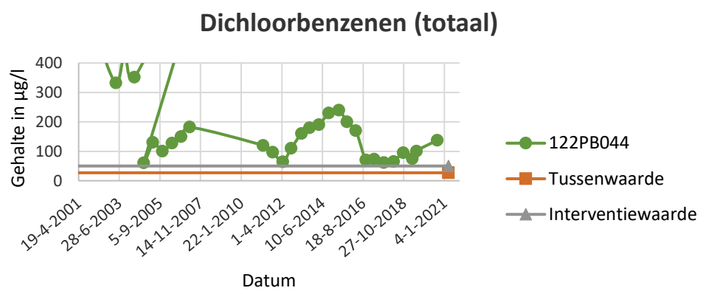




De concentraties DCB in het grondwater van peilbuis 132PB009 (>interventiewaarden), die benedenstrooms van het brongebied staat, laten zien dat het effect van de saneringsmaatregelen nog niet zichtbaar is.

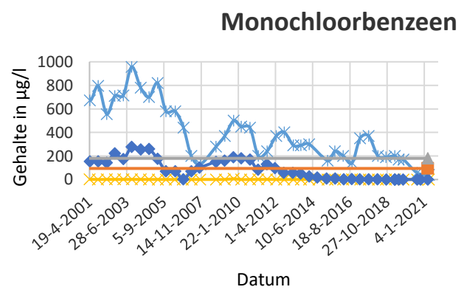
Concentratiegrafieken peilbuis (ruim) benedenstrooms

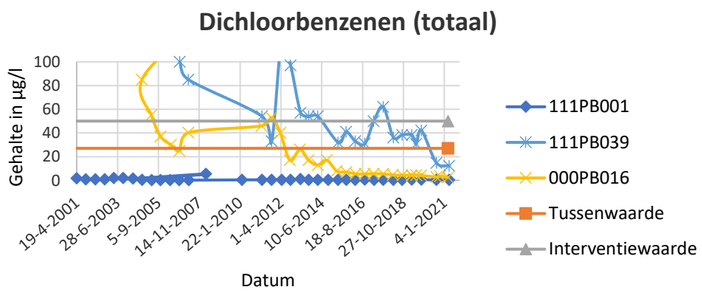




De concentraties MCB en DCB in de peilbuis 122PB044, die benedenstrooms op ruime afstand van het brongebied staat, zijn boven de interventiewaarden. Het effect van de saneringsmaatregelen is nog niet zichtbaar. Van een trend is geen sprake.

Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms (nabij terreingrens)





De concentraties MCB en DCB in het grondwater van peilbuis 111PB039, die op ruime afstand van het brongebied nabij de terreingrens staat, laten jarenlang gehalten boven de tussenwaarde zien. doch de laatste jaren is een dalende trend te zien waarbij de concentraties chloorbenzenen zijn gedaald tot onder de tussenwaarde.

Het grondwater van peilbuis 0000PB016 (nabij Urmond) laten een gelijk beeld voor MCB en een dalend trend voor DCB zien. De concentraties schommelen in de afgelopen 20 jaar voornamelijk boven de tussenwaarden, doch de laatste jaren beneden de tussenwaarden.

Conclusie trend / signaalwaarde

Bovenstrooms: Geen noemenswaardige instroom van chloorbenzenen.

Bronzone: In de bronzone zijn significante concentraties aanwezig en is een gelijblijvende trend bij bron 16 en een dalende trend bij bron 17 vast te stellen.

Benedenstrooms Bron: Direct benedenstrooms zijn significante concentraties aanwezig en laat het effect van de saneringsmaatregelen zich nog niet zien in dalende concentraties in alle moonitoringspeilbuizen.

Nabij terreingrens: concentraties chloorbenzenen beneden de tussenwaarde (AW+I/2). Trend: dalend

Beïnvloedingsgebied: concentraties chloorbenzenen beneden de tussenwaarde. Trend: gelijk (MCB), dalend (DCB).

Conclusie vervolg

De onderzoeksresultaten van de grondwatermonitoring vertonen een wisselend beeld van de grondwaterkwaliteit. De verwachting is dat de komende periode een verdergaand effect van de saneringsmaatregelen zichtbaar zal zijn en dat direct benedenstrooms van de bron geen tussenwaarde-overschrijdingen van mono- en dichloorbenzeen meer aangetroffen zullen worden. De monitoring van het grondwater wordt gecontinueerd binnen het Integraal Monitoringplan Grondwater (IMG) conform Plan van Aanpak DSM en gerapporteerd via de jaarlijkse 'Voortgangsrapportage Plan van Aanpak DSM'. Verder vindt de komende periode de monitoring in het kader van de sanering van bron 16/17 plaats. Voorgesteld wordt deze te incorpereren in de monitoring in het kader van het IMG.

Bijlage

Bronlocatie 17

SP

Royal HaskoningDHV

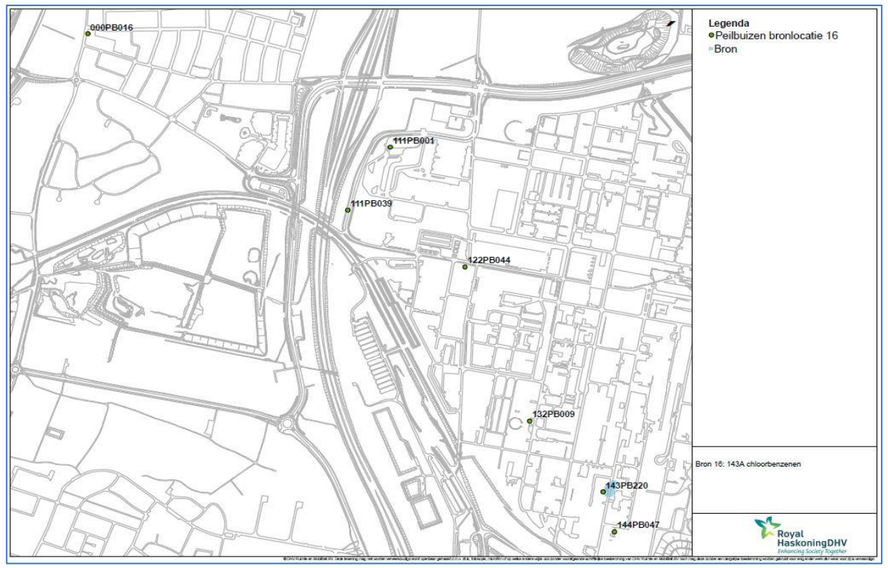
Informatie over verontreinigingsbron	
Bronlocatie	Chloorbenzenen: bron 16 en 17
Bronnaam	Vak 143A/143 B
Verontreinigingsparameters	Mono- en Dichloorbenzenen (MCB en DCB)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja (grondwater op 12 à 18 m-mv)
Maximale concentraties grondwater	70,800 µg/l (2003)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja, benedenstrooms liggen bron 13 en bron 14. Bovenstrooms bevindt zich bron 20 en bron 40 (Mauritsdeponie).

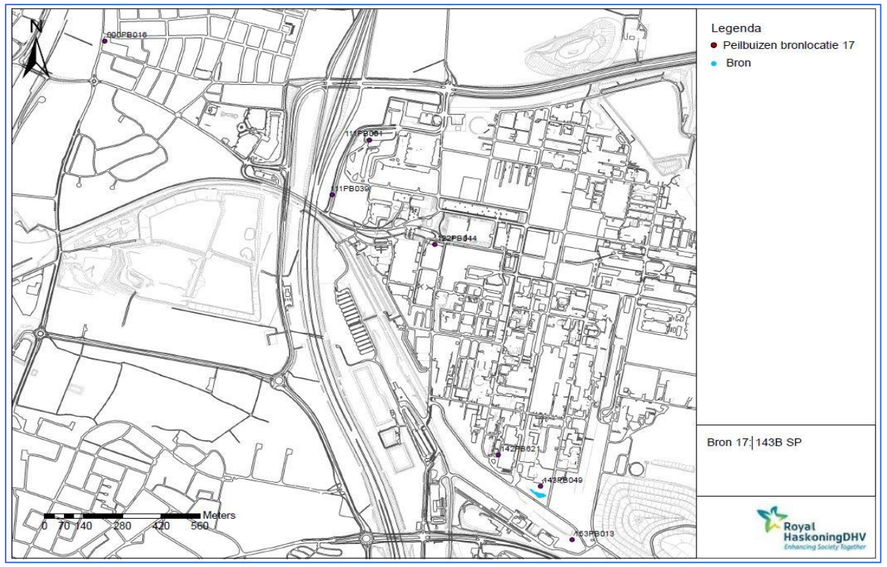
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Uit de managementsamenvatting blijkt dat in 2014 de actuele situatie m.b.t. bodemkwaliteit van bron 16 en 17 is opgesteld. Hieruit blijkt dat de oorzaak van de bodemverontreiniging met MCB en DCB vermoedelijk een lekkend riool is. De verontreiniging bevindt zich zowel in de verzadigde als onverzadigde zone. In de verzadigde zone is in het grondwater bij bron 16 een 'zaklaag' aanwezig.
Aan de noordzijde van bron 16, die enkel in de onverzadigde zone is ingekaderd, bevindt zich naar alle waarschijnlijkheid puur product (op een diepte van 17-19 m-mv zijn de gehalten significant hoger dan op een diepte van 13-16 m-mv, namelijk 27.000 t.o.v. 390 µg/l).

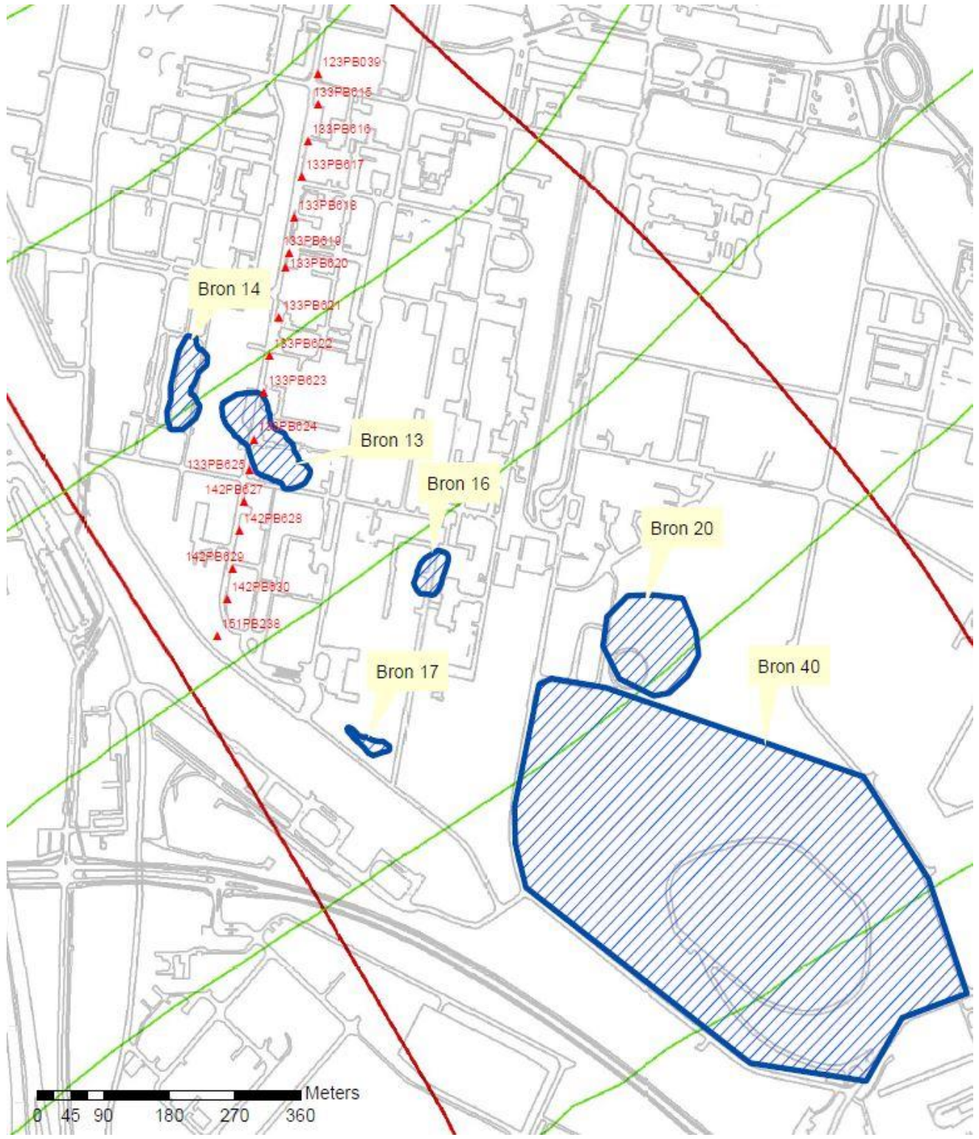
Bij brongebied 16/17 is een bodemsanering in uitvoering welke in 2018 is opgestart. Dit betreft een Purisoil schermsanering waarbij een 90-tal luchtinjectiepunten in een scherm benedenstrooms zijn aangebracht; door het injecteren van lucht in het grondwater vindt vervluchtiging van MCB en DCB uit het grondwater plaats gevolgd door aerobe biologische omzitting in de geïnstalleerde tricklingfilters en bio activieve laag.
Sinds 2019 is de sanering operationeel en vooralsnog is het beoogde saneringsresultaat met betrekking tot de chloorbenzenen niet behaald. De eerste effecten van de zuurstofinjectie zijn zichtbaar in de vorm van een continu stijgende nitraat-stikstofconcentratie in het benedenstrooms van het scherm aanwezige grondwatwer. De monitoring wordt gecontinueerd. Alle gerelateerde werkzaamheden en rapportages zullen in het kader van de sanering (project Scherff) worden uitgevoerd.

Ligging locatie

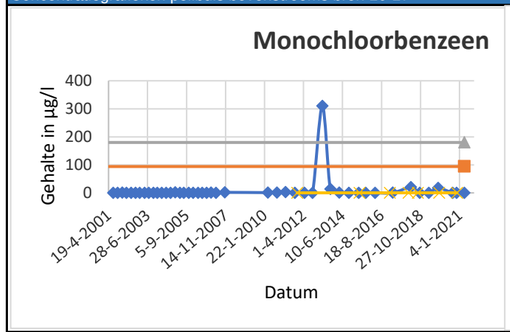


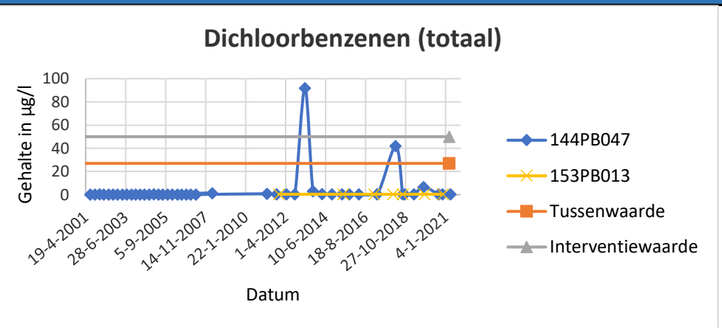


Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis bovenstrooms bron 16-17

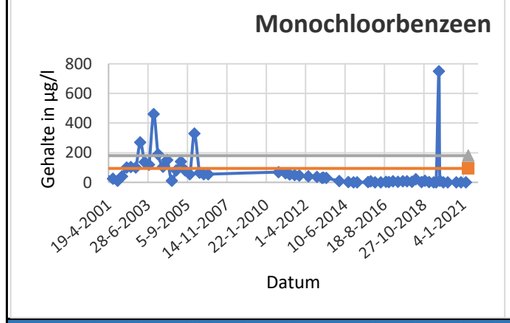


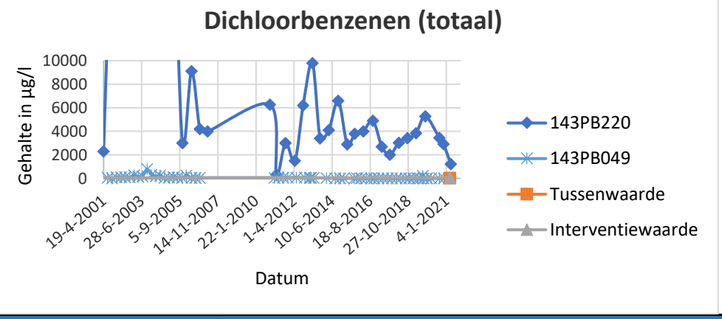


Toelichting

In de bovenstrooms gelegen peilbuizen 144PB047 en 153PB013 worden de laatste jaren concentraties MCB en DCB onder de tussenwaarde aangetoond, met uitschietsers in 2013 en 2017. Deze waarnemingen duiden niet op een noemenswaardige instroom van chloorbenzenen.

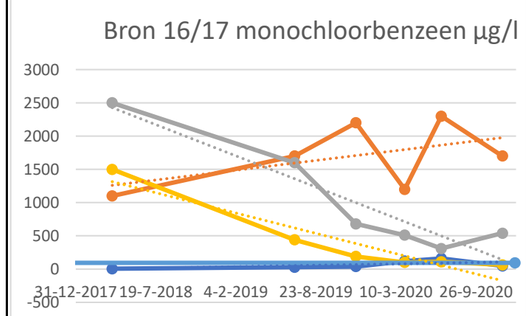
Concentratiegrafieken peilbuis bronzone

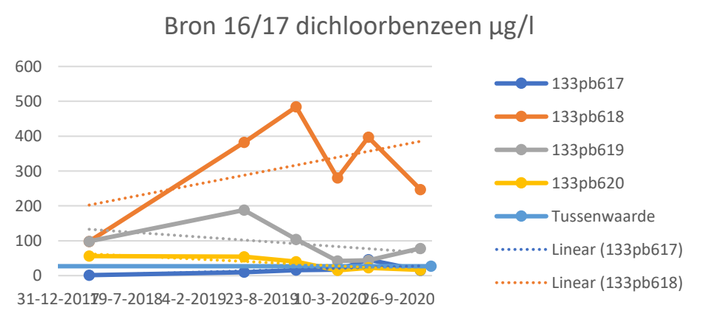




In de bronzone worden in peilbuis 143PB220 concentraties DCB boven de interventiewaarden (>180 µg/l) in de range tussen de 120.000 en 70.800 µg/l (periode 2000-2005) in het grondwater aangetroffen. Na 2005 varieren de concentraties tussen 2.000 en 9.800 µg/l. In het grondwater van peilbuis 143PB049 zijn de concentraties onder de tussenwaarde. Monochloorbenzeen is voornamelijk in de periode 2000 tot 2006 boven de interventiewaarde gemeten in het grondwater van peilbuis 143PB220, daarna zijn de concentraties MCB lager dan de tussenwaarde.

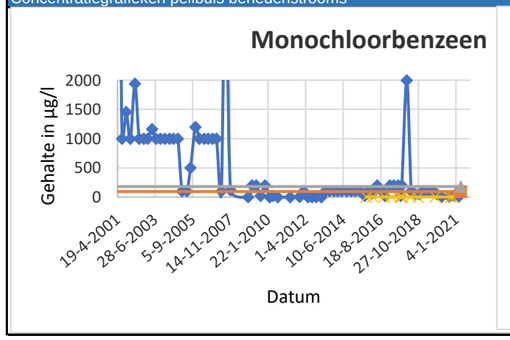
Concentratiegrafieken peilbuizen benedenstrooms (saneringsscherm)

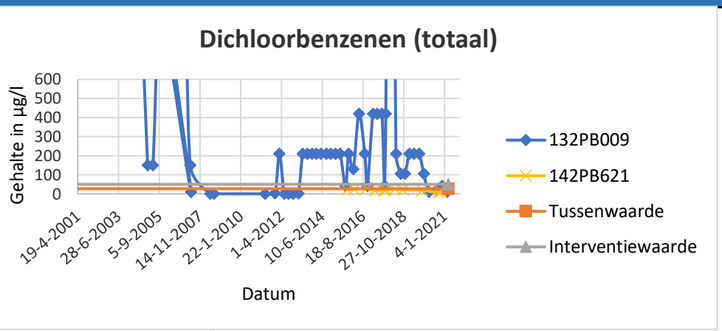




Sinds 2018 worden de concentraties MCB en DCB in de monitoringspeilbuizen van het saneringsscherm gemeten. Verhoogde conccentraties mono- en dichloorbenzeen (> tussenwaarde) worden nog gemeten in de peilbuizen 133PB0618 en -619. Het effect van de saneringsmaatregelen is nog niet eenduidig zichtbaar aangezien bij de metingen in juli 2020 er nog vier peilbuizen concentraties groter dan de tussenwaarde bevatten. Alle concentraties mono- en dichloorbenzeen dienen voor langere tijd zich beneden de tussenwaarde te bevinden voordat het saneringsresultaat behaald is.

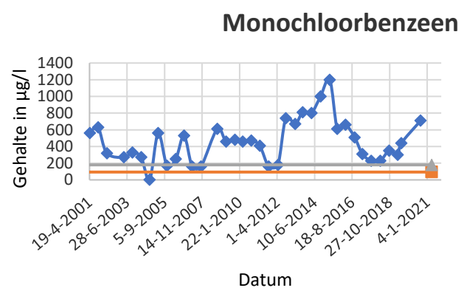
Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms

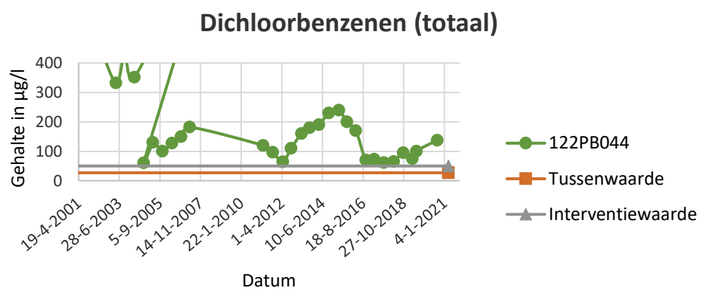




De concentraties DCB in het grondwater van peilbuis 132PB009 (>interventiewaarden), die benedenstrooms van het brongebied staat, laten zien dat het effect van de saneringsmaatregelen nog niet zichtbaar is.

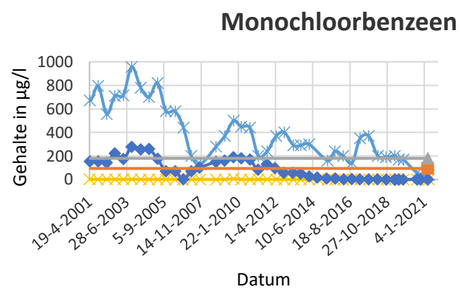
Concentratiegrafieken peilbuis (ruim) benedenstrooms

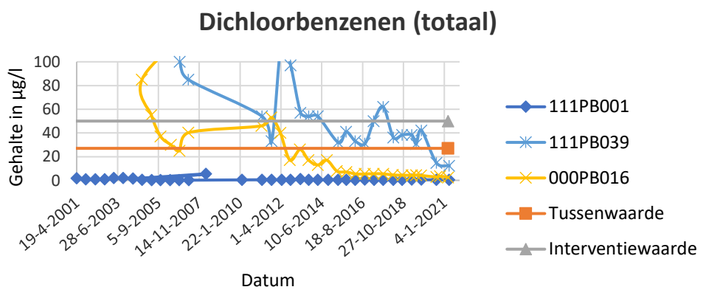




De concentraties MCB en DCB in de peilbuis 122PB044, die benedenstrooms op ruime afstand van het brongebied staat, zijn boven de interventiewaarden. Het effect van de saneringsmaatregelen is nog niet zichtbaar. Van een trend is geen sprake.

Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms (nabij terreingrens)





De concentraties MCB en DCB in het grondwater van peilbuis 111PB039, die op ruime afstand van het brongebied nabij de terreingrens staat, laten jarenlang gehalten boven de tussenwaarde zien. doch de laatste jaren is een dalende trend te zien waarbij de concentraties chloorbenzenen zijn gedaald tot onder de tussenwaarde.

Het grondwater van peilbuis 0000PB016 (nabij Urmond) laten een gelijk beeld voor MCB en een dalend trend voor DCB zien. De concentraties schommelen in de afgelopen 20 jaar voornamelijk boven de tussenwaarden, doch de laatste jaren beneden de tussenwaarden.

Conclusie trend / signaalwaarde

Bovenstrooms: Geen noemenswaardige instroom van chloorbenzenen.

Bronzone: In de bronzone zijn significante concentraties aanwezig en is een gelijblijvende trend bij bron 16 en een dalende trend bij bron 17 vast te stellen.

Benedenstrooms Bron: Direct benedenstrooms zijn significante concentraties aanwezig en laat het effect van de saneringsmaatregelen zich nog niet zien in dalende concentraties in alle moonitoringspeilbuizen.

Nabij terreingrens: concentraties chloorbenzenen beneden de tussenwaarde (AW+I/2). Trend: dalend

Beïnvloedingsgebied: concentraties chloorbenzenen beneden de tussenwaarde. Trend: gelijk (MCB), dalend (DCB).

Conclusie vervolg

De onderzoeksresultaten van de grondwatermonitoring vertonen een wisselend beeld van de grondwaterkwaliteit. De verwachting is dat de komende periode een verdergaand effect van de saneringsmaatregelen zichtbaar zal zijn en dat direct benedenstrooms van de bron geen tussenwaarde-overschrijdingen van mono- en dichloorbenzeen meer aangetroffen zullen worden. De monitoring van het grondwater wordt gecontinueerd binnen het Integraal Monitoringplan Grondwater (IMG) conform Plan van Aanpak DSM en gerapporteerd via de jaarlijkse 'Voortgangsrapportage Plan van Aanpak DSM'. Verder vindt de komende periode de monitoring in het kader van de sanering van bron 16/17 plaats. Voorgesteld wordt deze te incorpereren in de monitoring in het kader van het IMG.

Bijlage

Bronlocatie 18

BEB terrein

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Bronlocatie	18		
Bron naam	Vak 136/137/147 (BEB-terrein)		
Ontstaansperiode	Jaren '50		
Verontreinigingsparameters	1,1,1-trichloorethaan		
	Nee		
Is er gesaneerd/beredderd			
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Nee		
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	17,3	m -mv	
maximale concentraties	1200 mg/kg		1500 ug/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Nee		

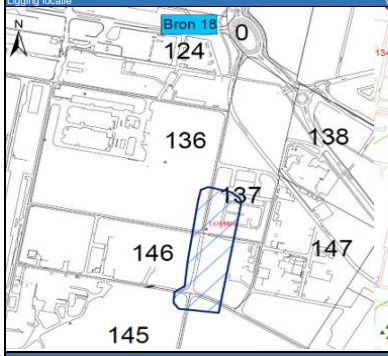
Omschrijving ontstaan van de verontreiniging

In de jaren 50 heeft een oxygasfabriek als proeffabriek op het terrein gedraaid. Hierna is het terrein in handen gekomen van de IMB en in gebruik genomen voor de tussenopslag van gassen, vetten, smeeroliën en licht-ontvlambare koolwaterstoffen. De bodemverontreiniging is mogelijk als gevolg van de cokesovengaszuivering ontstaan. Het cokesovengas werd op het terrein gezuiverd, gedroogd en verpompt. Hierbij kwamen o.a. H2S-water, HCN-water, NH3-water, benzeen en naftaleen vrij. De verschillende stoffen werden in ondergrondse en bovengrondse tanks en bassins opgeslagen. Na 1960 werd het cokesgas vervangen door aardgas en hebben op het terrein geen mogelijk bodemverontreinigde activiteiten meer plaasgevonden met uitzondering van eventuele olielekkage uit oliescheiders. De tussenwaarde voor 1,1,1-trichloorethaan in grondwater is 150 µg/l. De interventiewaarde is 300 µg/l.

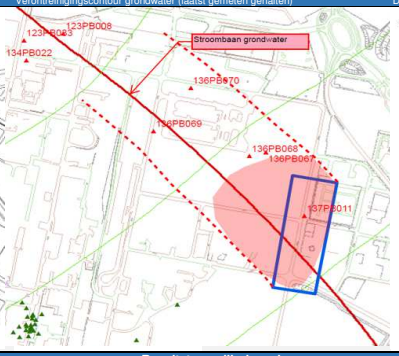
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

De kwaliteit van het grondwater ter plaatse is tussen 2013 en 2016 jaarlijks gecontroleerd door bemonstering van een monitoringspeilbuis. Er blijkt dat verhoogde gehalten nitraat aanwezig zijn, waardoor TCA niet of nauwelijks afbreekt. DCA en CA zijn in het monitoringsprogramma opgenomen om aan te tonen dat anaerobe afbraak optreedt. Om vast te stellen welke invloed fluctuerende concentraties in het brongebied hebben op benedenstroomse grondwaterkwaliteit kan besloten worden benedenstroomse peilbuizen aanvullend op TCA te bemonsteren.

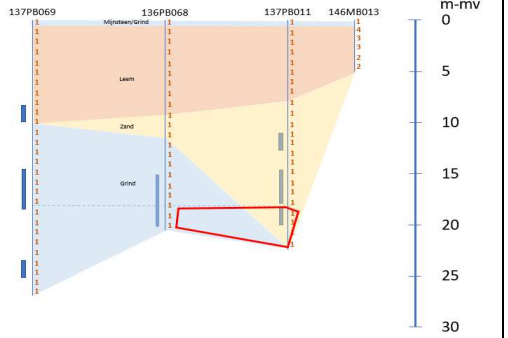
Ligging locatie



Verontreinigingscontour grondwater (laatst gemeten gehalten)



Dwarsprofiel



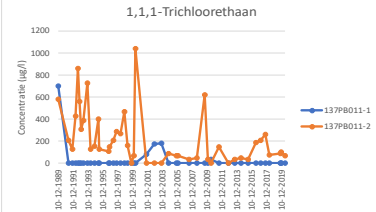
Resultaten peilbuisanalyses

IMG-Peilbuizen

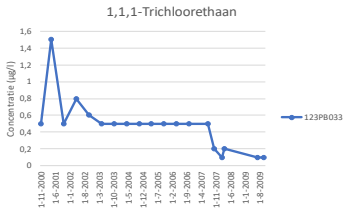
Benedenstrooms nabij terreingrens

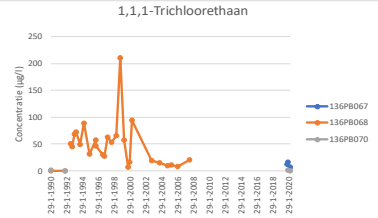
Direct benedenstrooms van de bron

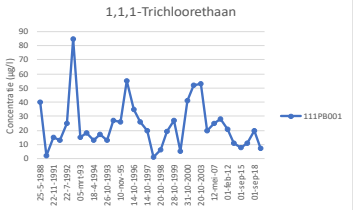
Bronzone

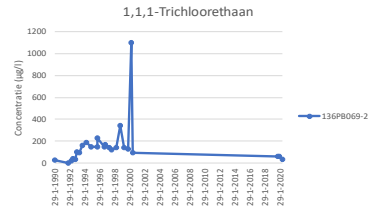


Overige peilbuizen









Conclusie trend / signaalwaarde		Conclusie vervolg
Bovenstrooms:	Geen monitoringspeilbuizen aanwezig.	De monitoringsresultaten geven geen aanleiding om op korte tot lange termijn overschrijdingen van de tussenwaarde te verwachten. In de bronzone fluctueren de concentraties en is in de afgelopen 4 jaar een licht afnemende trend waarneembaar. In 2017 is voor het laatst een overschrijding van de tussenwaarde gemeten. Direct benedenstrooms en nabij de terreingrens zijn in de afgelopen 10 jaar geen overschrijdingen van de tussenwaarde gemeten. Er zijn geen bovenstroomse peilbuizen aanwezig.
Bronzone:	Fluctuerende concentraties 1,1,1-dichloorethaan boven de tussenwaarde. Er is in de afgelopen 4 jaar een licht afnemende trend waarneembaar.	In 2019 is onderstaand voorstel gedaan voor de uitbreiding van de monitoring
Benedenstrooms Bron:	Gemeten concentraties liggen beneden de tussenwaarde.	
Nabij terreingrens:	Gemeten concentraties liggen beneden de tussenwaarde.	

Peilbuis	Filter	Veldbepalingen	Lab analyses
137PB011	2 (18-20 m -mv)	pH, EC, redox, zuurstof	VOCL-pakket (incl 1,1,1-TCA en 1,1-DCA), chloorethaan, etheen, ethaan, methaan, nitraat, nitriet, ijzer, sulfaat, sulfide, DOC, ammonium en fosfaat
136PB067	1 (17-22 m -mv)		
136PB068	1 (15,8-20,8 m -mv)		
136PB069	2 (23,8-25,8 m -mv)		
136PB070	2 (18-19 m -mv)		

Er wordt voorgesteld de komende 4 jaar deze uitbreiding van de monitoring door te zetten. Na 4 jaar kan op basis van de resultaten van de uitgebreide monitoring een besluit worden genomen over bron 18.

Bijlage

Bronlocatie 19

Vloeistofverlading

Royal HaskoningDHV

DBC factsheet niet-bronlocatie [2021]

Informatie over verontreinigingsbron

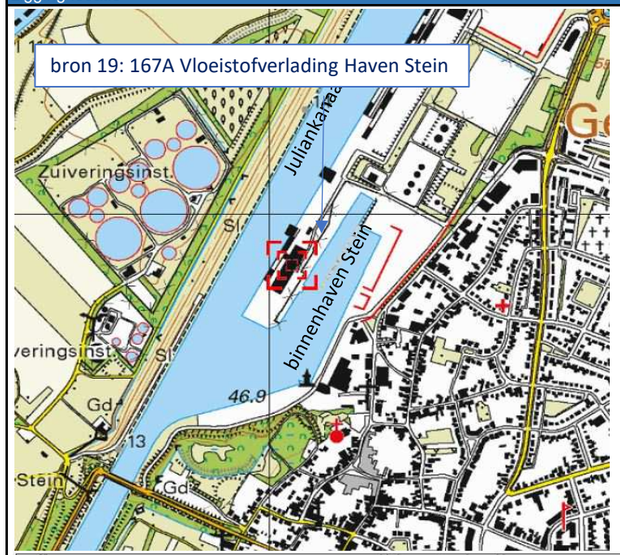
Bronlocatie	167A Vloeistofverlading Haven Stein
Bronnaam	Bron 19
Verontreinigingsparameters	minerale olie en aromaten (BETX)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Drijflaag (grondwater op 6-10 m-mv/ 38-42 m+NAP)
Maximale concentraties grondwater	benzeen: 15.000 ug/l (2016)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Nee

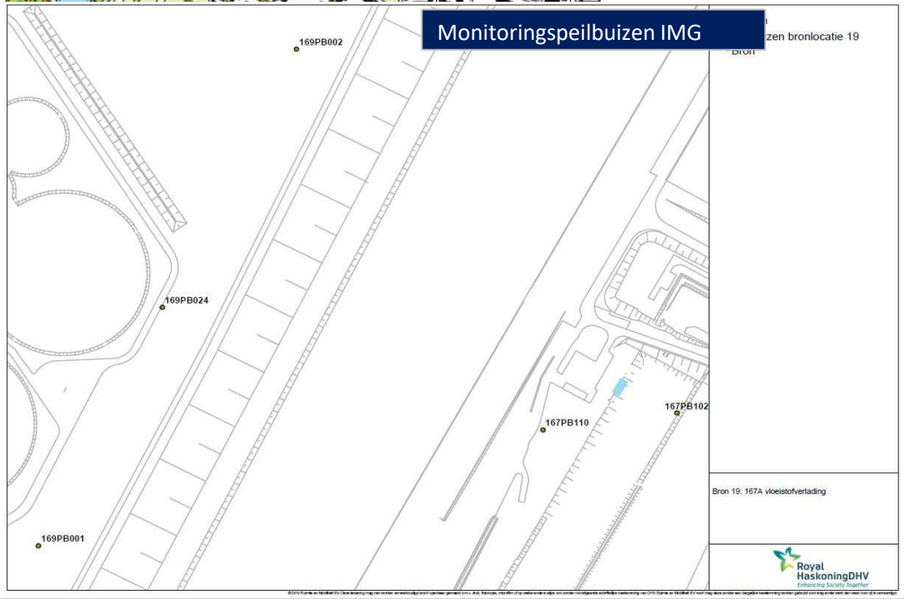
Beschrijving verontreinigingssituatie

De locatie van de vloeistofverlading bevindt zich in de Haven Stein, ten westen van het Chemelotterrein.
Ter plaatse van Haven Stein heeft op- en overslag plaatsgevonden van ondere andere benzine, kolen en aanverwante producten. De aanwezige verontreiniging is het gevolg van bedrijfsvoering sinds 1936. Ter plaatse van een tweetal vlekken, in de directe nabijheid van elkaar, is sprake van aanwezigheid van puur product (drijflaag). De drijflagen zijn aan weerszijden omsloten door een watergang (Julianakanaal aan de westzijde en een binnenhaven aan de oostzijde) met een damwand als kerende constructie. In 2001 is de omvang van deze drijflagen nader in beeld gebracht. Puur product is aangetoond op een diepte van 8-10 m-mv. Van 2001 tot en met 2007 heeft een proefonttrekking plaatsgevonden waarbij circa 400 m3 product is afgepompt.

In het kader van de IMG worden de bovenstroomse peilbuis 167PB102, peilbuis 167PB110 in de bronzone en de benedenstroomse peilbuizen 169PB001, 169PB002 en 169PB024 gemonitord.
(Benzeen: Tussenwaarde= 15 µg/l ; Interventiewaarde= 30 µg/l)

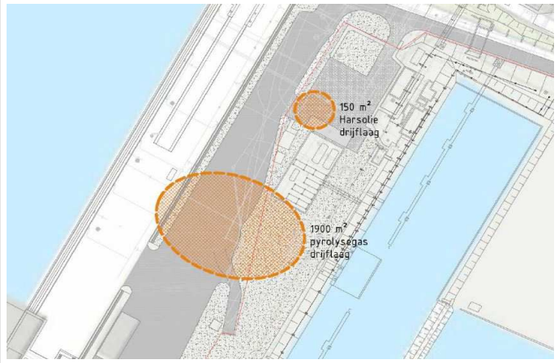
Ligging locatie

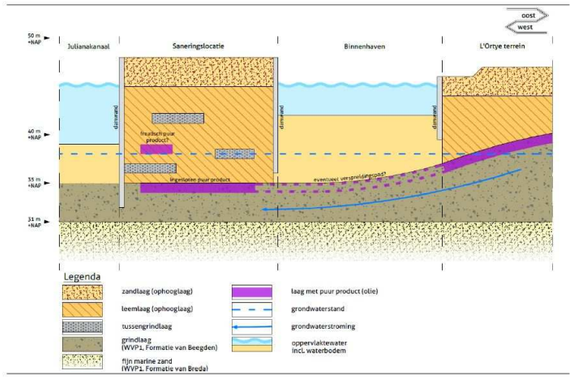




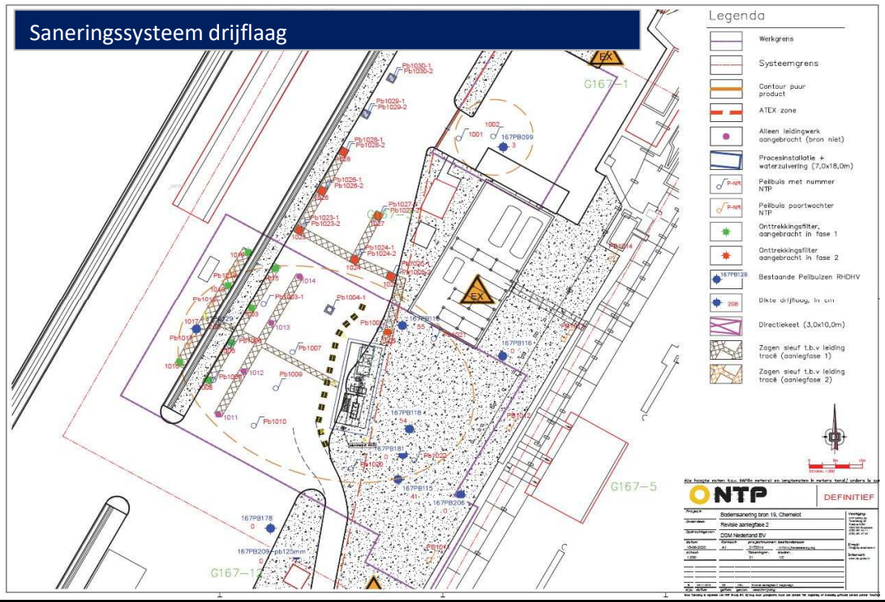
Locatie ingezoomd

Ter plaatse van de vloeistofhaven zijn in het verleden diverse peilbuizen geplaatst. Vanuit deze peilbuis wordt periodiek de dikte van de drijflaag gemeten. In navolgende figuur is het gebied met de beide drijflagen (harsolie en pyolysegas) aangeduid. Daarnaast is een dwarsdoorsnede van de verontreinigingssituatie weergegeven.



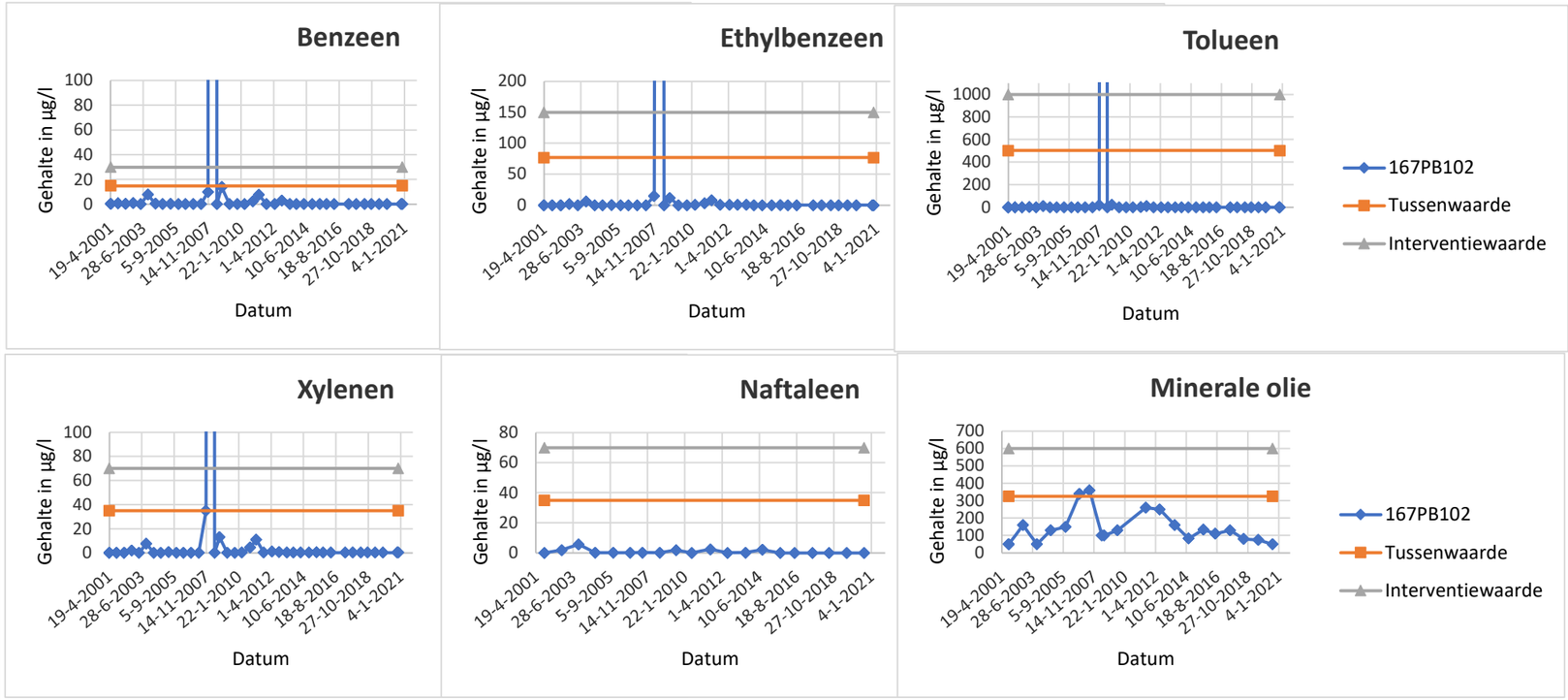


In 2019 is in het kader van het project Scherff de bodemsanering van bron 19 opgestart. Deze bestaat uit de drijflaagverwijdering. In onderstaande figuur is een uitsnede van het saneringssysteem van de drijflaag weergegeven. Het saneringssysteem is in tweefases aangelegd. In eerste instantie zijn een 7-tal onttrekkingsbronnen (groene punten) aangebracht, later in fase 2 zijn 7 aanvullende onttrekkingsbronnen (rode punten) toegevoegd.



Interpretatie monitoring IMG: bron 19

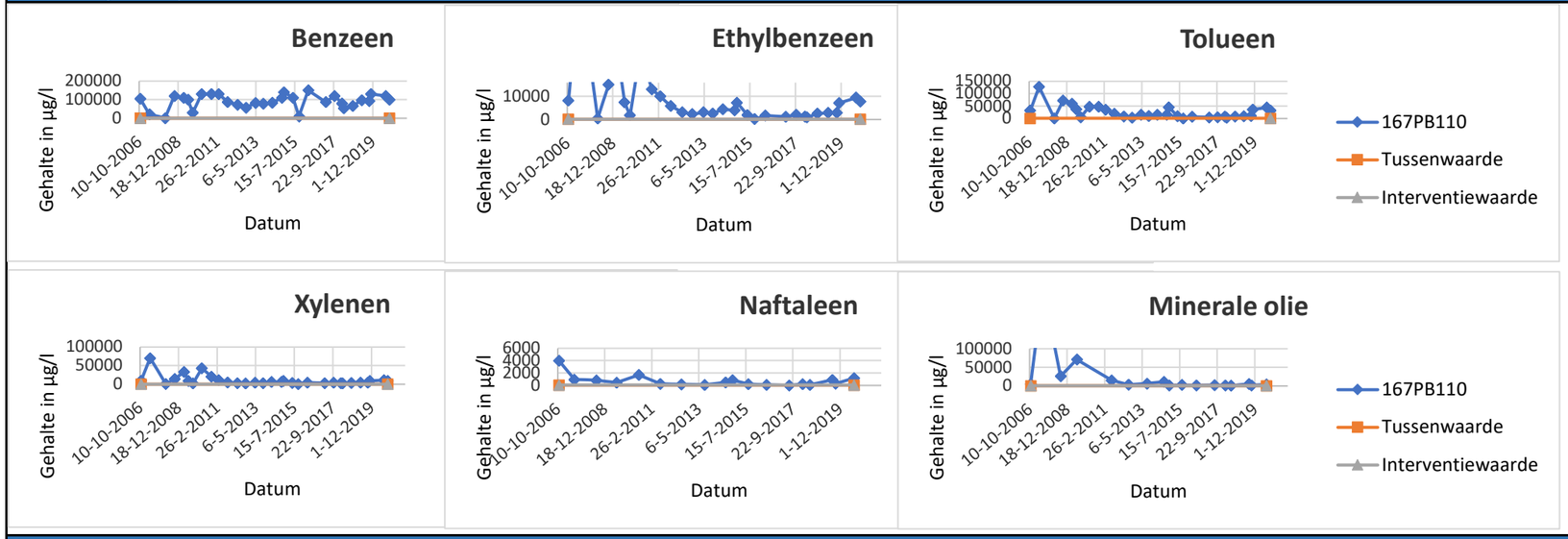
Concentratiegrafieken peilbuis bovenstrooms



Toelichting

Aan de bovenstroomse zijde van de vloeistofverlading liggen de concentraties minerale olie en BETXN in het grondwater van peilbuis 167PB102 ruim beneden de tussenwaarde. De instroom van minerale olie en BETXN is derhalve beperkt.

Concentratiegrafieken peilbuis bronzone

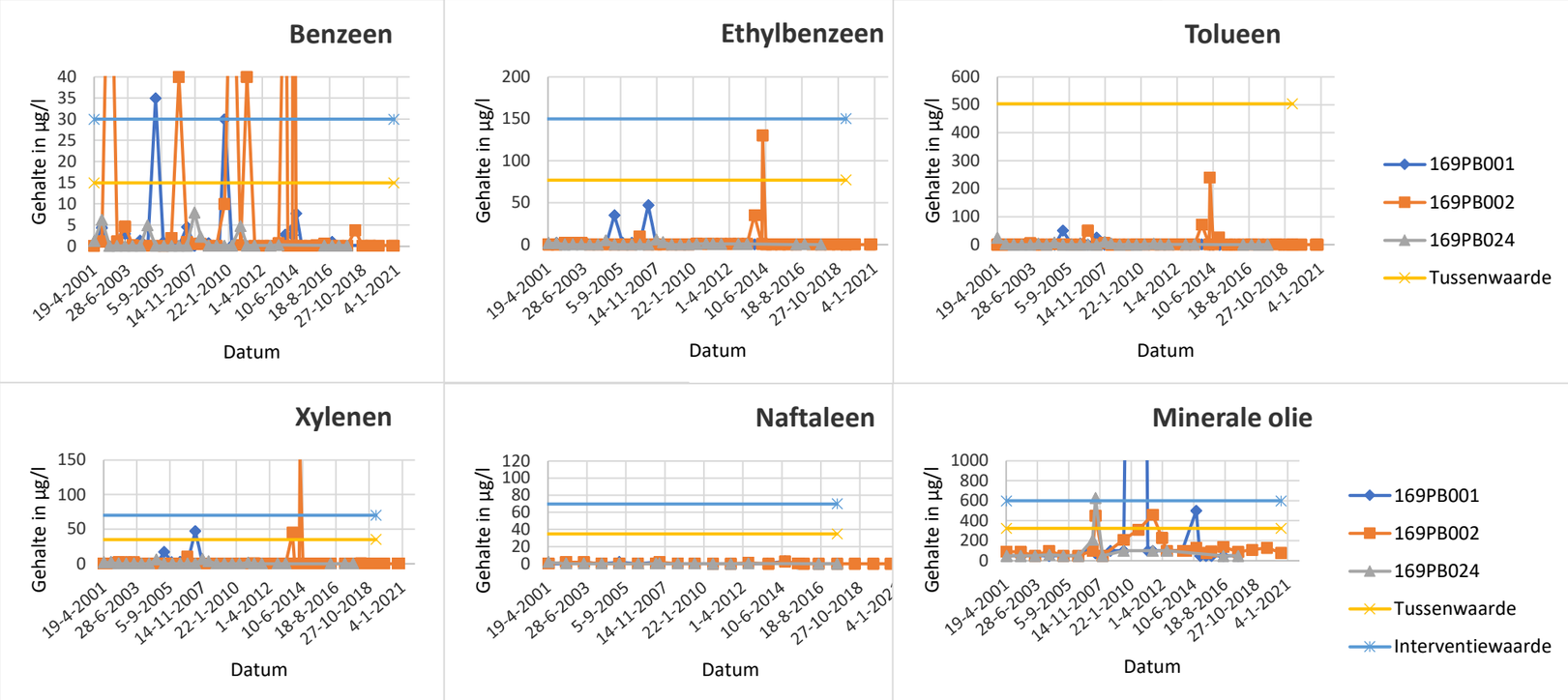


In de vloeistofhaven bevindt zich peilbuis 167PB110 die frequent geanalyseerd wordt op aromaten en minerale olie. De concentraties in de bronzone laten een fluctuerend beeld zien doch zijn beduidend hoger dan de interventiewaarden.

Concentratiegrafieken peilbuis direct benedenstrooms

Direct benedenstrooms van de vloeistofhaven liggen vanwege de aanwezigheid van het Julianakanaal geen monitoringspeilbuizen.

Concentratiegrafieken peilbuis nabij terreingrens



Benedenstrooms van de vloeistofhaven, aan de westzijde van het Julianakanaal, is sinds halverwege 2014 een dalende trend voor aromaten en minerale olie waarneembaar. De concenteraties aromaten en minerale olie liggen sindsdien beneden de tussenwaarden. Toekomstige monitoring dient aan te tonen of de dalende trend doorzet.

Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met aromaten en minerale olie bevindt zich ter plaatse van de vloeistofhaven. Uit vergelijking van de gemeten concentraties blijkt dat in deze bronlocatie een significante verhoging van het gehalten aromaten en minerale olie in het grondwater aanwezig. Benedenstrooms van de vloeistofhaven liggen de gehalten duidelijk lager. Vanaf halverwege 2014 zijn de concentraties benedenstrooms sterk gedaald tot onder het niveau van de tussenwaarde. De daling is mogelijk te relateren aan de uitgevoerde proefonttrekking in de periode 2001 tot 2007, waarbij een aanzienlijke hoeveelheid puur product vanuit de bronlocatie (peilbuis 167PB129) is afgepompt en verwijderd. Verder is op te merken dat sinds de inwerkingtreding van het saneringssysteem de concentraties in het grondwater zijn gestegen. Deze stijgende trend zijn mogelijk te relateren aan de drijflaagsanering waarbij delen van het puur product zijn opgelost in het onderliggend grondwater. De verwachting is dat dit tijdelijk van aard is.

Conclusie vervolg

Door monitoring dient te worden vastgesteld of enerzijds de dalende trend in de pluimzone doorzet en anderzijds om het effect van het verwijderen van de drijflaag in de bron te blijven volgen.

Voortgang sanering drijflaag

Proces en fasering

2017: Ten behoeve van de aanpak van de drijflaag is een deelsaneringsplan opgesteld (NTP Milieu, kenmerk KZ1709P02, 25 september 2017). Het proces en fasering van de saneringsaanpak is schematisch als volgt:

2018:
- Aanleg saneringssysteem ten behoeve van de drijflaagverwijdering bestaande uit een 7-tal onttrekkingsbronnen en een 9-tal peilbuizen (dimensioneringsonderzoek fase 0): uitgevoerd 13 t/m 20 maart 2018;
- Aanvullende detaildimensionering voor Aanlegfase 1: uitgevoerd 23 t/m 27 april 2018.
- Aanlegfase 1: uitgevoerd 30 april t/m 14 juni 2018;

2019 - 2020:
- Inregelen en optimalisatie Fase 1: uitgevoerd 19 november 2018 t/m 28 januari 2019;
- Planvorming, aanvullend onderzoek Fase 2 (23 april t/m 3 mei 2019) en Fase 3 (8 juli t/m 28 augustus 2019) en detaildimensionering Aanlegfase 2;
- Aanlegfase 2: uitgevoerd 14 oktober t/m 15 november 2019; het onttrekkingssysteem is noordwaarts uitgebreid met 7 aanvullende onttrekkingsbronnen en een serie peilbuizen;
- Instandhoudingsfase jaar 2: gestart vanaf 19 november 2019 tot heden (start jaar 2).

2021: Door middel van voortzetting van de monitoring dient te worden vastgesteld of seizoensinvloeden de meeste invloed hebben op het onttrokken volume product dan wel dat sprake is van een afnemende effectiviteit van drijflaagverwijdering. Het saneringssysteem wordt nog steeds ongewijzigd in stand gehouden.

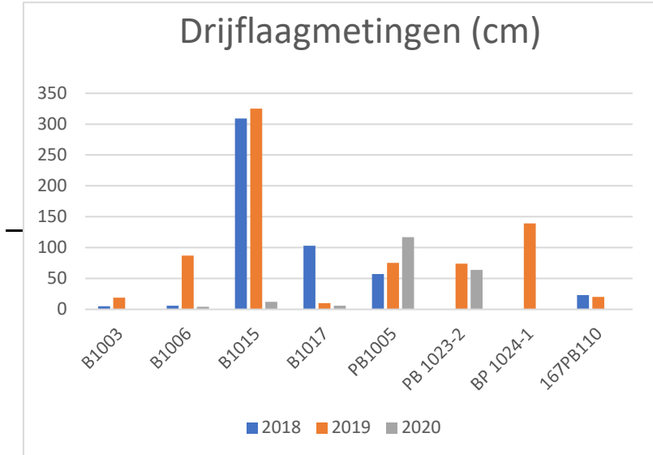
Tussentijdse resultaten

De voortgang van de drijflaagverwijdering vindt periodiek plaats. De meest recente verslaglegging heeft plaatsgevonden in het document:
Voortgangsrapportage drijflaagsanering jaar 2 (deel 2), NTP, kenmerk 2172014-VRP-2-v1, 15 januari 2021

<u>Onttrokken product</u>
Gedurende instandhoudsfase jaar 2 (periode 6-11-2019 t/m 30-11-2020) is een volume van 87.153 liter grondwater/product onttrokken, waarvan 1.040 liter puur product.

<u>Monitoring drijflaagdikte</u>
- Reguliere meetronde per 4 weken (alle onttrekkingsbronnen en een variabele selectie peilbuizen)
- Uitgebreide meetronde omvat dezelfde metingen als de reguliere meetronde, aangevuld met overige peilbuizen in de omgeving

Uit de drijflaagmetingen in de periode 2018-2020 blijkt dat de dikte van de drijflaag bij de meeste onttrekkingsbronnen sterk is afgenomen. Uitzondering hierop vormt onttrekkingsbron PB1005 waar de dikte van de drijflaag elk jaar is toegenomen. Er zijn in deze periode uitsluitend in de nevenstaande 8 onttrekkingsbronnen/peilbuizen een drijflaag aangetroffen.



Bijlage

Bronlocatie 20

Voormalige zone B

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

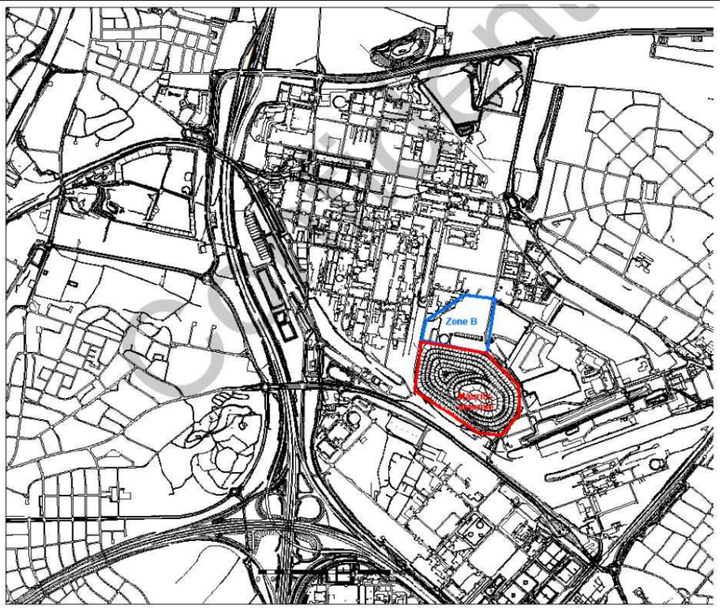
Bronlocatie	Zone B
Bronnaam	Vak 78/145 vm. Zone B
Verontreinigingsparameters	Benzeensulfonzuur (BSZ)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Ja (grondwater op 12 à 14 m-mv)
Maximale concentraties grondwater	288.000 µg/l (2003)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja, benedenstrooms liggen bron 16 en bron 17 en nog verder stroomafwaarts bron 13 en bron 14. Direct grenzend aan de zuidzijde van bron 20 bevindt zich bron 40 (Mauritsdeponie).

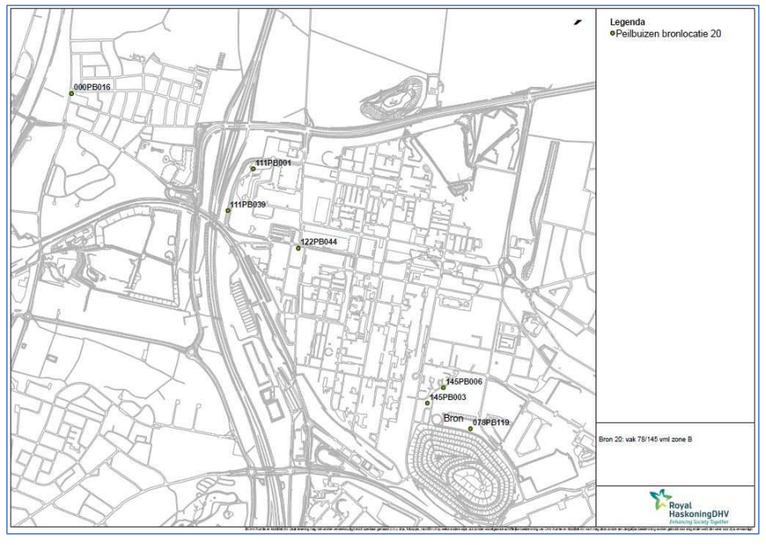
Beschrijving verontreinigingssituatie en getroffen saneringsmaatregelen

Bij brongebied 20/40 (Zone B Deponie Maurits) is een bodemsanering in uitvoering. Vanwege de ligging van bron 16/17 in de stroombaan benedenstrooms van bron 20 is deze sanering in combinatie met deze bron in 2018 gestart. Dit betreft een Purisoil schermsanering waarbij een 90-tal luchtinjectiepunten in een scherm benedenstrooms zijn aangebracht; door het injecteren van lucht in het grondwater vindt aerobe biologische afbraak van BSZ plaats. Sinds 2019 is de sanering operationeel en vooralsnog is het beoogde saneringsresultaat (concentraties BSZ < tussenwaarde) nog niet behaald in alle monitoringspeilbuizen. Wel is duidelijk dat effecten van het injecteren van lucht zichtbaar zijn (gestage groei concentraties nitraat-stikstof. Dit duidt er op dat het grondwater zuurstofrijk is en dat er geen sprake is van remming van bacteriegroei. De verwachting is dat de effecten in alle peilbuizen op een later tijdstip zichtbaar worden.

BSZ: (afgeleide) T-waarde 16.500 µg/l, I-waarde 33.000 µg/l.

Ligging locatie





Locatie ingezoomd

In maart 2021 is aanvullend historisch onderzoek uitgevoerd naar de potentiele bronnen van BSZ binnen de Chemelot Site. Hieruit is naar voren gekomen dat de volgende locaties op basis van historisch gebruik als potentieel verdacht waren aangemerkt:

A) voormalige cokesfabriek Maurits (bovenstrooms Mauritsdeponie)

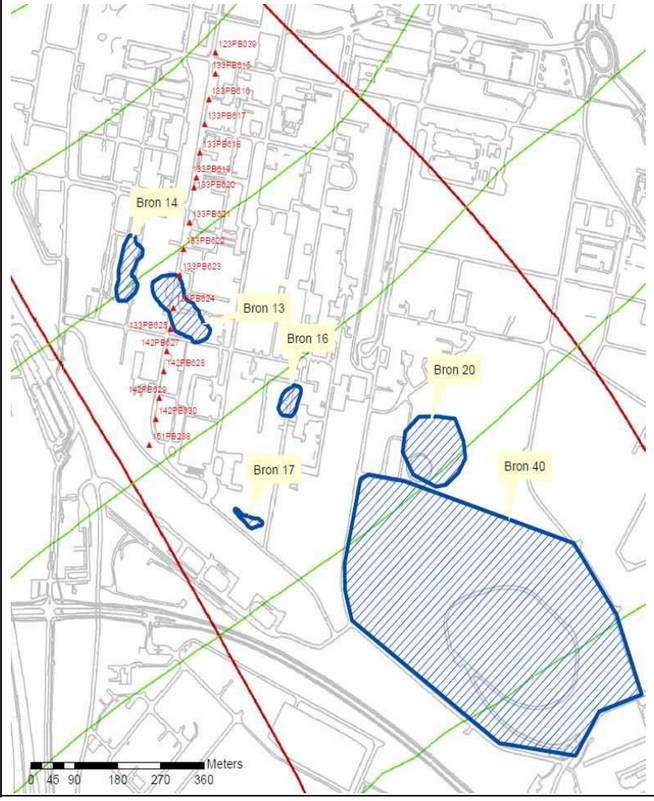
B) voormalige fenolfabriek en de Depolymerisatie caprolactam (benedenstrooms van Mauritsdeponie)

C) voormalige LKZZF (benedenstrooms van Mauritsdeponie)

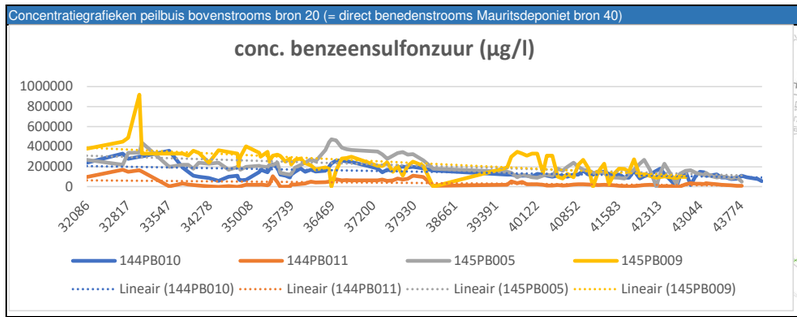
Op basis van de resultaten van aanvullend grondwateronderzoek is het zeer waarschijnlijk dat de voormalige cokesfabriek geen bron (meer) vormt voor de spreiding van verhoogde concencentraties BSZ via het grondwater.

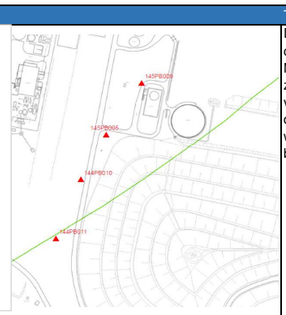
Daarnaast is ter vaststelling of beide benendstroomse locaties daadwerkelijk een bron vormen voor verhoogde grondwaterconcentraties BSZ aanvullend grondwateronderzoek uitgevoerd aan de hand van diverse bestaande peilbuizen (waaronder het monitoringsnetwerk van de Scherff-sanering van bron 16/17). In de peilbuizen 133PB021 t/m 151PB238 (van noord naar zuid) zijn in de afgelopen zes monsternamerondes, uitgevoerd tussen april 2018 en december 2020 geen of nauwelijks verhoogde concentraties benzeensulfonzuur aangetroffen. Op basis van deze analyseresultaten kan de fenolfabriek worden uitgesloten als bron van de grondwaterverontreiniging met BSZ.

Voor de LKZZF is het beeld minder duidelijk. Uit de analysegegeven (tabel 4.5) blijkt namelijk dat benedenstrooms van de LKZZF in diverse peilbuizen verhoogde concentraties benzeensulfonzuur gemeten zijn. Kijkend naar de stroombanen in figuur 4.1 staan de peilbuizen 133PB617, 133PB618 en 133PB619 vermoedelijk benedenstrooms van het noordelijke deel van de voormalige LKZZF. Omdat deze peilbuizen ook benedenstrooms van de Mauritsdeponie staan en de Mauritsdeponie in ieder geval een bron voor het voorkomen van benzeensulfonzuur in het grondwater is kan vooralsnog niet met zekerheid gesteld worden dat de LKZZF dat ook is. In 2021 worden benedenstrooms van de Mauritsdeponie maar bovenstrooms van de LKZZF aanvullende peilbuizen geplaatst in het kader van het project Scherff. De peilbuizen worden vervolgens onder andere op benzeensulfonzuur geanalyseerd. Op basis van de al beschikbare gegevens en de nieuw te verzamelen gegevens over de concentraties benzeensulfonzuur in het grondwater kan dan zeer waarschijnlijk vastgesteld worden of de LKZZF een bron voor de concentraties benzeensulfonzuur in het grondwater vormt, naast de al bekende bron: de Mauritsdeponie.



Concentratiegrafieken peilbuis bovenstrooms bron 20 (= direct benedenstrooms Mauritsdeponiet bron 40)

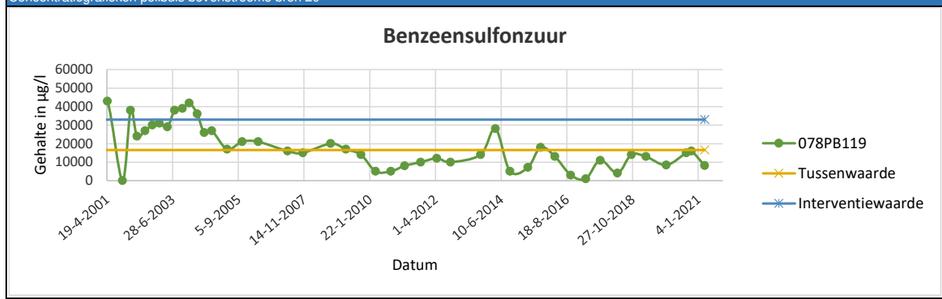




Toelichting

Direct benedenstrooms van de Mauritdeponie worden verhoogde concentraties benzeensulfonzuur gemeten in de in nevenstaande figuur weergegeven peilbuizen. Met de bevestiging dat de cokesfabriek geen bron voor benzeensulfonzuur in het grondwater vormt zijn deze gemeten verhoogde concentraties een extra bevestiging dat de Mauritsdeponie voor de verhoogde concentraties benzeensulfonzuur in het grondwater een bron vormt. De lineaire trend in de verhoogde concentraties benzeensulfonzuur direct benedenstrooms van de deponie is weergegeven in nevenstaande grafiek. Voor elk van de vier peilbuizen geldt dat de benzeensulfonzuurconcentraties in het grondwater dalend zijn.

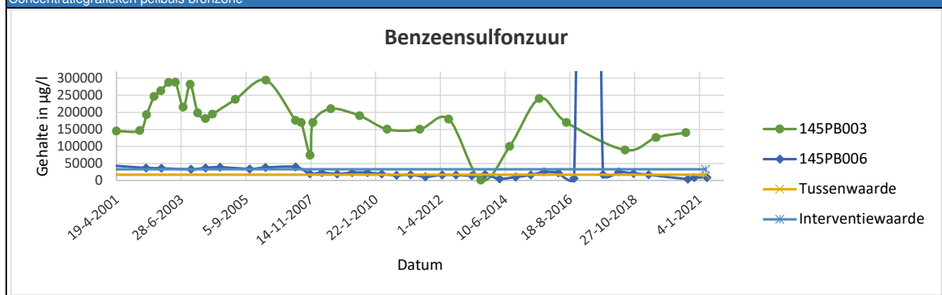
Concentratiegrafieken peilbuis bovenstrooms bron 20



Toelichting

In de bovenstrooms gelegen peilbuis 078PB119 worden de laatste jaren concentraties BSZ onder de tussenwaarde aangetoond. Deze waarnemingen duiden op een afnemende invloed van de bovenstrooms gelegen bron 40 Mauritsdeponie.

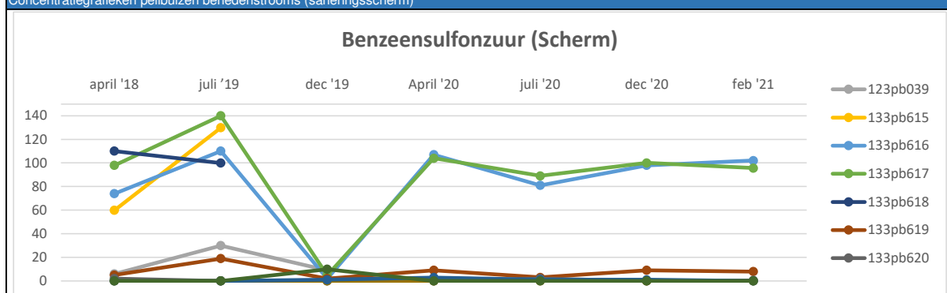
Concentratiegrafieken peilbuis bronzone



Toelichting

In de bronzone wordt in peilbuis 145PB003 concentratie BSZ boven de interventiewaarden (>33.000 µg/l) in de range tussen de 100.000 en 250.000 µg/l in het grondwater aangetroffen. In het grondwater van peilbuis 145PB006 zijn de concentraties onder de tussenwaarde, hetgeen duidt op de begrenzing van de bron in noordoostelijk richting.

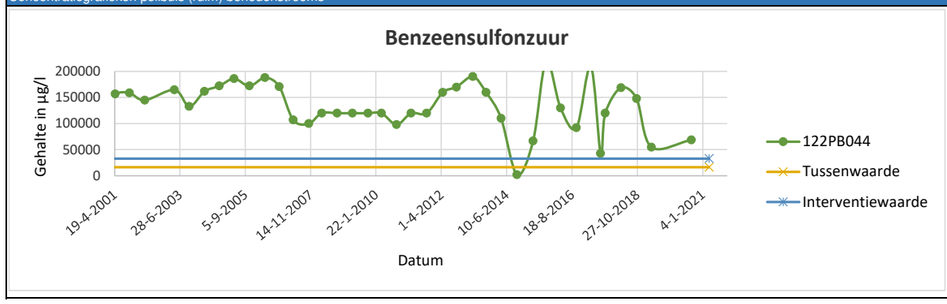
Concentratiegrafieken peilbuizen benedenstrooms (saneringsscherm)



Toelichting

Sinds 2018 worden de concentraties BSZ in de monitoringspeilbuizen van het saneringsscherm gemeten. Tot nu toe worden hoge concentraties BSZ (> interventiewaarde) gemeten in het grondwater van de peilbuizen 123PB039, 122PB615, -616, -617, -618 en -619. Dit betreffen de meest noordelijk gelegen peilbuizen uit het saneringsscherm. In de gemeten concentraties is nog geen effect van de saneringsmaatregelen zichtbaar. Zoals eerder vermeld is wel zichtbaar dat zuurstof in het grondwater aanwezig is en dat bacteriële groei niet geremd wordt. De effecten in de noordelijke peilbuizen worden naar verwachting de komende tijd zichtbaar.

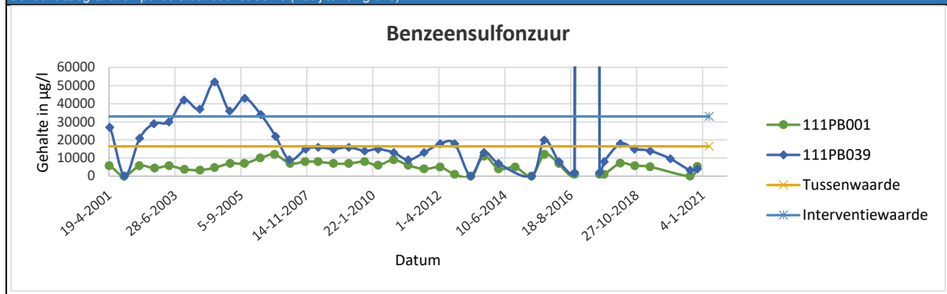
Concentratiegrafieken peilbuis (ruim) benedenstrooms



Toelichting

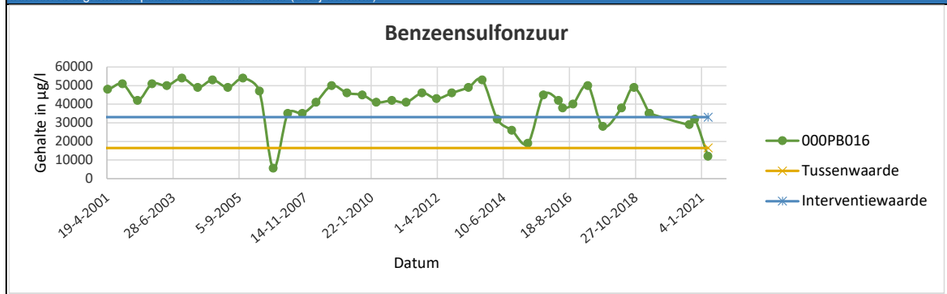
De concentraties BSZ in peilbuis 122PB044 (>interventiewaarden), die op ruime afstand van het brongebied staat, laten zien dat het effect van de de saneringsmaatregelen nog niet zichtbaar is.

Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms (nabij terreingrens)



De concentraties BSZ in de peilbuizen 111PB001 en 111PB039, die benedenstrooms op ruime afstand van het brongebied nabij de terreingrens staan, zijn lager dan de tussenwaarde.

Concentratiegrafieken peilbuis benedenstrooms (nabij Urmond)



De concentraties BSZ in het grondwaer van peilbuis 000PB016, die op ruime afstand van het brongebied staat laten jarenlang een gelijk beeld zien. De concentraties schommelen in de afgelopen 20 jaar boven de interventiewaarde (>33.000 µg/l), met een uitschieter in het afgelopen jaar waarbij een beduidend lagere concentratie van 12.000 µg/l is gemeten.

Conclusie trend / signaalwaarde

Bovenstrooms:	Instroom van BSZ vanuit bron 40. Trend is dalende concentraties vanuit bron 40.
Bronzone:	In de bronzone zijn significante concentraties aanwezig. Trend: gelijk
Benedenstrooms Bron:	Direct benedenstrooms zijn significante concentraties aanwezig en de concentraties laten nog niet in alle peilbuizen een effect van de saneringsmaatregelen zien.
Nabij terreingrens:	concentraties BSZ beneden de tussenwaarde (AW+I/2). Trend: gelijk.
Beïnvloedingsgebied:	concentraties BSZ boven de interventiewaarde. Trend: gelijk.

Conclusie vervolg

De onderzoeksresultaten van de grondwatermonitoring vertonen een wisselend beeld van de grondwaterkwaliteit. De verwachting is dat de komende periode een verdergaand effect van de saneringsmaatregelen zichtbaar zal zijn en dat direct benedenstrooms van de bron geen tussenwaarde-overschrijdingen van benzeensulfonzuur meer aangetroffen zullen worden. De monitoring van het grondwater wordt gecontinueerd binnen het Integraal Monitoringplan Grondwater (IMG) conform Plan van Aanpak DSM en gerapporteerd via de jaarlijkse 'Voortgangsrapportage Plan van Aanpak DSM'. Verder vindt de komende periode de monitoring in het kader van de sanering van bron 16/17 en 20/40 plaats. Voorgesteld wordt deze te incorpereren in de monitoring in het kader van het IMG.

Bijlage

Niet bronlocatie 4A

Elserheide

Royal HaskoningDHV

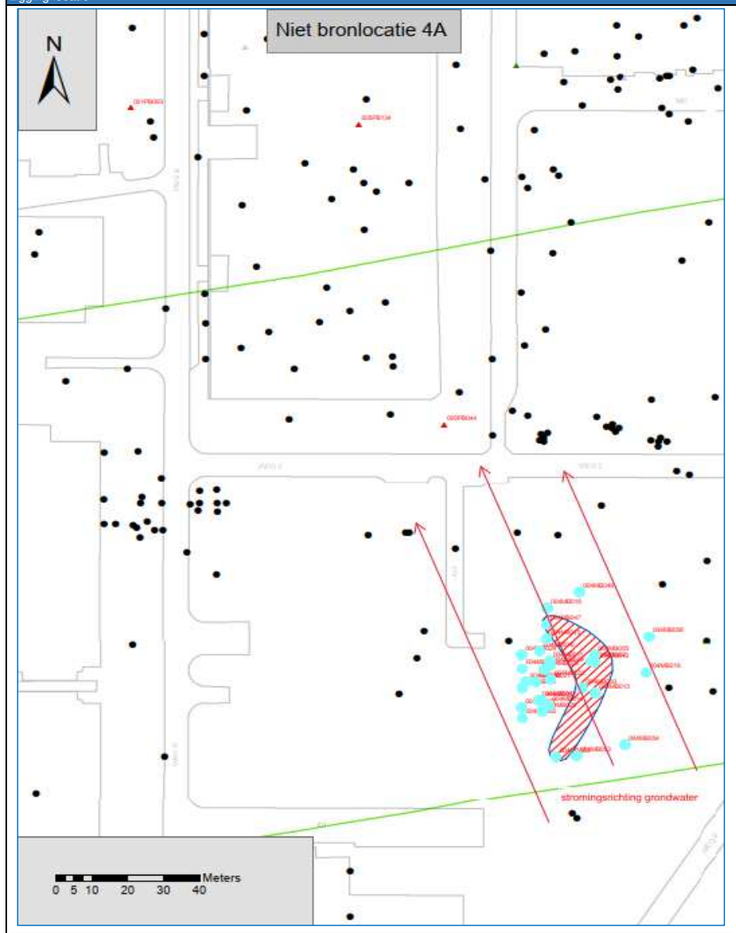
Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	4A, Elserheide
Bronnaam	Tankenpark 971, 972, 962
Verontreinigingsparameters	Minerale olie
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	2.800 mg/kg (1995) 240 ug/l (2011)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bron 1 bevindt zich stroomafwaarts van 4A

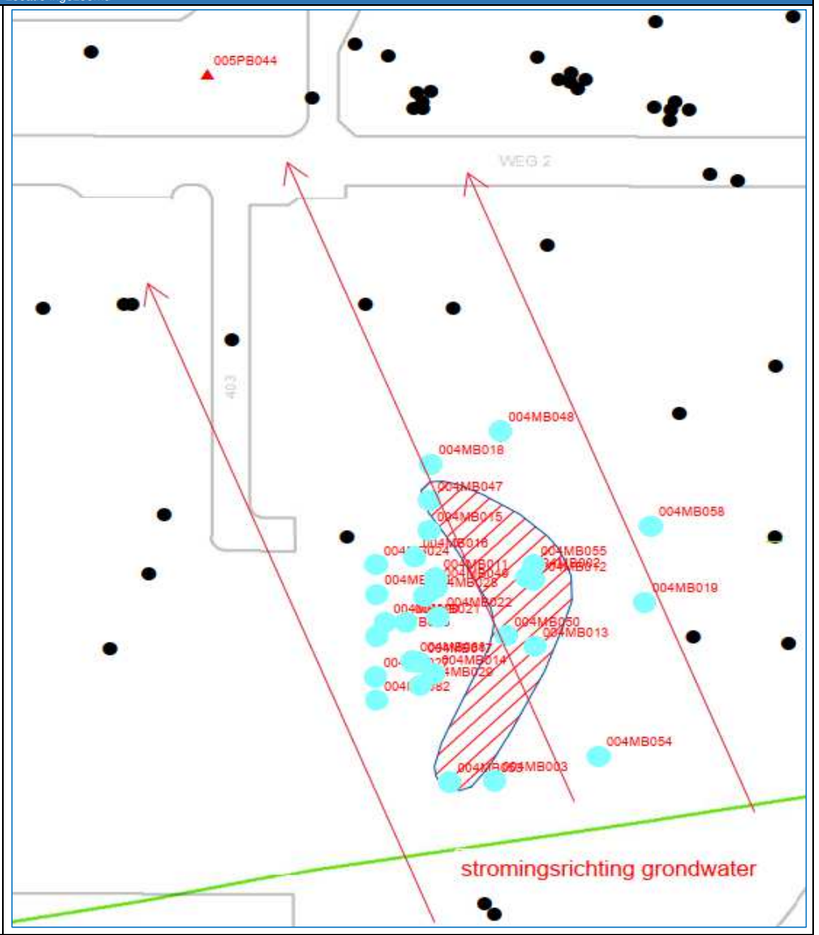
Beschrijving verontreinigingssituatie

De sterke grondverontreiniging met minerale olie bevindt zich ter plaatse van de boringen 004MB047, 004MB050, 004MB053 en 004MB055 vanaf het maaiveld tot 0,5 m-mv. De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch afgeperkt. In de stroombaan van het grondwater direct stroomafwaarts van de verontreiniging is peilbuis 005PB044 gesitueerd. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 005PB044 is in de periode tussen 2001 en 2020 geen overschrijding van de tussenwaarde (325 µg/l) voor minerale olie gemeten (maximaal 240 µg/l in 2011). De concentratie aan minerale olie in het grondwater van peilbuis 005PB044 is anno 2020 kleiner dan de detectielimiet.

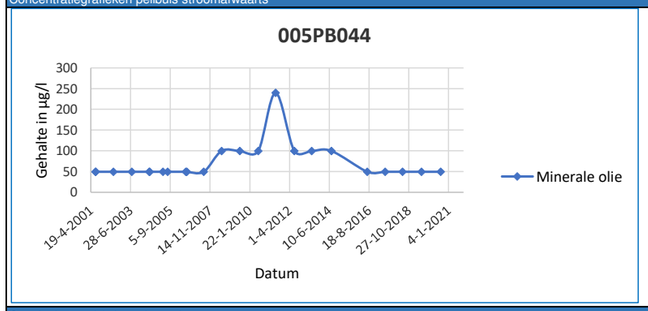
Ligging locatie



Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met minerale olie in de grond bevindt zich in de bovenste 0,5 meter (0,5 m-mv) en is zowel verticaal als horizontaal analytisch afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreiniging niet heeft geleid tot sterke verontreiniging met minerale olie in het grondwater. Op basis van deze resultaten worden er in het kader van het monitoringsprogramma geen aanvullende acties genomen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek kan worden geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan. Hiermee is bevestigd dat sprake is van een "niet bronlocatie". Geadviseerd wordt om de grondwatermonitoring te beëindigen.

Bijlage

Niet bronlocatie 6A, 6B, 6C

Elserheide

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	6A/B/C, Elserheide	
Verontreinigingsparameters	Minerale olie, BTEXN	
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja	
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee	
Maximale concentraties grond en grondwater		
- minerale olie	4100 mg/kg (1996)	<100 ug/l
- benzeen	0,79 mg/kg (1996)	420 ug/l (2014)
- tolueen	86 mg/kg (1996)	160 ug/l (2014)
- ethylbenzeen	0,05 mg/kg (1996)	5,30 ug/l (2014)
- xyleen	15 mg/kg (1996)	39 ug/l (2014)
- naftaleen	98 mg/kg (1996)	3,3 ug/l (2018)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bron 1 bevindt zich stroomopwaarts	

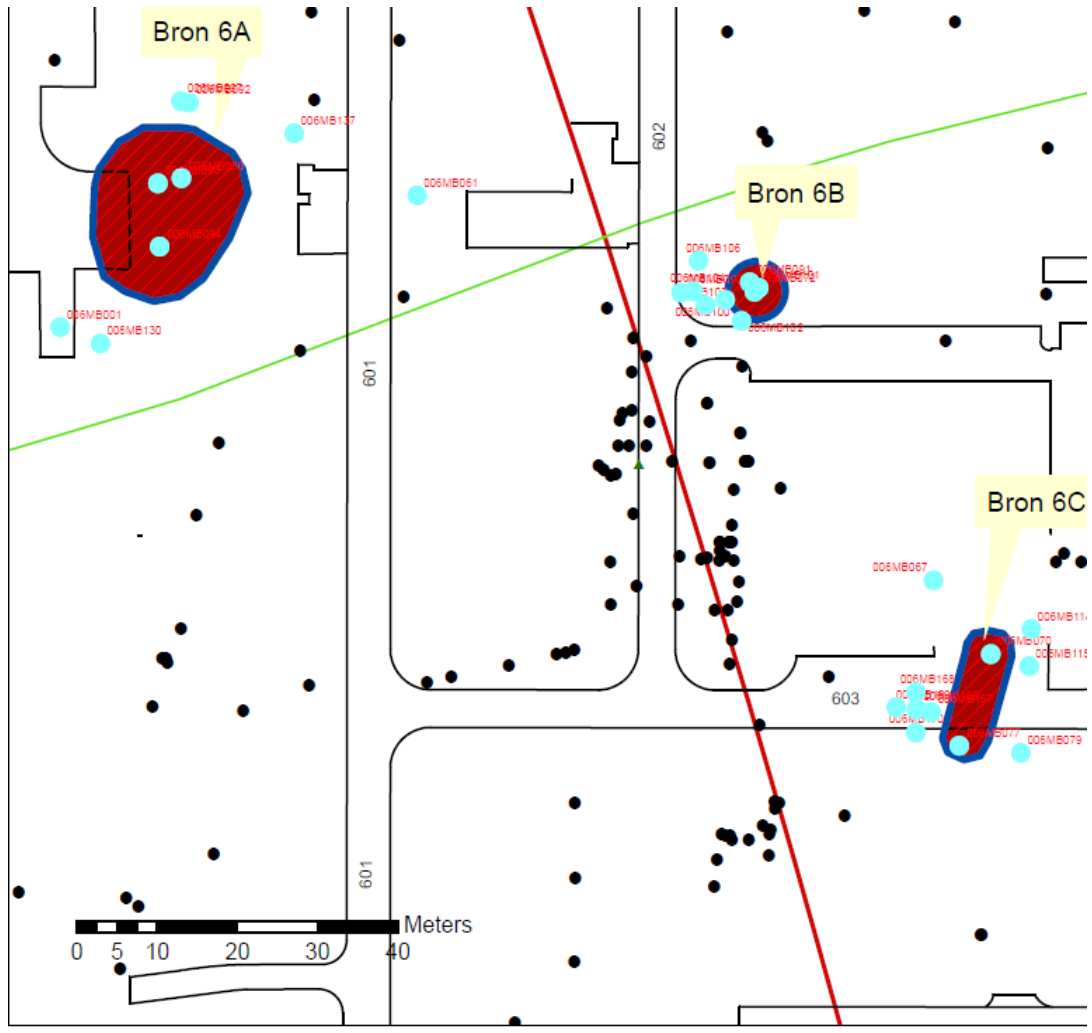
Beschrijving verontreinigingssituatie

In de grond zijn sterk verhoogde gehalten voor minerale olie en vluchtige aromaten (BTEXN), dan wel sterke geuren en/of olie/waterreacties aanwezig ter plaatse van:
- boringen 006MB050, 006MB093 en 006MB094 (Niet bron 6A): tot maximaal 4,0 m-mv;
- boringen 006MB072, 006MB091, 006MB101 en 006MB104 (Niet bron 6B): van 2,0 tot maximaal 6,5 m-mv;
- boringen 006MB070 en 006MB077 (Niet bron 6C): tot maximaal 4,8 m-mv.

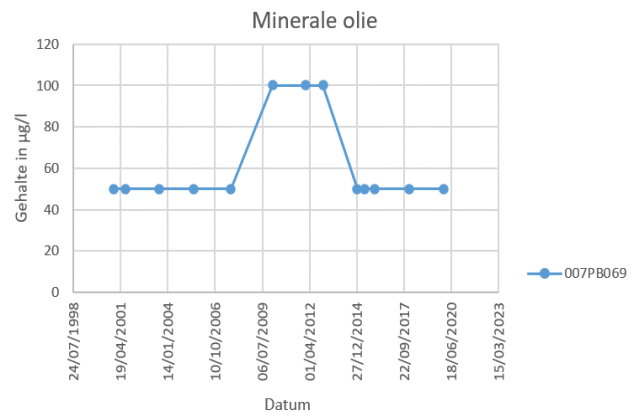
De verontreinigingen zijn zowel horizontaal als verticaal voldoende afgeperkt; enkel voor niet bron 6B geldt dat er waarschijnlijk nog sterk verhoogde gehalten onder het direct oostelijk gebouw G6-26 aanwezig zijn. Ter plaatse van niet bron 6B is echter wel reeds ontgraven tot een maximale diepte van 4,5 m-mv.
Ten behoeve van monitoring van de niet bronnen 6A, B en C is peilbuis 007PB069 opgenomen in het IMG. Vanaf de eerste metingen in 2000 is minerale olie niet aangetoond in gehalten boven de detectielimiet. De vluchtige aromaten laten uitschieters zien in 2014 en 2019. Tussenliggende en navolgende waarden liggen weer onder de detectielimiet.

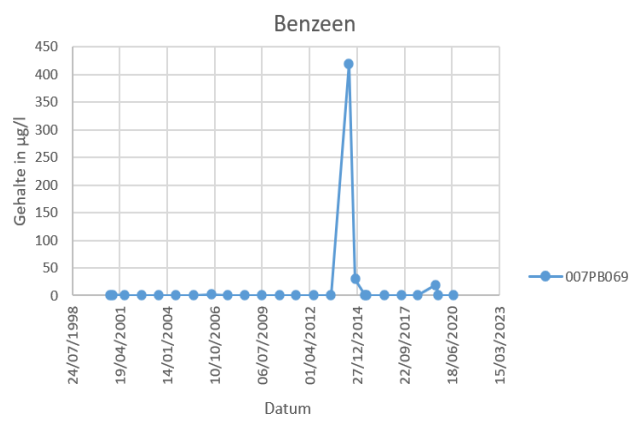
Ligging locatie

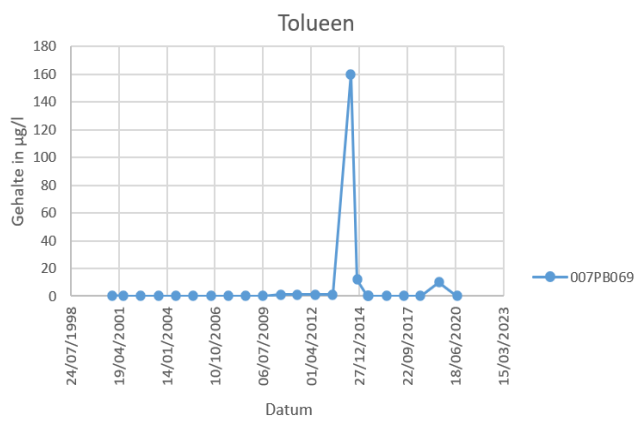
Locatie ingezoomd

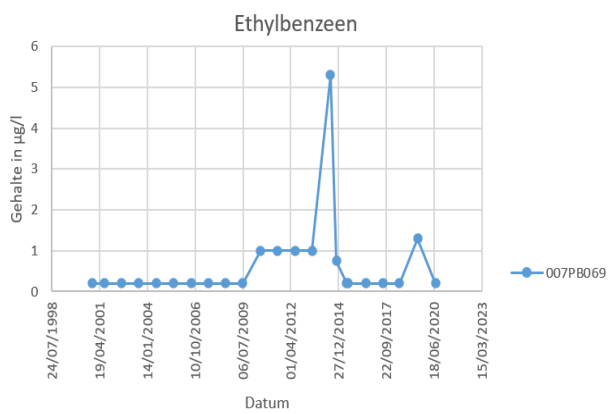


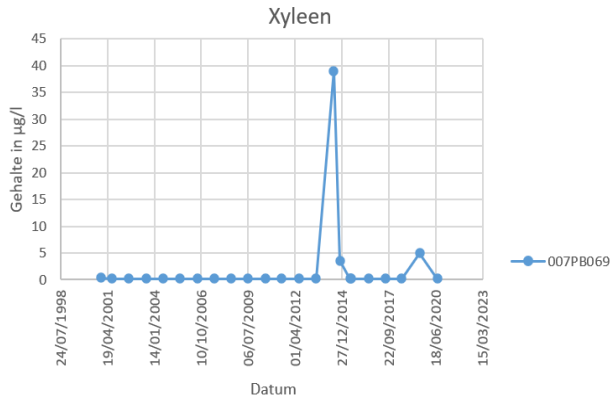
Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts

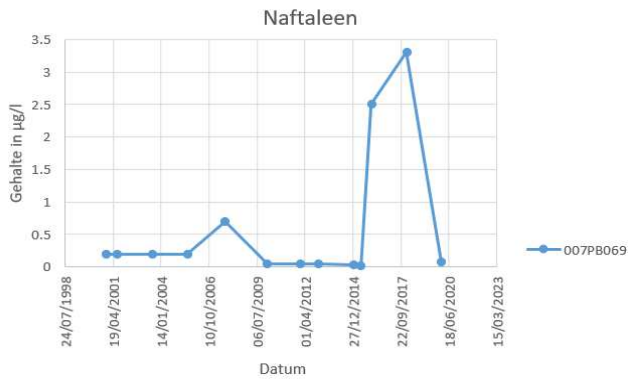












Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreinigingen in de grond zijn horizontaal en verticaal ingekaderd en beperken zich tot een diepte van maximaal 6,5 m-mv. In de benedenstroomse peilbuis 007PB069 zijn uitschieters gemeten voor de vluchtige aromaten in 2014 en 2019. Deze gehalten lijken, gezien de verontreinigingssituatie in de grond, niet te relateren aan de niet-bronnen 6A, B en C. Aannemelijker is dat de gehalten afkomstig zijn van de bovenstrooms gelegen bronlocatie 6. Omdat peilbuis 007PB069 op ruime afstand van de 3 niet bronlocaties is gelegen (>120 m) is enige invloed niet geheel uit te sluiten.

Conclusie vervolg

De voor de monitoring gekozen peilbuis ligt te ver van de niet bronlocaties af om een eenduidige uitspraak te kunnen doen over mogelijke invloed van de grondverontreinigingen op de grondwaterkwaliteit. Actualisatie van de situatie ter plaatse van de 3 vlekken kan hierover uitsluitsel geven (boringen in de respectievelijke kernen).

Bijlage

Niet bronlocatie 9C

Elserheide

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

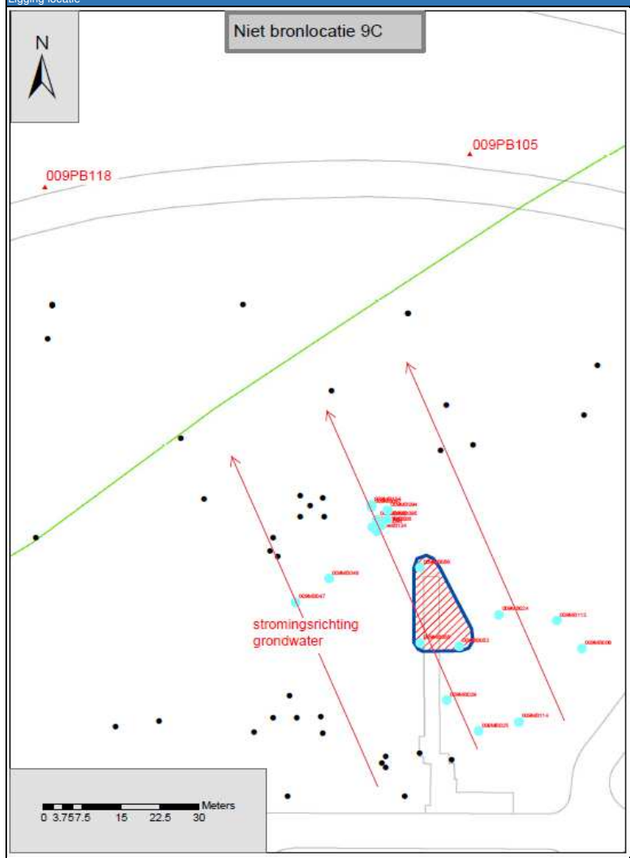
Niet-bronlocatie	9C
Bronnaam	9C, Elserheide
Verontreinigingsparameters	benzeen
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	1,4 mg/kg (1995) 1.500 ug/l (2005)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja, bron 2 (vml. NAK2) en 13

Beschrijving verontreinigingssituatie

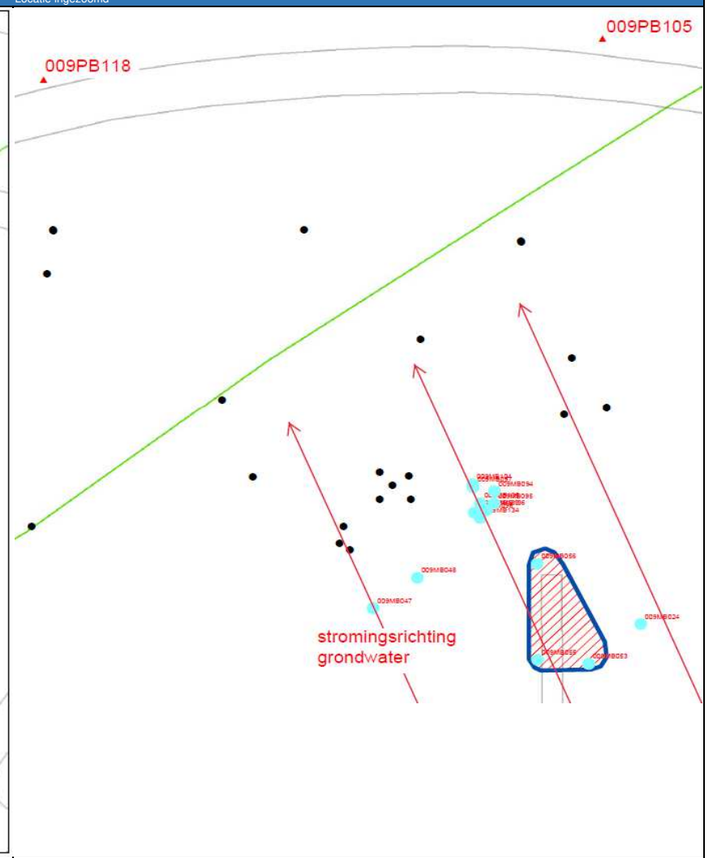
De sterke grondverontreiniging met benzeen bevindt zich ter plaatse van boring 009MB105 vanaf het maaiveld tot 0,5 m-mv. De verontreiniging is alleen in verticale richting afgeperkt, maar niet in horizontale richting. Van de omliggende boringen 009MB055, 009MB056 en 009MB024 zijn vanaf maaiveld tot 0,5 m-mv geen benzeenconcentraties bepaald.

In de stroombaan van het grondwater (direct) stroomafwaarts van de verontreiniging is peilbuis 009PB118 gesitueerd. Deze peilbuis is voor niet-bronlocatie 9C niet opgenomen in het IMG. De IMG-peilbuis die wel bij niet-bronlocatie 9C behoort is 009PB105, welke net buiten de stroombaan is gelegen. De gemeten benzeenconcentraties in de IMG-peilbuis 009PB105 fluctueren tussen 2000 en 2006 maar liggen ruim boven de interventiewaarde (30 µg/l). Na 2006 nemen de concentraties sterk af en liggen voornamelijk beneden de detectielimiet met af en toe een waarde boven de streefwaarde (0,2 µg/l) maar beneden de tussenwaarde (15,1 µg/l). In 2014 is in peilbuis 009PB105 nog een uitschieter van 590 µg/l gemeten. In de niet IMG peilbuis 009PB118 zijn tussen 2000 - 2006 ten opzichte van de IMG-peilbuis 009PB105 gemiddeld iets hogere benzeenconcentraties gemeten. Ook hier is te zien dat de benzeenconcentraties zo rond 2006 sterk afnamen (echter nog wel tot ruim boven de interventiewaarde). Na 2006 is hier niet meer gemonitoord.

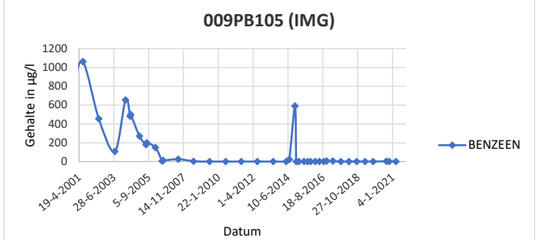
Ligging locatie

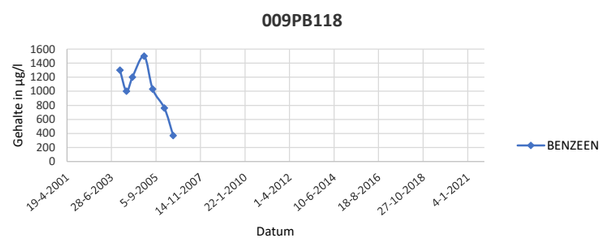


Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts





Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met benzeen in de grond bevindt zich in de bovenste 0,5 meter (0,5 m-mv) en is alleen in verticale richting analytisch afgeperkt. In horizontale richting heeft geen afperking middels grondanalyses plaatsgevonden. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat IMG-peilbuis 009PB105 buiten de stroombaan van het grondwater is gesitueerd, maar dat hier tussen 2000 - 2006 benzeenconcentraties tot ver boven de interventiewaarde zijn aangetoond. Vanaf 2006 liggen de concentraties rond de streefwaarde. Peilbuis 009PB118 behoort niet tot de IMG, maar ligt wel in de stroombaan van het grondwater. In deze peilbuis is alleen tussen 2000 - 2006 gemonitoord met resultaat dat de gemiddelde benzeenconcentratie ten opzichte van de IMG-peilbuis 009PB105 iets hoger liggen. Na 2006 zijn er geen monitoringgegevens beschikbaar.

De verwachting is dat er geen relatie is tussen de grondwaterverontreiniging en de grondverontreiniging welke is geregistreerd als niet-bronlocatie 9C. Om dit zeker te stellen zullen benzeenconcentraties van omliggende boringen moeten worden geïnterpreteerd ten einde meer informatie te krijgen over de horizontale verspreiding en zal bekeken moeten worden of er in de directe omgeving van deze peilbuizen misschien een andere bron is gelegen. Het betreft hier immers een tankenpark inclusief leidingwerk.

Conclusie vervolg

Het voorstel is om de benzeenconcentraties in peilbuis 009PB118 te bepalen ten einde inzicht te krijgen in de huidige situatie. Deze peilbuis ligt ten opzichte van de IMG-peilbuis 009PB105 beter in de stroombaan.

Indien benzeen niet verhoogd voorkomt is het advies om de grondwatermonitoring te extensiveren danwel te beëindigen.

Indien benzeen wel verhoogd voorkomt is het advies om verder onderzoek te doen naar een mogelijke bron. Het advies daarbij is om meer inzicht te krijgen in de horizontale verspreiding van niet-bronlocatie 9C en te bepalen of er in de directe omgeving mogelijk sprake is van een andere benzeenbron. Hiervoor is interpretatie van data van omliggende boringen nodig.

Bijlage

Niet bronlocatie 13A

Elserheide

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

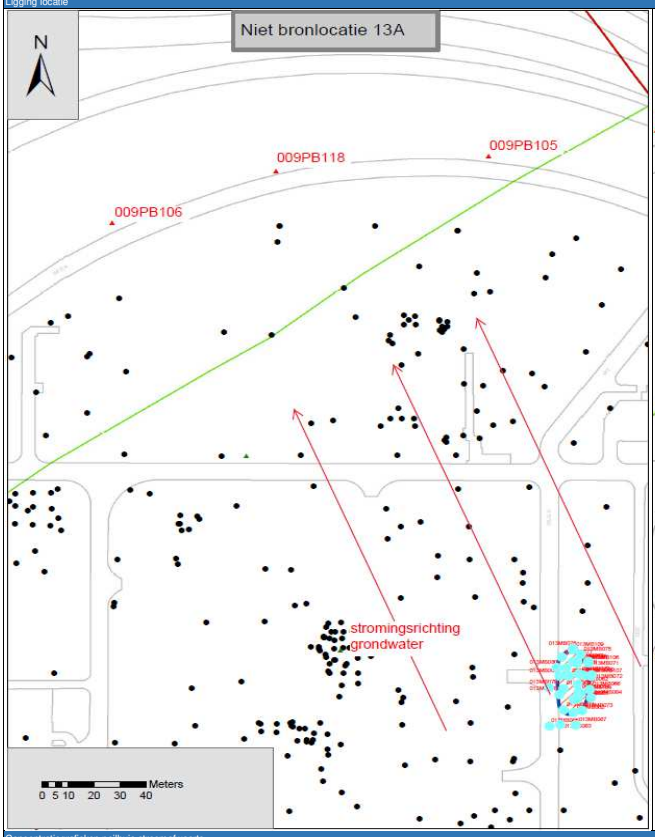
Niet-bronlocatie	13A, Elserheide				
Verontreinigingsparameters	BTEX				
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	geen verontreiniging met BTEX				
Grondwaterverontreiniging thv de bron?					
Maximale concentraties grond en grondwater	benzeen < 0,05	mg/kg (1995)	benzeen 1.500	ug/l (2005)	
	tolueen < 0,2	mg/kg (1995)	tolueen 500	ug/l (2000)	
	ethylbenzeen < 0,05	mg/kg (1995)	ethylbenzeen 40	ug/l (2001)	
	xylenen (som) 0,06	mg/kg (1995)	xylenen (som) 141	ug/l (2001)	
	ethyltolueen 0,08	mg/kg (1996)	ethyltolueen 33	ug/l (2001)	
	trimethylbenzeen 0,51	mg/kg (1996)	trimethylbenzeen 92	ug/l (2000)	
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	ja, bron 9C en bron 2 (vml. NAK2)				

Beschrijving verontreinigingssituatie

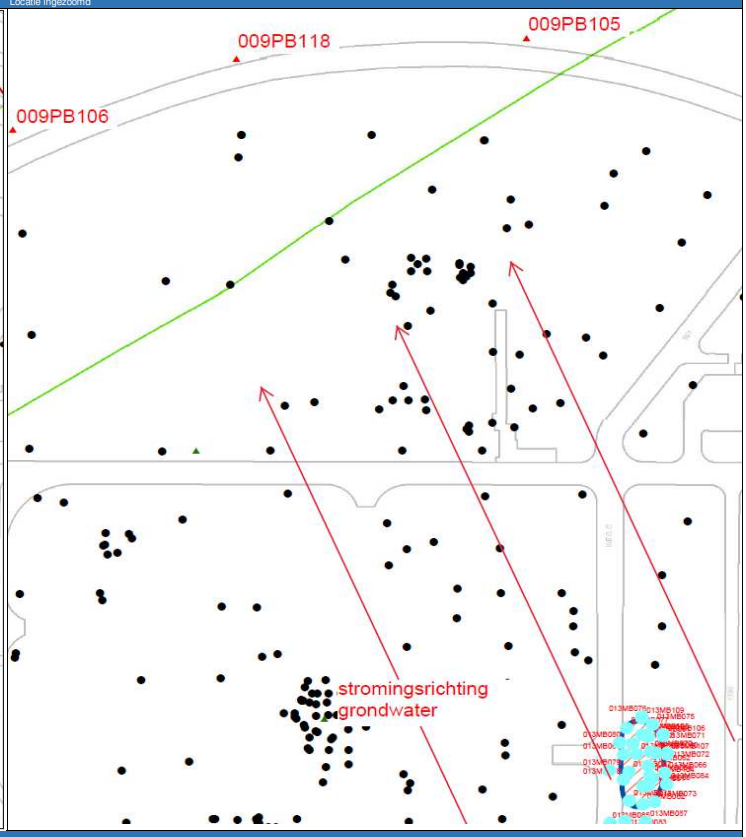
Op basis van de beschikbare dataset blijkt dat in de grond tussen 26,5 - 28.5 m-mv de concentraties benzeen, tolueen en ethylbenzeen de achtergrondwaarde overschrijden; in ondiepere grondlagen zijn geen verhoogde concentraties aan BTEXN gevonden. De stoffen ethyltolueen en trimethylbenzeen zijn alleen bepaald in de grondlaag tussen 2,5 - 3 m-mv in boring 013MB063 en komen in zeer geringe mate voor. Voor de stoffen zijn geen toetswaarden opgenomen.

In de stroombaan van het grondwater direct stroomafwaarts zijn peilbuizen 009PB105, 009PB106 en 009PB118 gesitueerd. Peilbuis 009PB105 maakt onderdeel van het IMG; de overige niet. De concentraties BTEX in de IMG-peilbuis 009PB105 liggen al geruimde tijd beneden de detectiegrens (met een enkele uitschieter daargelaten). In de andere twee peilbuizen (009PB106 en 009PB118) zijn benzeen, tolueen en xylenen (som) tot 2005/2006 gemeten; ethylbenzeen tot 2017 en 2019 met waarden beneden de detectiegrens. Destijds lagen de benzeenconcentraties in deze peilbuizen ruim boven de interventiewaarde met een dalende trend, was tolueen alleen in peilbuis 009PB118 licht verhoogd aanwezig en lagen de concentraties xylenen in beide peilbuizen boven de streefwaarde. Voor ethyltolueen en trimethylbenzeen liggen de concentraties nu beneden de detectiegrens.

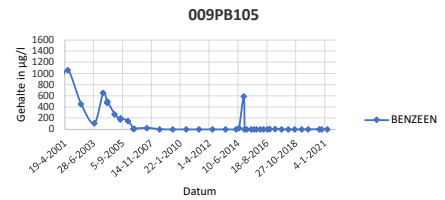
Ligging locatie

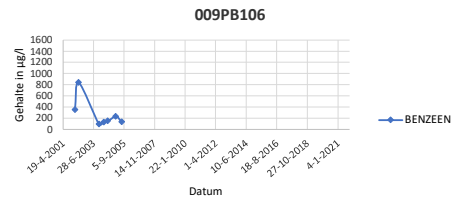


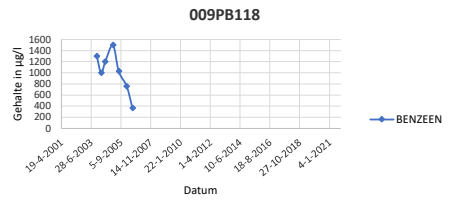
Locatie ingezoomd

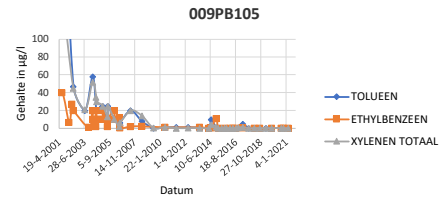


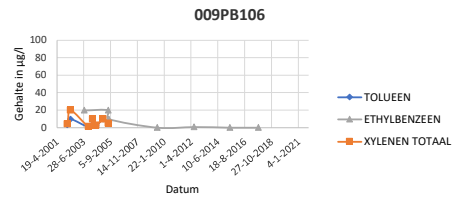
Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts

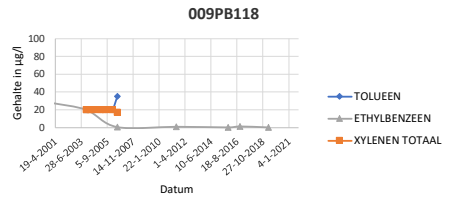


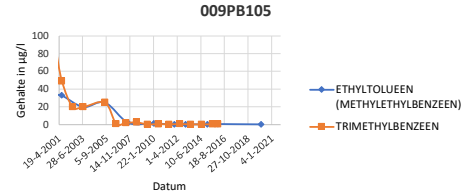












Normen (Circulaire bodemsanering) concentratie (µg/l)

	benzeen	tolueen	ethylbenzeen	xylenen (som)	Ethyltolueen (methylethylbenzeen)	Trimethylbenzeen
> I-waarde	> 30	> 1000	> 150	> 70	-	-
> T-waarde	> 15,1	> 503,5	> 77	> 35,1	-	-
> S-waarde	> 0,2	> 7	> 4	> 0,2	-	-

Conclusie trend / signaalwaarde

Ter hoogte van de grondwaterstand bevinden zich lichte verontreinigingen met benzeen, tolueen en ethylbenzeen in de grond (> achtergrondwaarde). De stoffen ethyltolueen en trimethylbenzeen is op deze diepte niet bepaald.

In de stroombaan van het grondwater zijn peilbuizen 009PB105, 009PB106 en 009PB118 gesitueerd, waarvan 009PB105 onderdeel uitmaakt van het IMG, de overige peilbuizen niet. De concentraties BTEXN en ethyltolueen en trimethylbenzeen bevinden zich nu allen rond de detectiegrens.
Significante verhoogde grondwaterconcentraties ten gevolge van de grondverontreiniging wordt op korte en lange termijn niet verwacht.

Conclusie vervolg

Gezien de positionering van peilbuis 009PB105 en de in het verleden gemeten verhoogde concentraties benzeen in de overige twee peilbuizen wordt geadviseerd de peilbuizen 009PB106 en 009PB118 tweejaarlijks gedurende een periode van vier jaar te bemonsteren. Op basis van de verkregen analyseresultaten kan dan een beslissing genomen worden over het al dan niet continueren van de monitoring.

Bijlage

Niet bronlocatie 15B

Elserheide

Royal HaskoningDHV

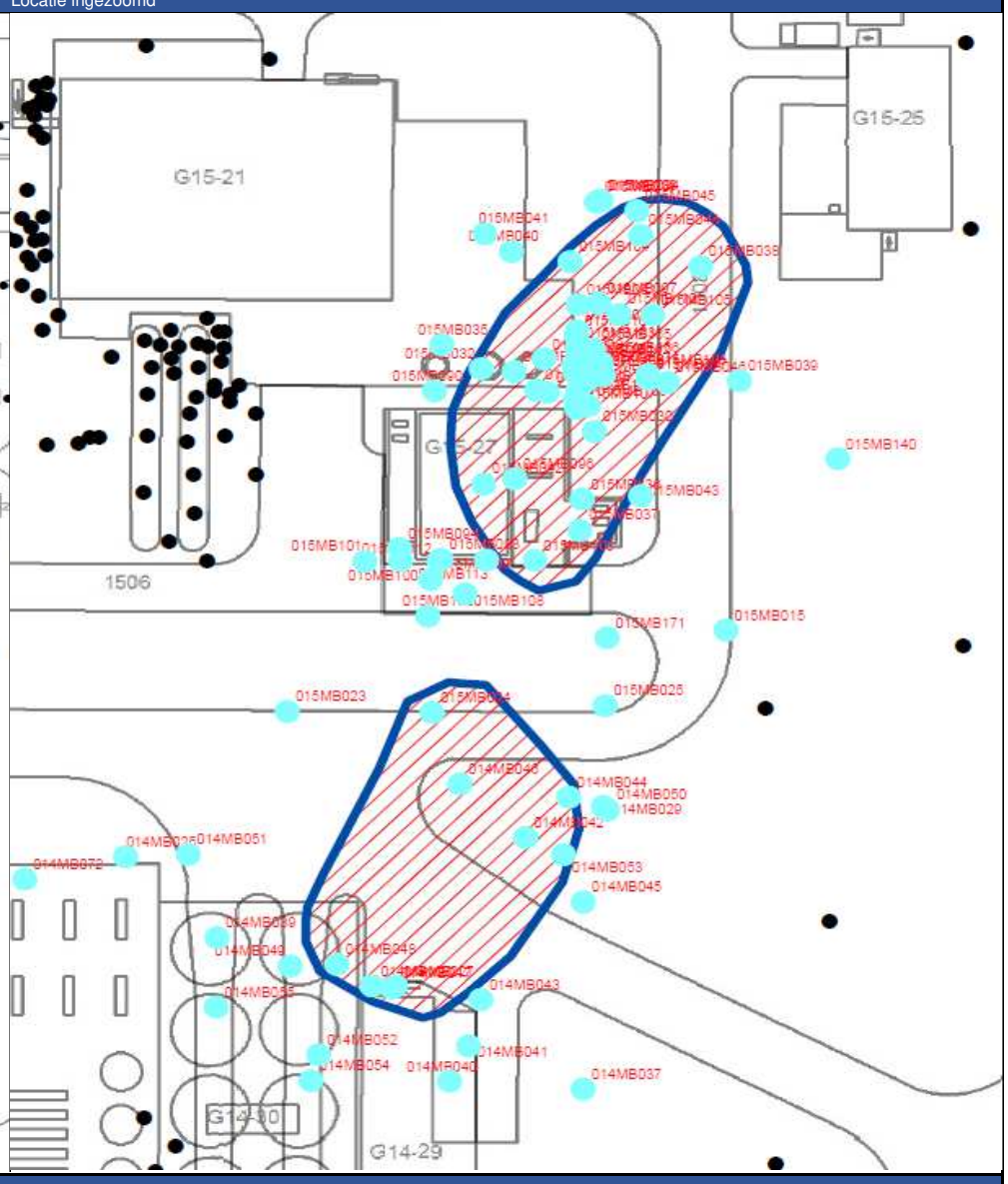
Informatie over verontreinigingsbron		
Niet-bronlocatie	15B, Elserheide	
Verontreinigingsparameters	Bifenyl, Difenyloxide	
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja	
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee	
Maximale concentraties grond en grondwater		
- difenyloxide	8510 mg/kg (1992)	12,5 ug/l (2005)
- bifenyl	2980 mg/kg (1992)	5 ug/l (2005)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	nee	

Beschrijving verontreinigingssituatie

Vlek I (noord): In de grond werd in 1992 de interventiewaarde meer dan 10x overschreden voor zowel difenyloxide als bifenyl. In 2007 is alleen bifenyl opnieuw geanalyseerd (015MB140). Hieruit bleek geen bifenyl meer aanwezig te zijn (1 mg/kg).
Vlek II (zuid): In de grond werd in 1991 de interventiewaarde voor zowel difenyloxide als bifenyl tevens meer dan 10x overschreden. Er zijn geen analyseresultaten bekend na 1991.
In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de tussenwaarde meer aangetoond voor zowel bifenyl en difenyloxide na 2002. Vanaf 2005 liggen alle gehalten onder de detectielimieten. De interventiewaarde voor bifenyl en difenyloxide bedraagt 200 mg/kg in grond en 100 µg/l in grondwater.

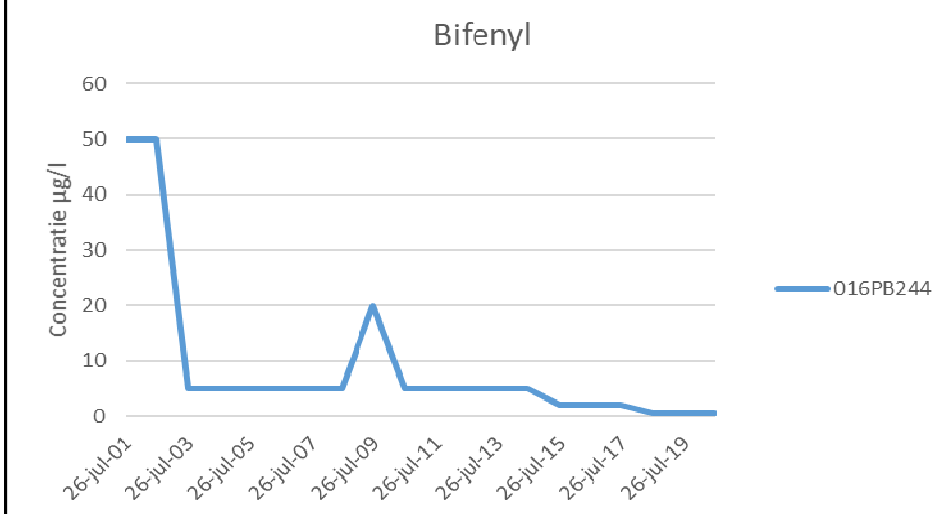
Ligging locatie

Locatie ingezoomd

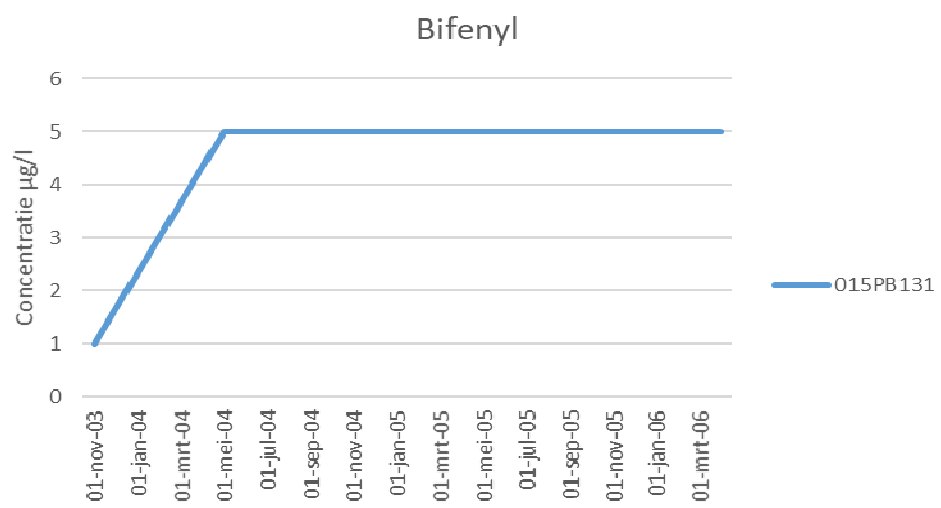


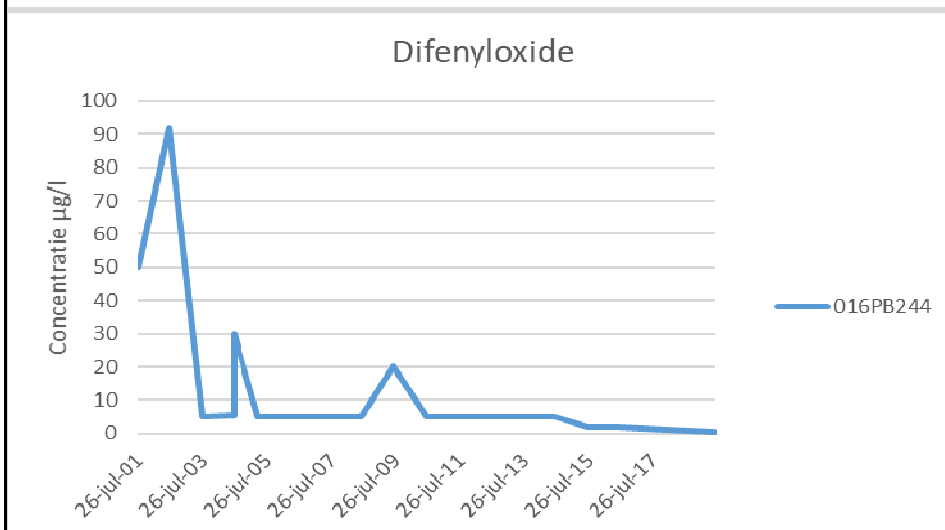
Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts

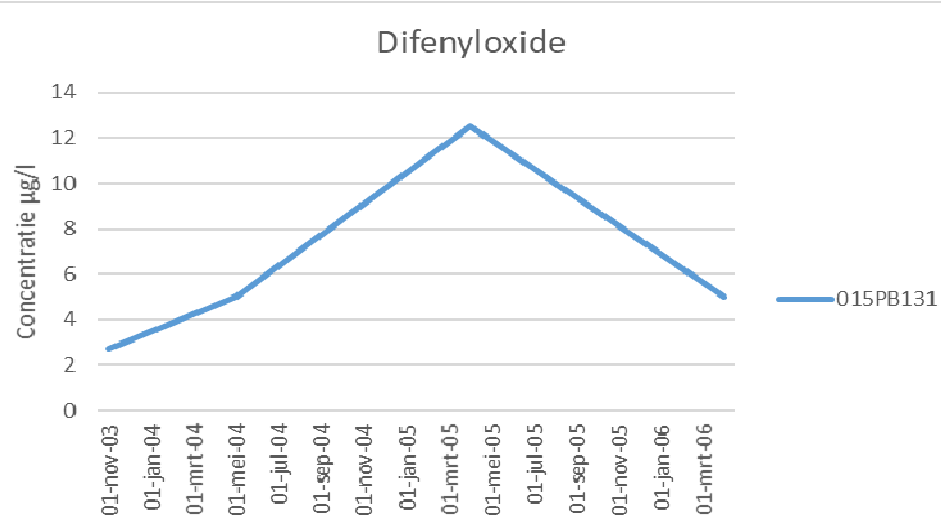
IMG-Peilbuis



Overig







Conclusie trend / signaalwaarde

In 2002 zijn in het grondwater concentraties difenyloxide en bifenyl gemeten die de tussenwaarde overschijden. Na 2002 zijn geen tussenwaarde overschrijdingen meer gemeten en vanaf 2005 zijn difenyloxide en bifenyl niet meer aangetoond in het grondwater.

Conclusie vervolg

De beschikbare peilbuizen staan op meer dan 50 meter stroomafwaarts van de niet bron, maar bevinden zich wel direct in de stroombaan van de beide vlekken. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat de grondverontreinigingen niet geleid hebben tot een verontreiniging van het grondwater. Hiermee wordt bevestigd dat het beide 'niet bronlocaties' betreft. Geadviseerd wordt om de monitoring te beëindigen.

Bijlage

Niet bronlocatie 22A

Elserheide

Royal HaskoningDHV

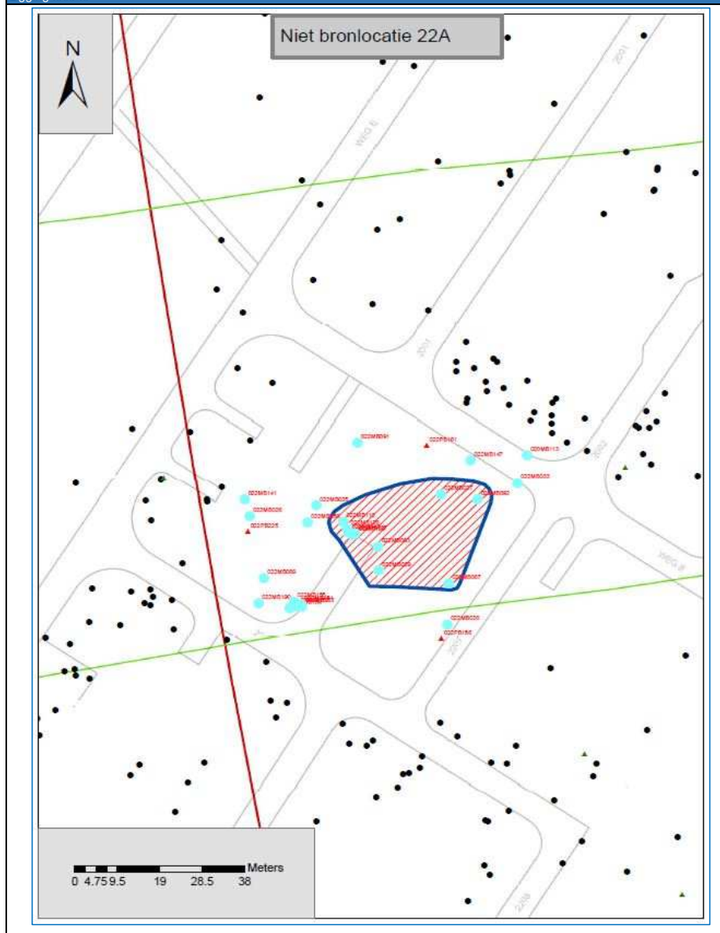
Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	22A, Elserheide
Verontreinigingsparameters	Benzeen
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	350 mg/kg (1997) 14 ug/l (2018)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bron 1 bevindt zich ten noordoosten buiten stroombaan van 22A

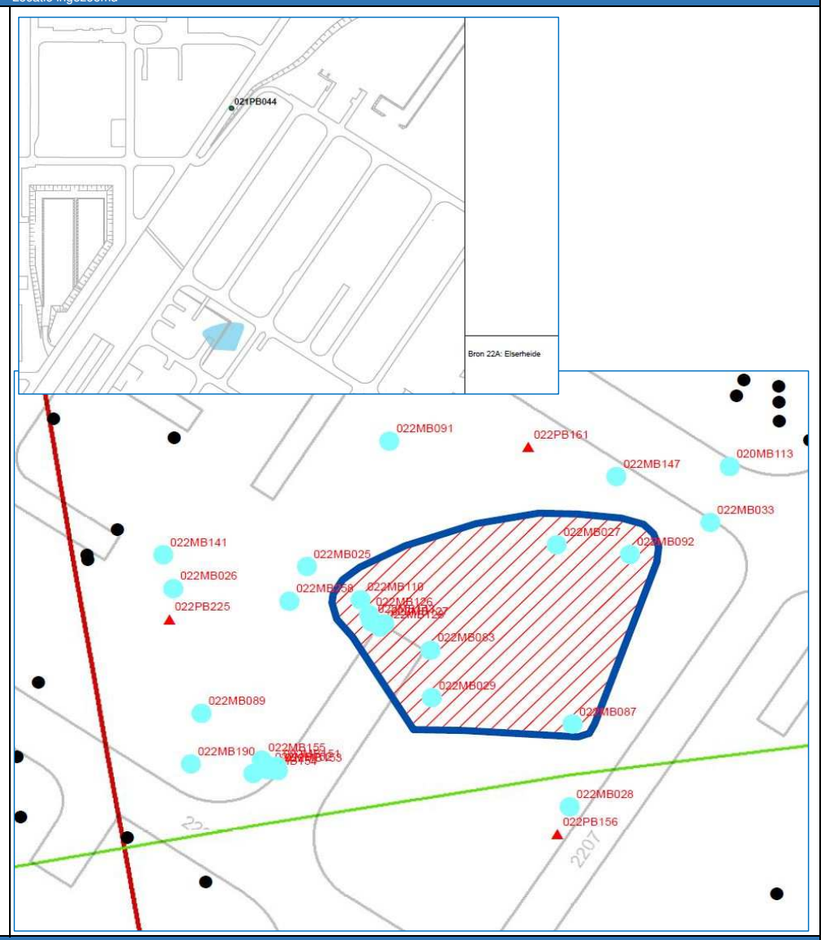
Beschrijving verontreinigingssituatie

De sterke grondverontreiniging met benzeen bevindt zich ter plaatse van de boringen 022MB083, 022MB087, 022MB092, 022MB128 en 022MB143 vanaf het maaiveld tot 3,0 m-mv. De verontreiniging is horizontaal analytisch afgeperkt, in verticale richting niet analytisch afgeperkt. In de stroombaan van het grondwater direct stroomafwaarts van de verontreiniging is peilbuis 022PB161 gesitueerd. Peilbuis 021PB044 is op meer dan 100 meter verder stroomafwaarts gelegen. Het grondwater van peilbuis 022PB161 is nooit op BETX geanalyseerd. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 021PB044 is in de periode tussen 2001 en 2020 geen overschrijding van de tussenwaarde (15 µg/l) voor benzeen gemeten (maximaal 14 µg/l in 2018). De concentratie aan benzeen in het grondwater van peilbuis 021PB044 is anno 2020 kleiner dan de detectielimiet. De actuele grondwaterstroming komt overeen met de stroombanen zoals aangeduid op de isohypsenkaart van 1998.

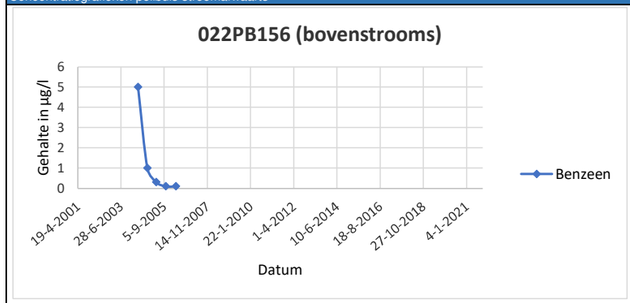
Ligging locatie

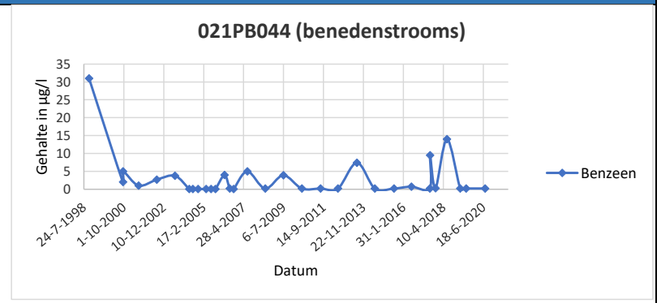


Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts





Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met benzeen in de grond bevindt zich in de bovenste 3,0 meter en is uitsluitend horizontaal analytisch afgeperkt. In verticale richting heeft geen afperking plaatsgevonden. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreiniging niet heeft geleid tot sterke verontreniging met benzeen in het grondwater. Hierbij is opgemerkt dat de gehanteerde monitoringspeilbuis van deze niet-bronlocatie niet direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging doch op meer dan 100 meter afstand is gesitueerd; van een peilbuis (022PB161), direct stroomafwaarts gesituerd, zijn geen analyses op BETX bekend. Thans wordt dus geen verhoogde concentratie benzeen in het grondwater op verre afstand gemeten. Op basis van deze resultaten is het advies om in het kader van het monitoringsprogramma aanvullende acties te ondernemen om de verontreinigingssituatie dichterbij de verontreinigingkern te bekijken.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek is weliswaar altijd geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan, doch deze conclusie is gebaseerd op grondwaterresultaten van een peilbuis die op meer dan 100 meter afstand van de grondverontreiniging is gesitueerd. Er is een bestaande peilbuis (022PB161) aanwezig direct stroomafwaarts van de verontreinigingskern. Aanbevolen wordt om de grondwatermonitoring hierop aan te passen door toevoeging van de parameters BETX op het analysepakket voor peilbuis 022PB161. Deze peilbuis dient de komende vier jaar 2-jaarlijks bemonsterd te worden. Op basis van de resultaten van die bemonsteringen bepalen of er inderdaad sprake is van een niet-bronlocatie dan wel eventueel aanvulllende acties noodzakelijk zijn. De monitoring van peilbuis 021PB044 kan dan vervallen.

Bijlage

Niet bronlocatie 23B

Elserheide

Royal HaskoningDHV

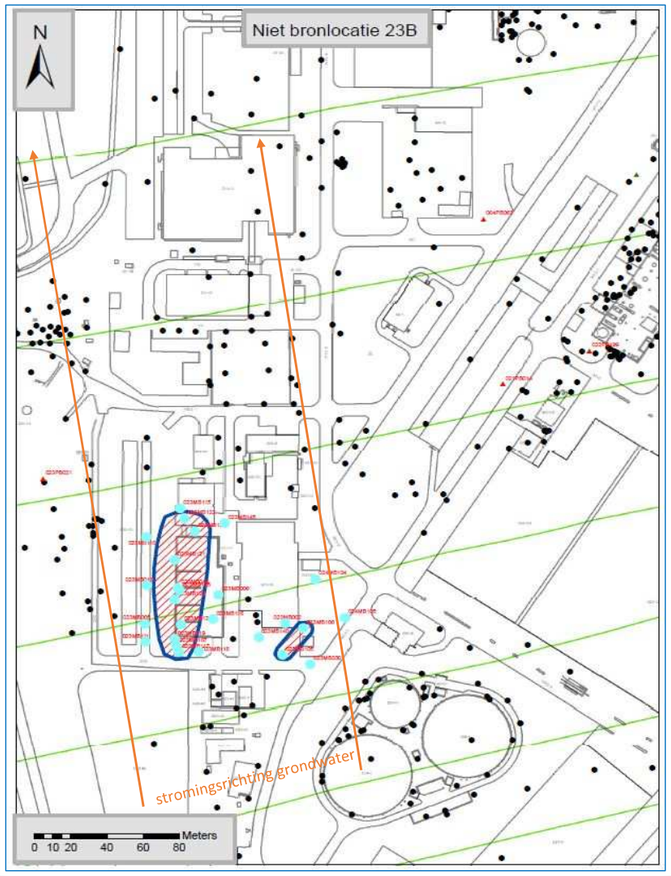
Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	23B, Elserheide	
Verontreinigingsparameters	Minerale olie	
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja	
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee	
Maximale concentraties grond en grondwater	4.100 mg/kg (1997)	600 ug/l (1996)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Nee	

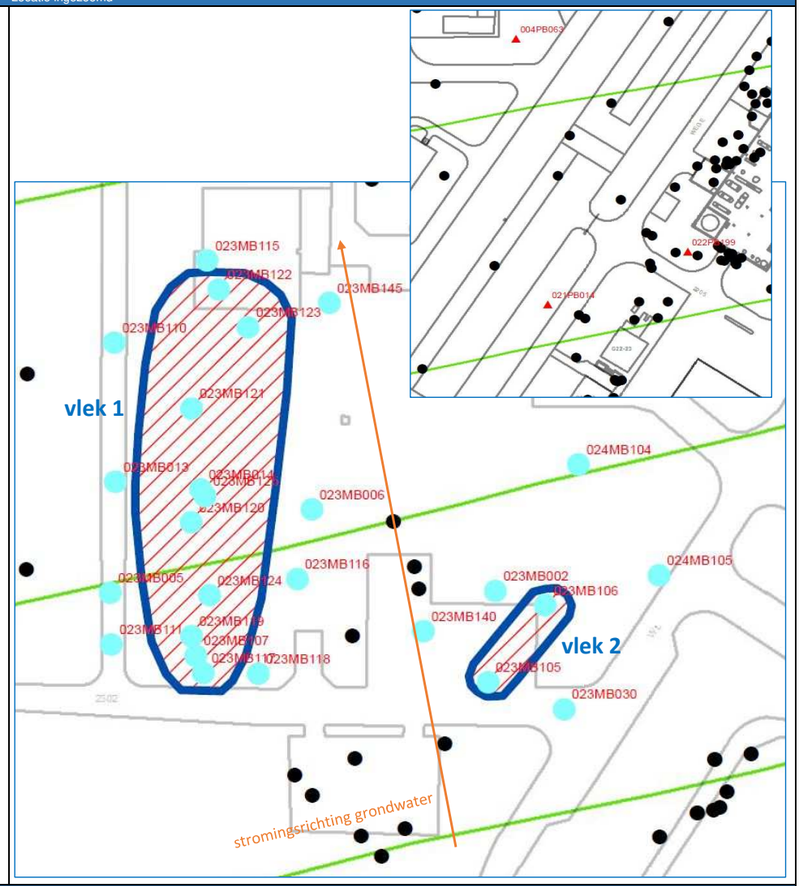
Beschrijving verontreinigingssituatie

De sterke grondverontreiniging met minerale olie bestaat uit 2 vlekken en bevindt zich ter plaatse van de boringen 023MB014, 023MB107, 023MB119, 023MB120 t/m -123 (vlek 1: vanaf 0,5 tot 1,0 m-mv), en 023MB105 plus 023MB106 (vlek 2: vanaf 0,5 tot 2,5 m-mv). De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch afgeperkt. De gehanteerde monitoringspeilbuizen 021PB014 en 022PB199 liggen weliswaar stroomafwaarts van de verontreiniging doch niet in de stroombaan van het grondwater (ook niet volgens de isohypsenkaart van 1998). Vanaf 1996 tot 2013 was peilbuis 004PB063 als monitoringspeilbuis in gebruik, daarna is deze buiten gebruik geraakt en vervallen. In het grondwater ter plaatse van zowel peilbuis 004PB063 in de periode tussen 1996 en 2013 als peilbuis 022PB199 in de periode tussen 2002 en 2020 is geen overschrijding van de detectielimiet voor minerale olie gemeten (alles <50 µg/l). Van peilbuis 021PB014 is slechts één meting uit 1996 beschikbaar, waarin minerale olie in een concentratie van 600 µg/l (<T) is gemeten. De concentratie aan minerale olie in het grondwater van peilbuis 022PB199 is anno 2020 kleiner dan de detectielimiet. Opgemerkt wordt dat alle bovengenoemde peilbuizen niet binnen de stroombanen stroomafwaarts van de verontreiniging in de grond zijn gesitueerd. Gelet op de diepte van de verontreinigingskern in de grond zijn weliswaar geen verontreinigingen in het grondwater direct stroomafwaarts te verwachten doch een te plaatsen peilbuis in de stroombaan kan hierover uitsluitsel geven.

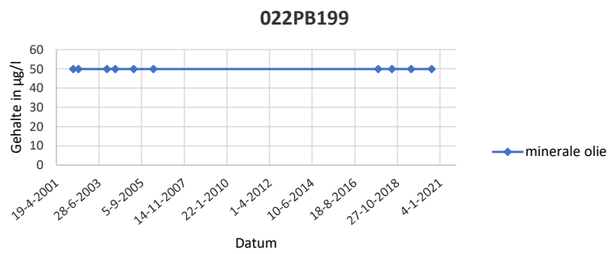
Ligging locatie

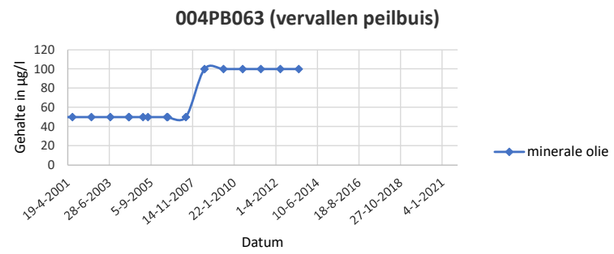


Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts





Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met minerale olie in de grond bevindt zich in de bodemlaag van 0,5 tot 2,5 m-mv en is zowel verticaal als horizontaal analytisch afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreniging niet heeft geleid tot sterke verontreniging met minerale olie in het grondwater. Hierbij is opgemerkt dat de gehanteerde monitoringspeilbuizen van deze niet-bronlocatie niet in de stroombaan direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging zijn gesitueerd. Op basis van deze resultaten is het advies om in het kader van het monitoringsprogramma aanvullende acties te ondernemen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek is weliswaar altijd geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging zijn ontstaan, doch deze conclusie is gebaseerd op grondwaterresultaten van peilbuizen die niet in de stroombaan direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging zijn gesitueerd. Er zijn geen bestaande peilbuizen aanwezig op kortere afstand stroomafwaarts van de verontreinigingskern. Aanbevolen wordt om een peilbuis direct stroomafwaarts te plaatsen en de grondwatermonitoring hierop aan te passen. Deze peilbuis dient dan gedurende een jaar viermaal bemonsterd te worden. Op basis van de resultaten van de monstername kan dan de monitoring van deze niet-bronlocatie al dan niet beëindigd worden.

Bijlage

Niet bronlocatie 23D

Elserheide

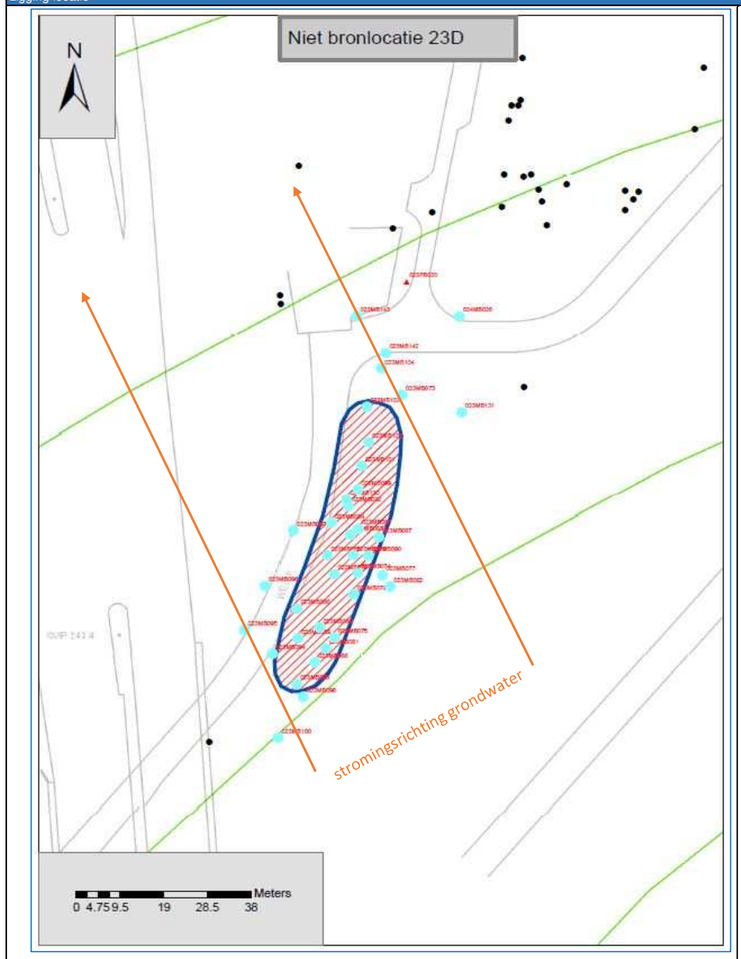
Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron	
Niet-bronlocatie	23D, Elserheide
Verontreinigingsparameters	Minerale olie
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	20.000 mg/kg (1994) 3.500 ug/l (2010)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, niet-bron 23C bevindt zich stroomafwaarts van 23D

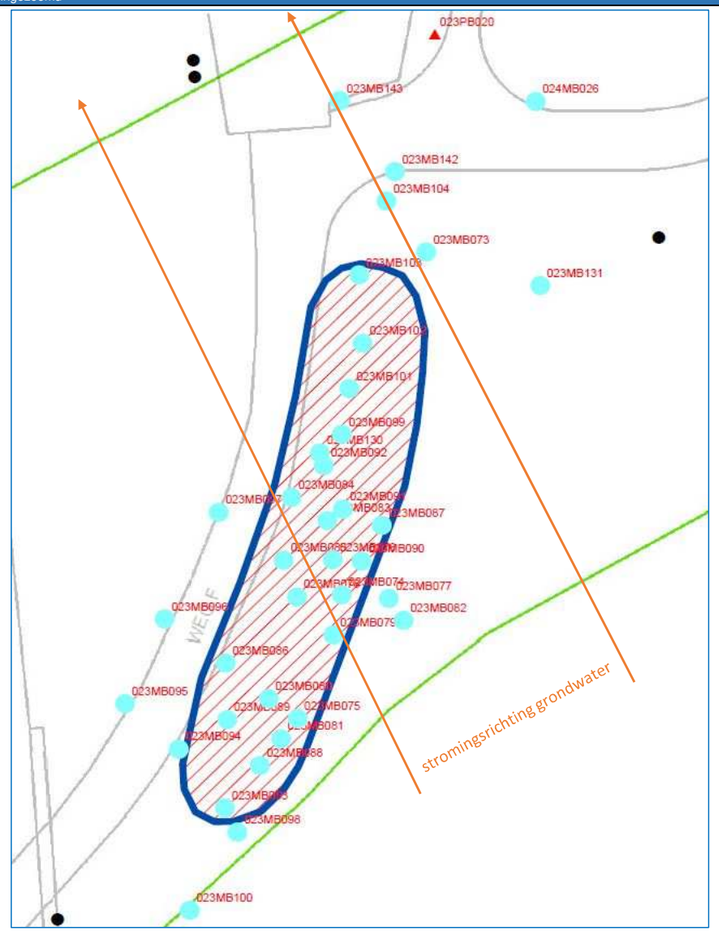
Beschrijving verontreinigingssituatie

De sterke grondverontreiniging met minerale olie bevindt zich ter plaatse van de boringen 023MB075, -084, -085, -086, -090, -093, -102 en -103 vanaf 0,5 tot 2,0 m-mv. De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch afgeperkt. In de stroombaan van het grondwater direct stroomafwaarts van de verontreiniging is peilbuis 023PB020 gesitueerd. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 023PB020 is in de periode tussen 2001 en 2020 uitsluitend in 2007 en 2010 een overschrijding van de interventiewaarde (600 µg/l) voor minerale olie gemeten (maximaal 3.500 µg/l in 2010). De concentraties aan minerale olie in het grondwater van peilbuis 023PB020 zijn in de periode 2017 tot 2020 kleiner dan de detectielimiet.

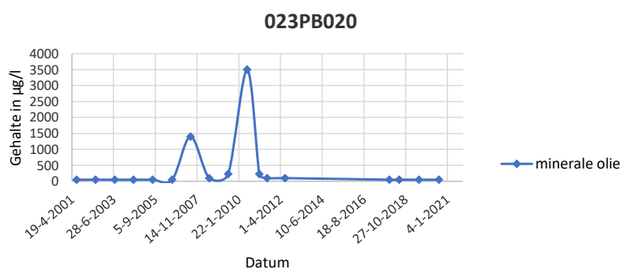
Ligging locatie



Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met minerale olie in de grond bevindt zich in de bodemlaag van 0,5 tot 2,0 m-mv en is zowel verticaal als horizontaal analytisch afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreiniging niet heeft geleid tot sterke verontreniging met minerale olie in het grondwater. Op basis van deze resultaten worden er in het kader van het monitoringsprogramma geen aanvullende acties genomen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek kan worden geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan. Hiermee is bevestigd dat sprake is van een "niet bronlocatie". Geadviseerd wordt om de grondwatermonitoring te beëindigen.

Bijlage

Niet bronlocatie 23D

Elserheide

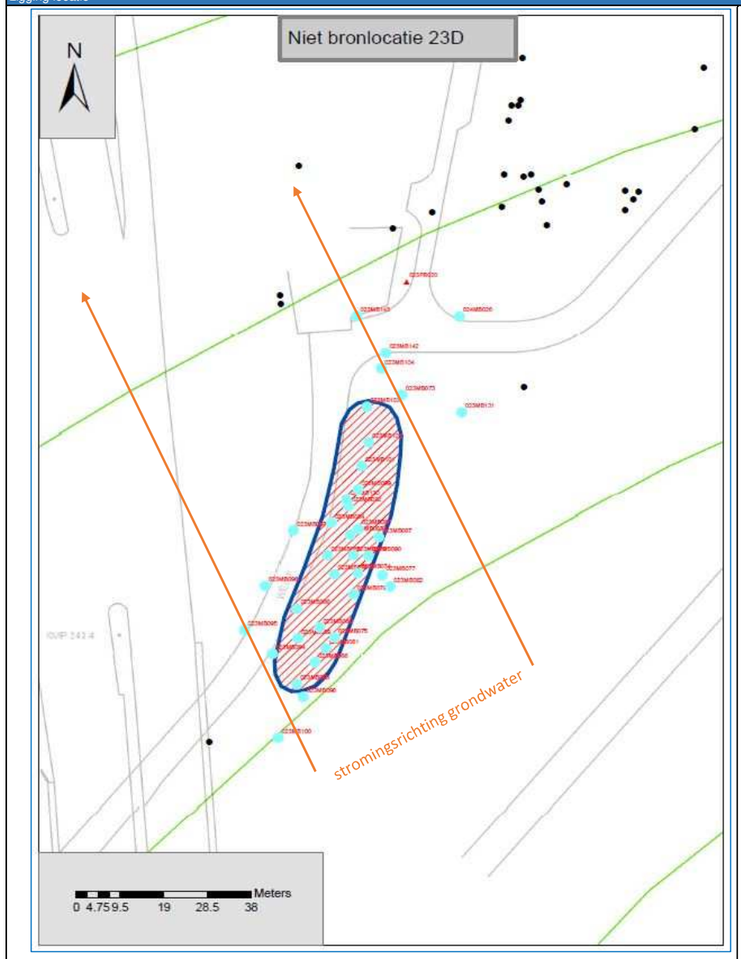
Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron	
Niet-bronlocatie	23D, Elserheide
Verontreinigingsparameters	Minerale olie
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	20.000 mg/kg (1994) 3.500 ug/l (2010)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, niet-bron 23C bevindt zich stroomafwaarts van 23D

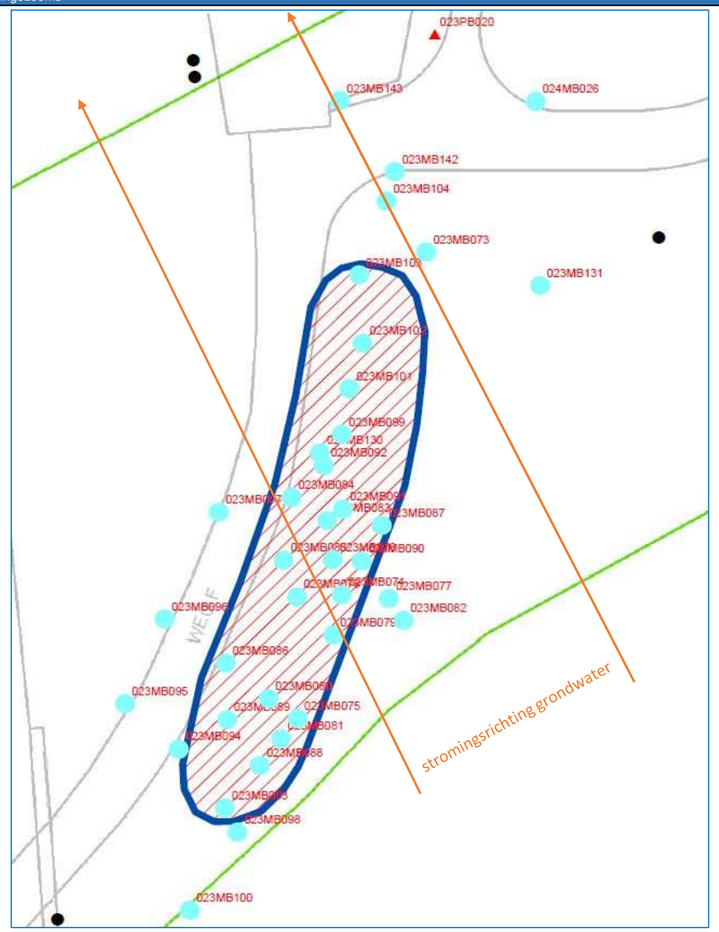
Beschrijving verontreinigingssituatie

De sterke grondverontreiniging met minerale olie bevindt zich ter plaatse van de boringen 023MB075, -084, -085, -086, -090, -093, -102 en -103 vanaf 0,5 tot 2,0 m-mv. De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch afgeperkt. In de stroombaan van het grondwater direct stroomafwaarts van de verontreiniging is peilbuis 023PB020 gesitueerd. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 023PB020 is in de periode tussen 2001 en 2020 uitsluitend in 2007 en 2010 een overschrijding van de interventiewaarde (600 µg/l) voor minerale olie gemeten (maximaal 3.500 µg/l in 2010). De concentraties aan minerale olie in het grondwater van peilbuis 023PB020 zijn in de periode 2017 tot 2020 kleiner dan de detectielimiet.

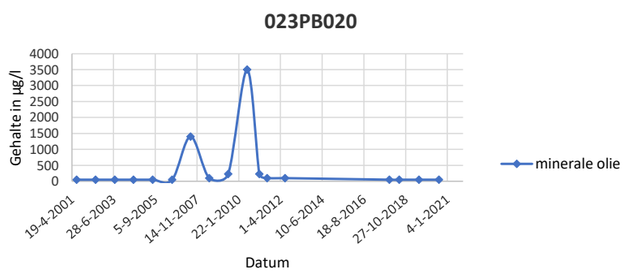
Ligging locatie



Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met minerale olie in de grond bevindt zich in de bodemlaag van 0,5 tot 2,0 m-mv en is zowel verticaal als horizontaal analytisch afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreiniging niet heeft geleid tot sterke verontreniging met minerale olie in het grondwater. Op basis van deze resultaten worden er in het kader van het monitoringsprogramma geen aanvullende acties genomen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek kan worden geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan. Hiermee is bevestigd dat sprake is van een "niet bronlocatie". Geadviseerd wordt om de grondwatermonitoring te beëindigen.

Bijlage

Niet bronlocatie 31A

Kerensheide

Royal HaskoningDHV

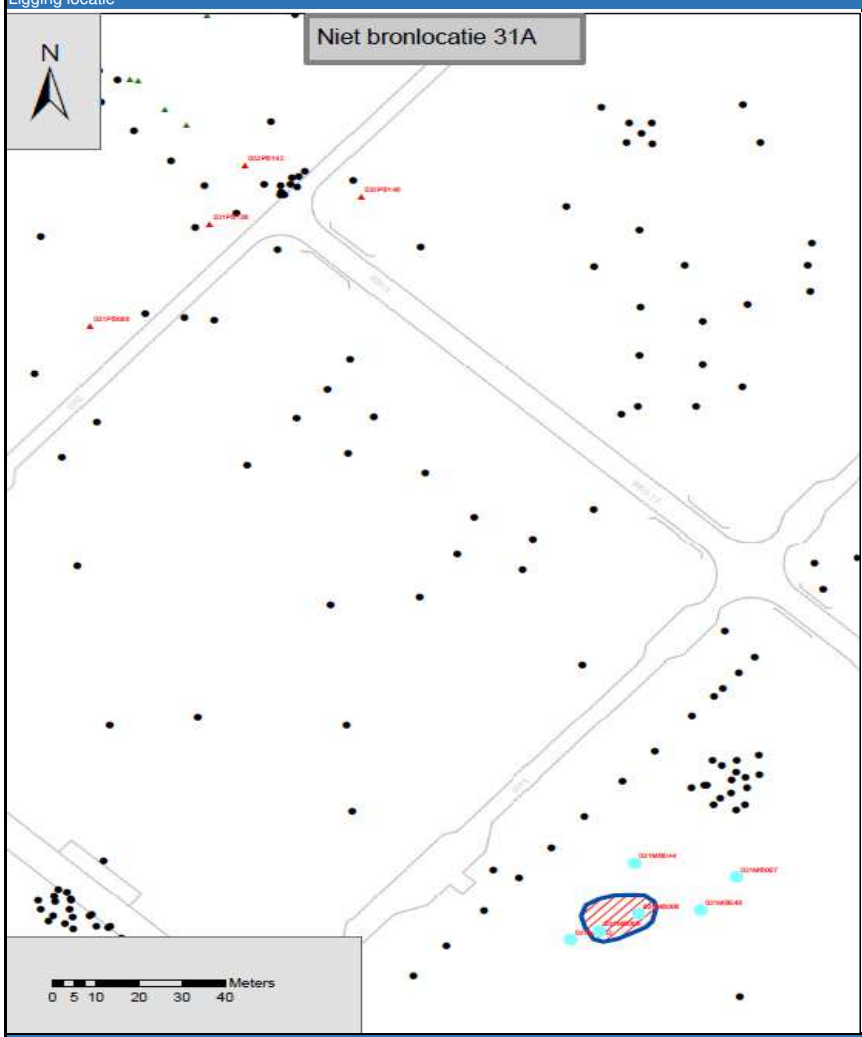
Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	31A, Kerensheide	
Verontreinigingsparameters	Minerale olie, BTEXN	
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Horizontaal voldoende, verticaal niet	
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	onbekend	
Maximale concentraties grond en grondwater		
- minerale olie	1.670 mg/kg (1989)	250 ug/l (2013)
- benzeen	<0,1 mg/kg (1989)	48 ug/l (1998)
- xyleen	14 mg/kg (1989)	2 ug/l (2006)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bronlocatie 36 bevindt zich direct benedenstrooms van de monitoringspeilbuizen	

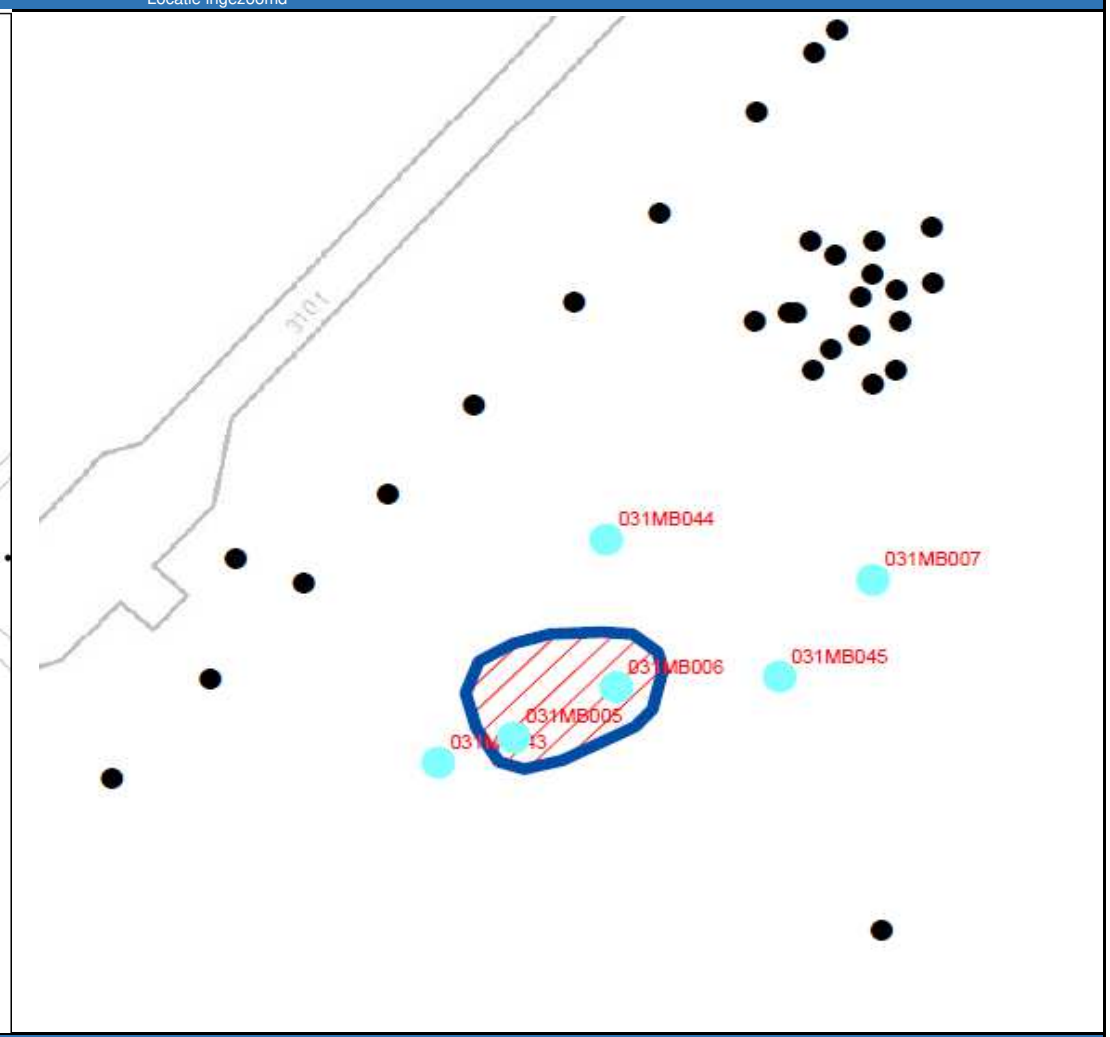
Beschrijving verontreinigingssituatie

Ter plaatse van de boringen 031MB005 en 031MB006 zijn sterke verontreinigingen met minerale olie en xyleen aangetoond in het traject van 1 tot 2 m-mv. Benzeen is niet verhoogd gemeten. In het PvA is echter wel benzeen opgenomen voor deze niet-bronlocatie en geen xyleen. Analyse heeft echter plaatsgevonden op vluchtige aromaten, waarmee dit geen invloed heeft gehad op de monitoring. Tot de maximaal geboorde diepte zijn destijds sterke geuren waargenomen, de diepere lagen zijn echter niet meer geanalyseerd. Hiermee is de verontreiniging verticaal niet in beeld. In 1995 zijn boringen 031MB043 t/m 043MB045 rondom geplaatst ter horizontale inkadering. Zintuiglijk zijn in de bovenste meter van het bodemprofiel nog olie-/dieselgeuren waargenomen, analytisch zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond. Sinds 2012 is peilbuis 031PB136 opgenomen in het IMG ter controle van de niet-bronlocatie. Deze bevindt zich exact in de stroombaan, echter wel op ruime afstand van de bron (circa 200 m). Overige peilbuizen in de omgeving die in het verleden beschouwd zijn betreffen 031PB088 en 032PB146. In 1998 zijn in peilbuis 031PB088 concentraties benzeen gemeten die de interventiewaarde overschrijden. Dit betroffen uitschieters: de overige metingen lagen ruim onder de tussenwaarde. Verder is in deze peilbuis in 2000 een overschrijding van de interventiewaarde gemeten, dit betrof evenwel een verhoogde rapportagelimiet. De overige metingen in dat jaar lagen eveneens ruim onder de tussenwaarde voor benzeen. Verder is in peilbuis 032PB146 enkel in 2006 eenmalig een overschrijding van de tussenwaarde gemeten. Verder zijn in geen van de peilbuizen verhoogde concentraties gemeten ten opzichte van de tussenwaarden.

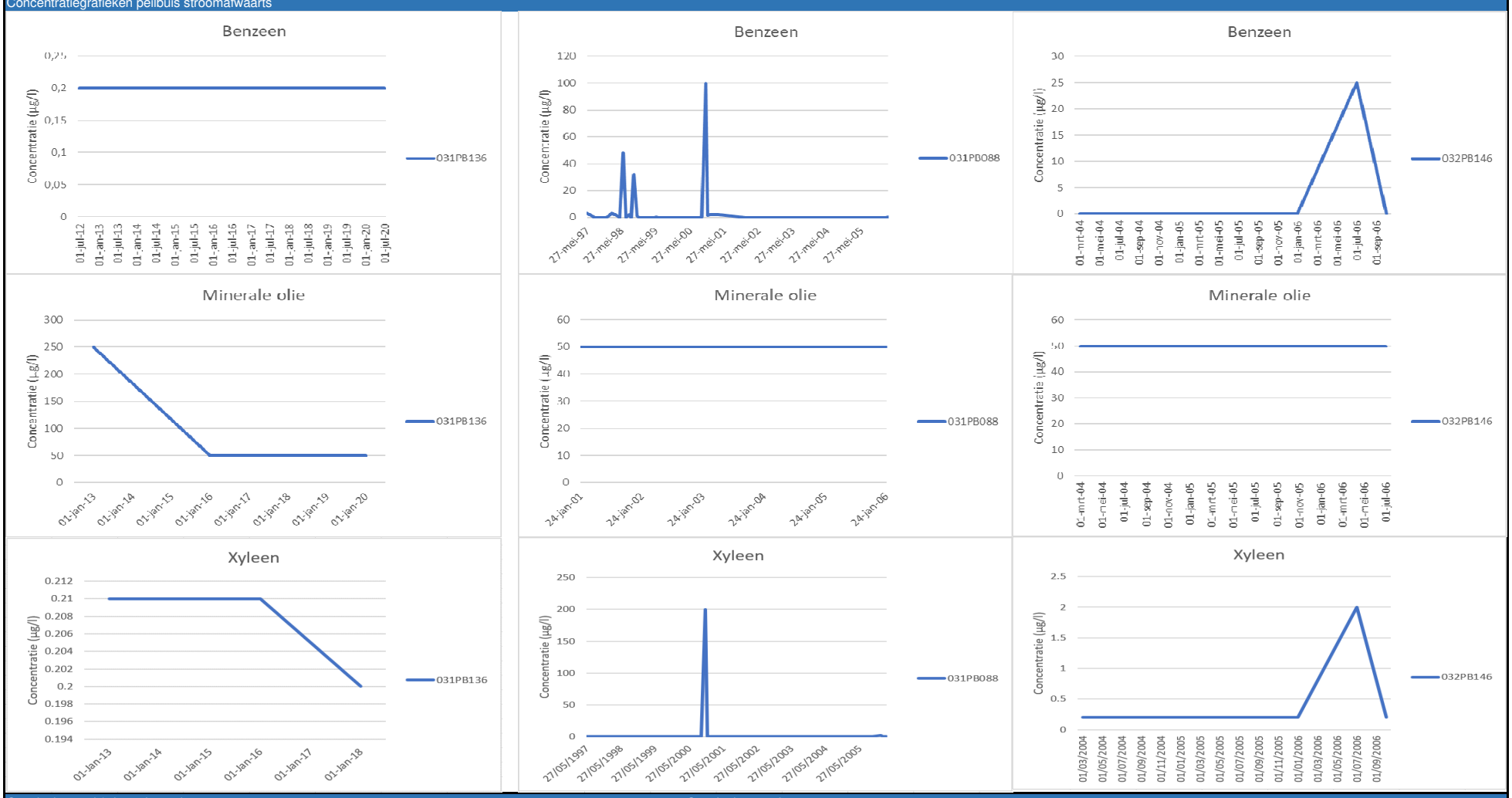
Ligging locatie



Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

In het verleden zijn tussenwaarde- en interventiewaardeoverschrijdingen voor benzeen gemeten in peilbuizen 031PB136 en 031PB136. Dit betroffen echter uitschieters. De concentraties aan benzeen in het grondwater zijn niet te relateren aan de grondverontreiniging aangezien hierin enkel sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en xyleen zijn aangetoond. Xyleen en minerale olie zijn niet verhoogd aangetoond in het grondwater.

Conclusie vervolg

De grondverontreiniging is in het verleden verticaal niet ingekaderd. Tevens is in het verleden benzeen in het PvA opgenomen, terwijl xyleen verhoogd gemeten is. De aanwezige benedenstroomse peilbuizen bevinden zich bovendien op meer dan 50 meter afstand van de bron en bovendien direct bovenstrooms van bronlocatie 36 'Tankenpark 3'. Er wordt aanbevolen om direct benedenstrooms een peilbuis te plaatsen en deze te bemonsteren en gedurende 1 jaar vier keer te analyseren op aromaten en minerale olie. Op basis van de analyseresultaten kan bepaald worden of sprake is van een niet-bronlocatie waarna de monitoring beëindigd kan worden.

Bijlage

Niet bronlocatie 65B-72A

Elserheide

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	65B/72A, Maurits	
Verontreinigingsparameters	Minerale olie, BTEXN	
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja	
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	onbekend	
Maximale concentraties grond en grondwater		
- minerale olie	20000 mg/kg (2013)	6700 ug/l (2010)
- benzeen	0,28 mg/kg (1995)	0,5 ug/l (2009)
- tolueen	1 mg/kg (1995)	6,4 ug/l (2009)
- ethylbenzeen	4,2 mg/kg (1995)	<1 ug/l
- xyleen	31 mg/kg (1995)	0,21 ug/l (<d)
- naftaleen	1900 mg/kg (1995)	<0.2 ug/l
- fenanthreen	46 mg/kg (1995)	0,01 ug/l (2003)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, bovenstrooms bevinden zich diverse (niet-)bronlocaties. Ter plaatse van niet bron 65B is een restlast met minerale olie aanwezig naar aanleiding van een incident uit 2013.	

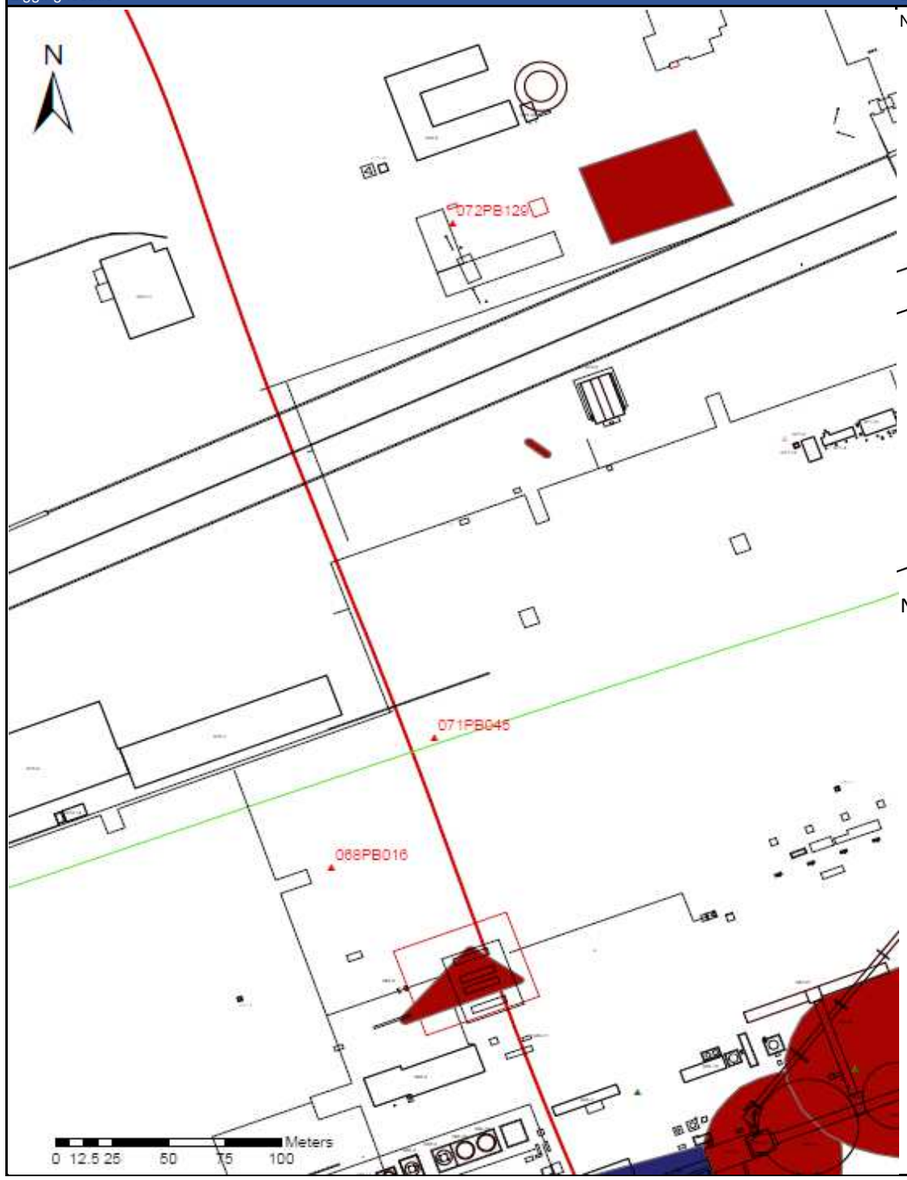
Beschrijving verontreinigingssituatie

In de grond zijn sterk verhoogde gehalten voor minerale olie en vluchtige aromaten (BTEXN), dan wel sterke geuren en/of olie/waterreacties aangetroffen ter plaatse van:
- boringen 062MB032, 065MB164, 065MB199 en 065MB201 (Niet bron 65B): tot minimaal 7,0 m-mv;
- boringen 072MB049, 072MB051 en 072MB065 (Niet bron 72A): tot maximaal 4,0 m-mv.

Uit boring 065MB164 uit 2004 blijkt dat na sanering tot 2,5 m-mv, in het kader van een lekkage met cracked destillate, in de ondergrond nog hoge PID-waarden (tot >2000 ppm) aanwezig zijn tot minimaal 7 m-mv. De PID-waarden worden gerelateerd aan niet bron 65B. De boringen 065MB199 en 165MB201, waarin de hoogste waarden voor minerale olie zijn gemeten in de grond, zijn geplaatst in het kader van een incident met minerale olie in 2013. Ter plaatse is nog een restlast aanwezig, die, wanneer de situatie zich voordoet, gesaneerd zal worden. Ten tijde van het onderzoek zijn gehalten aan minerale olie aangetoond tot 20.000 mg/kg tot een maximale diepte van 1,6 m-mv. Deze gehalten behoren dus niet tot niet bron 65B.

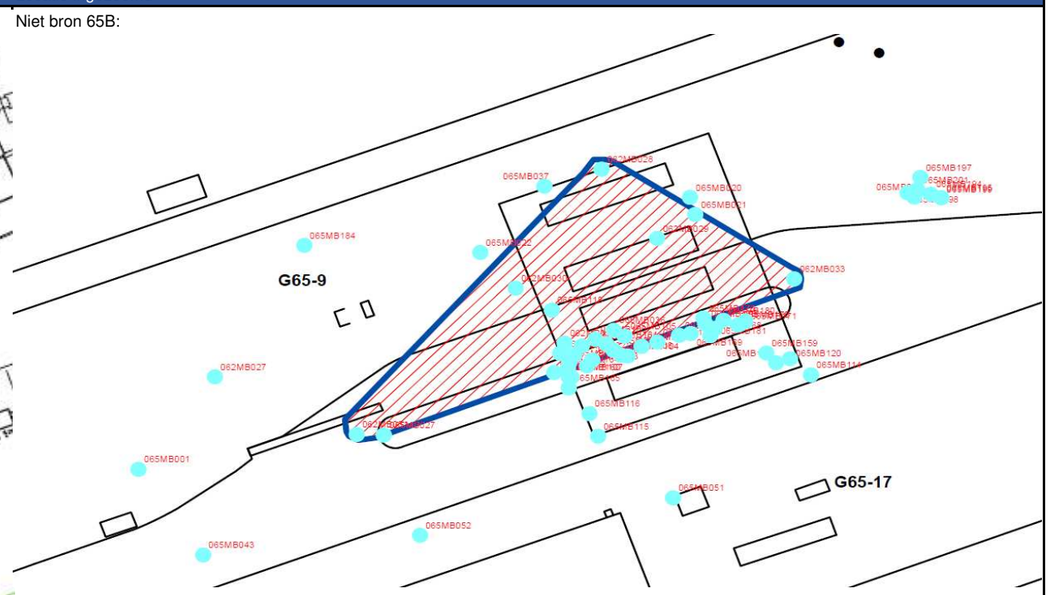
In het grondwater zijn in monitoringspeilbuis 072PB129 in 2009 uitschieters voor benzeen en tolueen en is in 2010 een uitschieter voor minerale olie gemeten. Verder zijn geen noemenswaardige overschrijdingen van de detectielimiet gemeten.

Ligging locatie

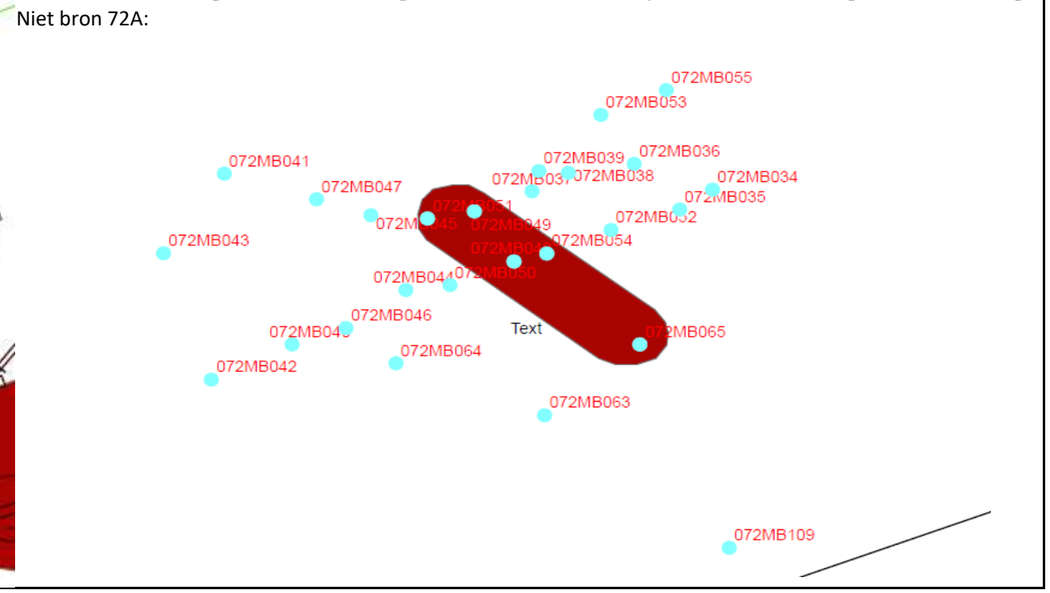


Locatie ingezoomd

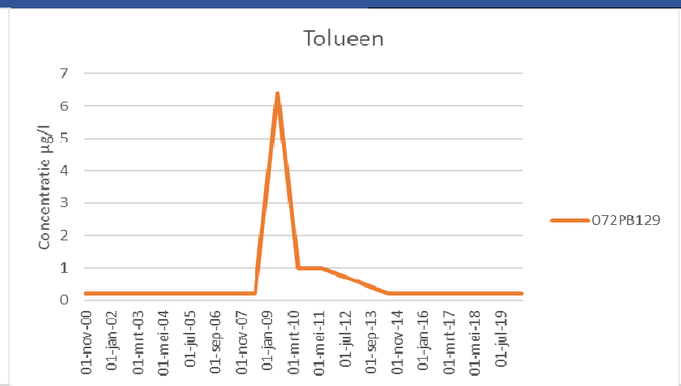
Niet bron 65B:

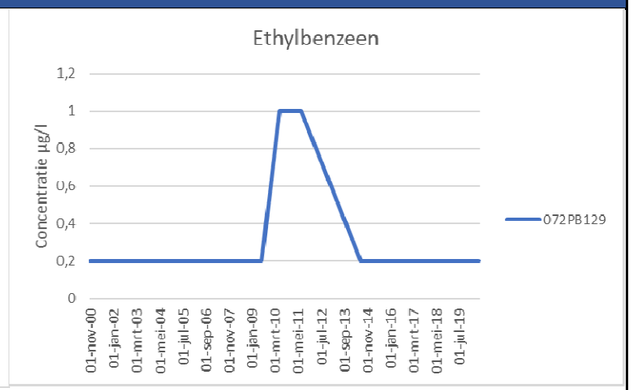


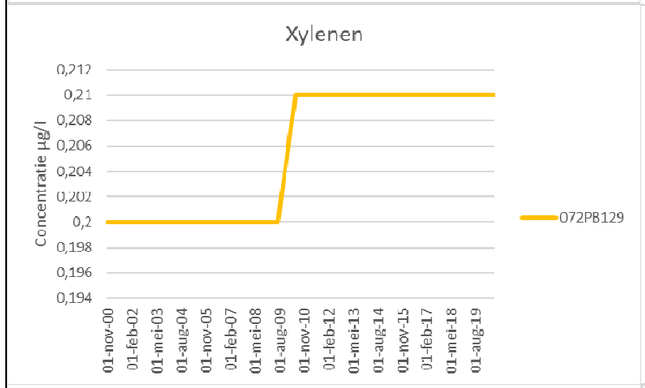
Niet bron 72A:

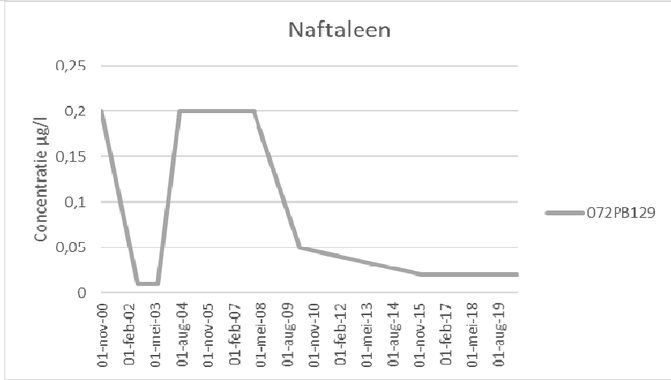


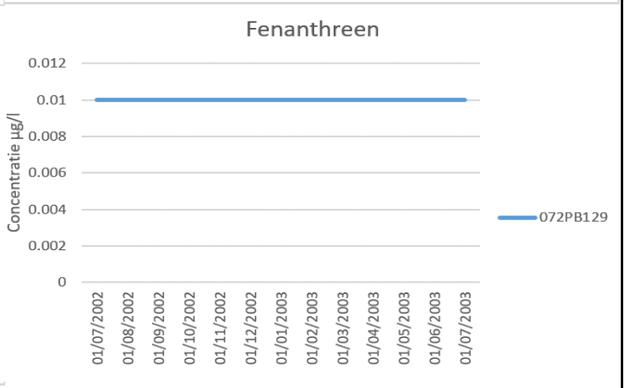
Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts

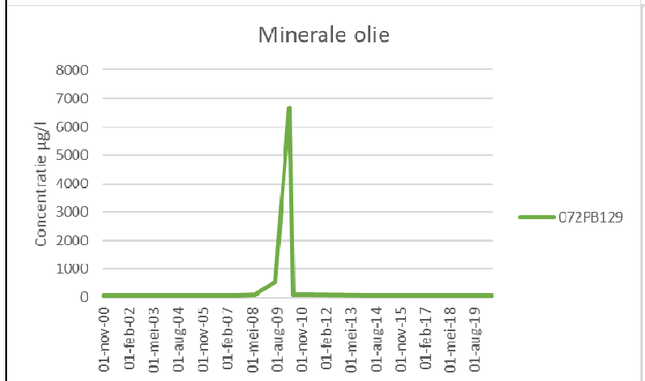












Conclusie trend / signaalwaarde	Conclusie vervolg
In het grondwater zijn in monitoringspeilbuis 072PB129 in 2009 uitschieters voor benzeen en tolueen en in 2010 een uitschieter voor minerale olie gemeten. Verder zijn geen noemenswaardige overschrijdingen van de detectielimiet gemeten voor de parameters gemeten. Gezien de gehalten in de grond en het grondwater in combinatie met de verontreinigingsparameters is het onwaarschijnlijk dat de uitschieters afkomstig zijn van de onderhavige niet bronnen.	Peilbuis 072PB129 staat te ver benedenstrooms van niet bron 65B om een gerichte uitspraak te kunnen doen over beïnvloeding van het grondwater door deze niet bron. Voorgesteld wordt om peilbuis 068PB016 op te nemen in de monitoring. Ten behoeve van monitoring van niet bron 72A staat de peilbuis weliswaar iets te ver weg (circa 100 m), maar wel exact in de stroombaan. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat de verontreiniging in de grond niet heeft geleid tot een grondwaterverontreiniging. Hiermee is bevestigd dat sprake is van een "niet bronlocatie". Geadviseerd wordt om de monitoring van niet bron 72A te beëindigen.

Bijlage

Niet bronlocatie 81C

Swentibold Zuid

Royal HaskoningDHV

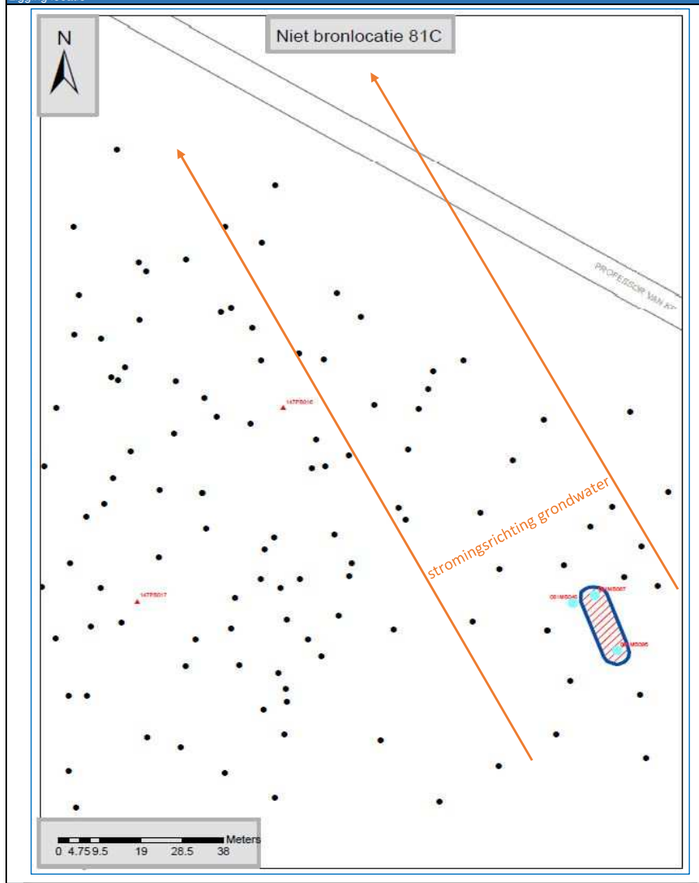
Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	81C, Swentibold Zuid
Verontreinigingsparameters	Trimethylbenzeen
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	niet bekend mg/kg 0,02 ug/l (2014)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, ten westen van 81C liggen niet bronlocaties 81A en 81B

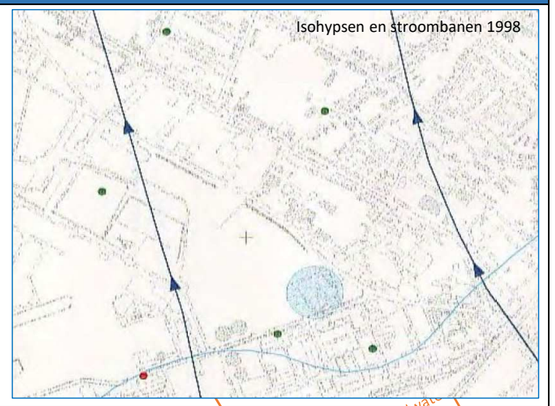
Beschrijving verontreinigingssituatie

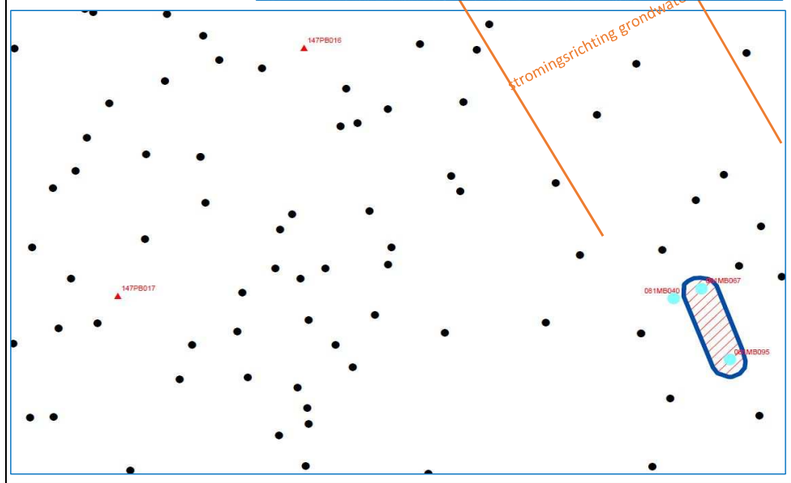
De sterke grondverontreiniging met trimethylbenzeen bevindt zich volgens BOSANIS ter plaatse van de boringen 081MB067 en 081MB095 vanaf 0,0 tot 12,2 m-mv. Deze boringen zijn geplaatst in 1994 en 1995. Analytisch zijn geen resultaten van trimethylbenzeen in de grond in BOSANIS opgenomen. De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch niet afgeperkt. De gehanteerde monitoringspeilbuis 147PB016 ligt weliswaar stroomafwaarts van de verontreiniging doch niet in de actuele stroombaan van het grondwater (ook niet volgens de isohypsenkaart uit 1998). In 1995 en 1996 is grondwater uit peilbuis 147PB017 bemonsterd en geanalyseerd op trimethylbenzeen. In het grondwater zijn ter plaatse van zowel peilbuis 147PB016 in de periode tussen 2002 en 2019 als peilbuis 147PB017 in de periode 1995-1996, geen overschrijding van de tussenwaarde (75 µg/l) voor trimethylbenzeen gemeten (maximaal 0,2 µg/l in 2014). De concentratie aan trimethylbenzeen in het grondwater van peilbuis 147PB016 is anno 2019 kleiner dan de detectielimiet. Opgemerkt wordt dat alle bovengenoemde peilbuizen niet binnen de stroombanen direct stroomafwaarts van de verontreiniging in de grond zijn gesitueerd. Gelet op de mogelijke diepte van de verontreinigingskern in de grond zijn weliswaar geen verontreinigingen in het grondwater direct stroomafwaarts te verwachten doch een te plaatsen peilbuis in de stroombaan kan hierover uitsluitsel geven.

Ligging locatie

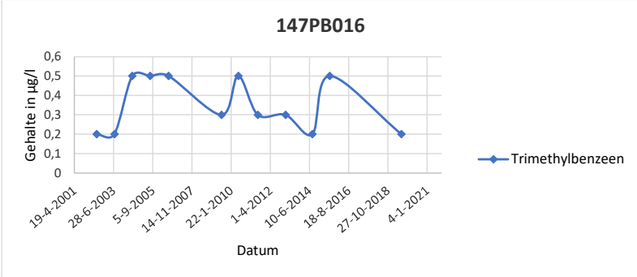


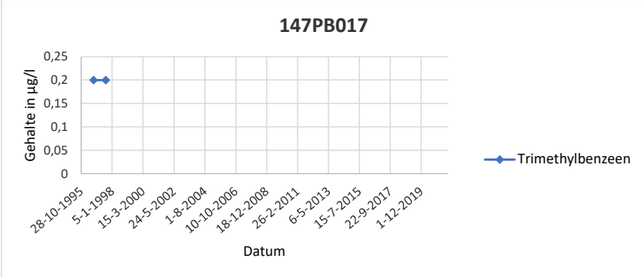
Locatie ingezoomd





Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts





Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met trimethylbenzeen in de grond bevindt zich in de bodemlaag van 0,0 tot 12,2 m-mv en is zowel verticaal als horizontaal analytisch niet afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreniging niet heeft geleid tot sterke verontreniging met trimethylbenzeen in het grondwater. Hierbij is opgemerkt dat de gehanteerde monitoringspeilbuizen van deze niet-bronlocatie niet in de stroombaan direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging zijn gesitueerd. Op basis van deze resultaten is het advies om in het kader van het monitoringsprogramma aanvullende acties te ondernemen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek is weliswaar altijd geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan, doch deze conclusie is gebaseerd op grondwaterresultaten van een peilbuis die niet in de stroombaan direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging is gesitueerd. Er zijn geen bestaande peilbuizen aanwezig op kortere afstand stroomafwaarts van de verontreinigingskern. Aanbevolen wordt om een peilbuis direct stroomafwaarts te plaatsen en de grondwatermonitoring hierop aan te passen. Deze peilbuis dient gedurende vier jaar tweejaarlijks bemonsterd te worden waarna op basis van de resultaten kan vastgesteld worden of er sprake is van een niet-bronlocaties dan wel dat aanvullende acties noodzakelijk zijn.

Bijlage

Niet bronlocatie 104B

Swentibold Noord

Royal HaskoningDHV

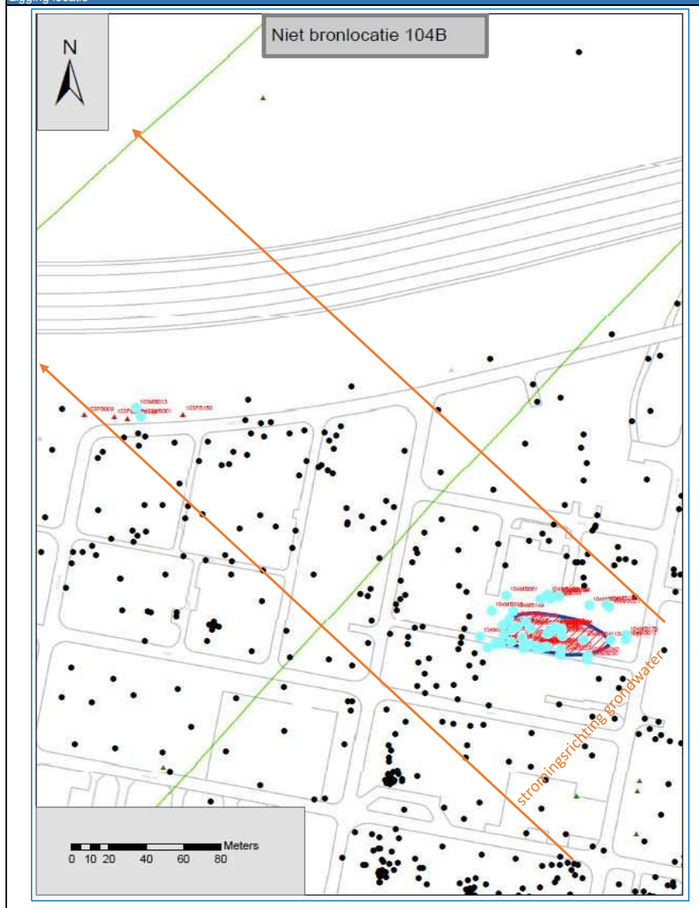
Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	104B, Swentibold Noord
Verontreinigingsparameters	Diethanolamine (DEA)
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	onbekend mg/kg onbekend ug/l
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, ten zuidoosten en stroomopwaarts van 104BC ligt bronlocatie 12

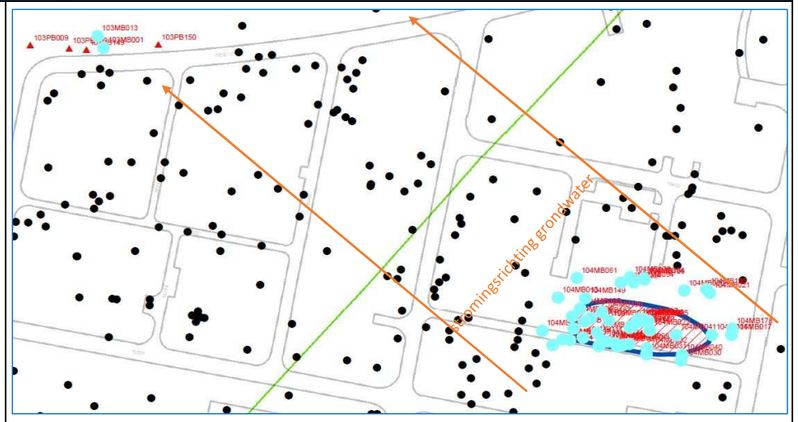
Beschrijving verontreinigingssituatie

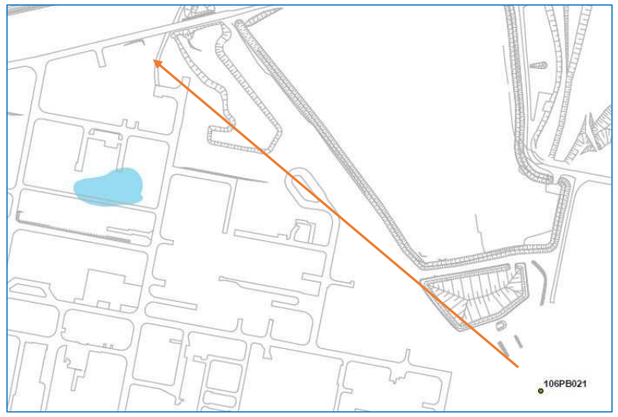
De sterke grondverontreiniging met diethanolamine (DEA) bevindt zich volgens BOSANIS ter plaatse van een cluster boringen met o.a. de boringen 104MB011, -022, -023, -024 en -041 vanaf 0,0 tot 5,0 m-mv. Deze boringen zijn geplaatst in 1996. Analytisch zijn geen resultaten van DEA in de grond in BOSANIS opgenomen. De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch niet afgeperkt. De gehanteerde monitoringspeilbuis 106B021 ligt bovenstrooms van de verontreiniging en niet in de stroombaan van het grondwater. Benedenstrooms zijn geen analyses van DEA in het grondwater bekend. Voor DEA zijn geen (afgeleide) streef- en interventiewaarden bekend. In het grondwater ter plaatse van deze bovenstrooms gelegen peilbuis 106PB021 zijn in de periode tussen 2011 en 2019 geen overschrijding van de detectielimiet voor DEA gemeten. Hierbij wordt opgemerkt dat de detactielimiet de afgelopen drie metingen fors verhoogd was (2.000 ug/l). Op basis van de beschikbare informatie zijn direct benedenstrooms van de verontreinigingskern geen peilbuizen aanwezig. Gelet op de mogelijke diepte van de verontreinigingskern in de grond zijn weliswaar geen verontreinigingen in het grondwater direct stroomafwaarts te verwachten doch een te plaatsen peilbuis in de stroombaan kan hierover uitsluitsel geven.

Ligging locatie

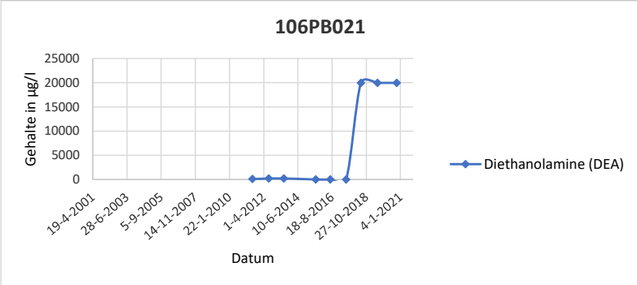


Locatie ingezoomd





Concentratiegratieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met DEA in de grond bevindt zich in de bodemlaag van 0,0 tot 5,0 m-mv en is zowel verticaal als horizontaal analytisch niet afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreniging niet heeft geleid tot sterke verontreiniging met DEA in het grondwater. Hierbij is opgemerkt dat de gehanteerde monitoringspeilbuis van deze niet-bronlocatie niet in de stroombaan direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging maar bovenstrooms is gesitueerd. Op basis van deze resultaten is het advies om in het kader van het monitoringsprogramma aanvullende acties te ondernemen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek is weliswaar altijd geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan, echter deze conclusie is gebaseerd op grondwaterresultaten van een peilbuis die niet in de stroombaan direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging maar bovenstrooms is gesitueerd. Aanbevolen wordt om een peilbuis direct stroomafwaarts van de verontreinigingskern te plaatsen en de grondwatermonitoring hierop aan te passen.Deze peilbuis dient dan tweejaarlijks gedurende een periode van vier jaar bemonsterd te worden. Op basis van de verkregen resultaten kan dan geconcludeerd worden of er terecht sprake is van een niet-bronlocatie of dat aanvullende acties noodzakelijk zijn.

Bijlage

Niet bronlocatie 116A

Swentibold Noord

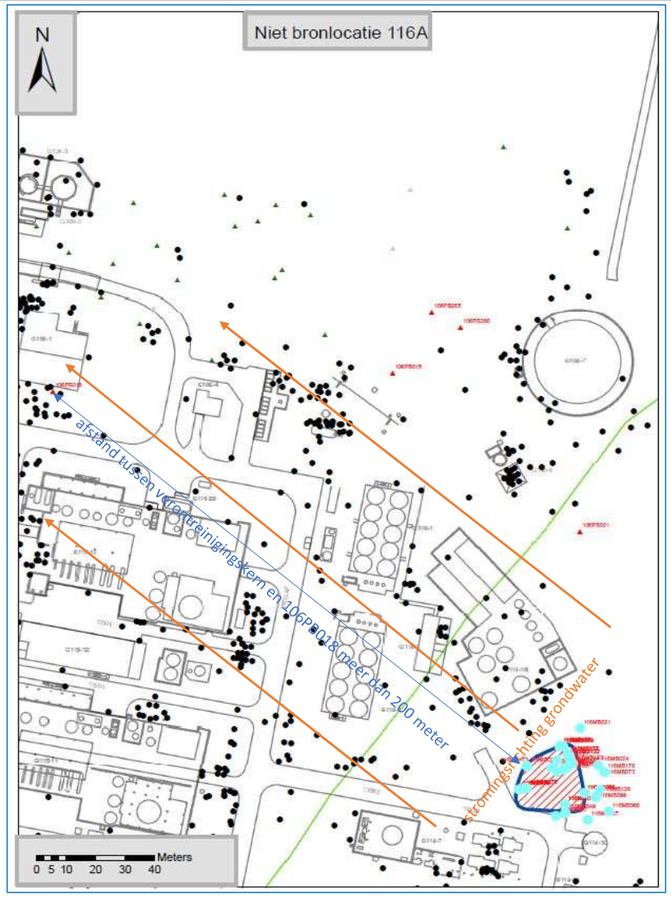
Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron	
Niet-bronlocatie	116A, Swentibold Noord
Verontreinigingsparameters	Minerale olie
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	Ja
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	Nee
Maximale concentraties grond en grondwater	10.000 mg/kg (2004) 50 ug/l (2015)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	Ja, stroomafwaarts van 116A bevinden zich bron 41 en niet-bron 106A en 106B

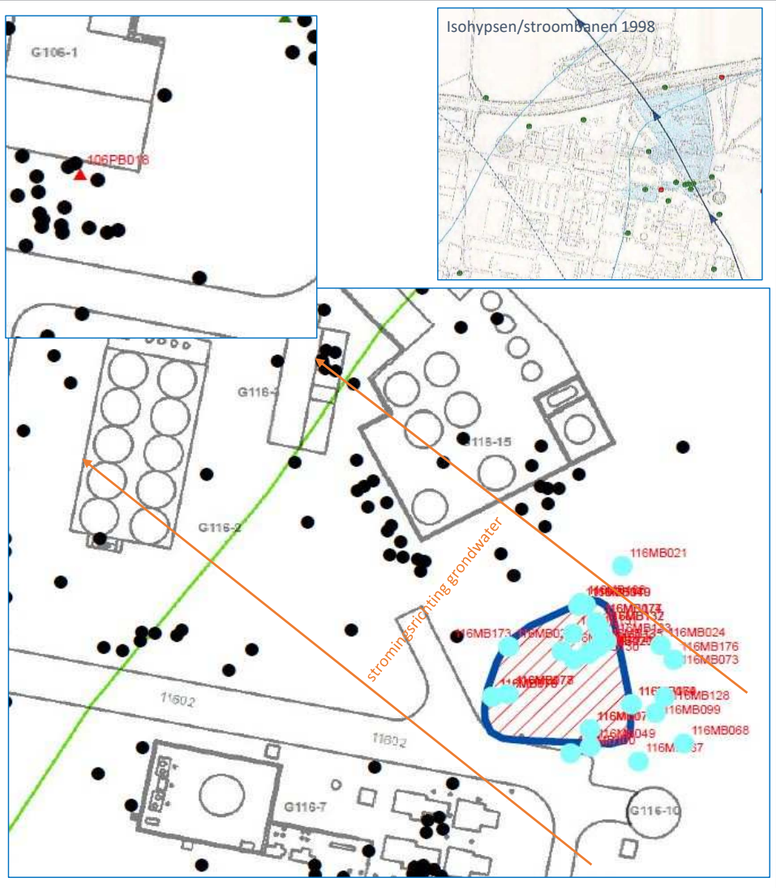
Beschrijving verontreinigingssituatie

De sterke grondverontreiniging met minerale olie bevindt zich ter plaatse van de boringen 116MB070, -074, -077, -170, -171 en -179 vanaf 0,5 tot 5,5 m-mv. De verontreiniging is zowel in horizontale als verticale richting analytisch afgeperkt. De gehanteerde monitoringspeilbuis 106PB018 ligt weliswaar stroomafwaarts van de verontreiniging doch op een afstand van meer dan 200 meter ten opzichte van de verontreiningskern. De actuele stroombanen zijn meer westelijker gericht dan de stroombanen volgens de isohypsenkaart uit 1998; destijds waren de stroombanen noordelijker gericht. Ten noorden van de verontreinigingskern is peilbuis 116MB021 aanwezig; in het grondwater van deze peilbuis is één meting uit 2016 beschikbaar, waarin minerale olie niet verhoogd is gemeten. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 106PB018 is in de periode tussen 2001 en 2020 geen overschrijding van de detectielimiet voor minerale olie gemeten (alles <50 µg/l). Gelet op de diepte van de verontreinigingskern in de grond zijn weliswaar geen verontreinigingen in het grondwater direct stroomafwaarts te verwachten doch een te plaatsen peilbuis in de stroombaan op kortere afstand (<40 meter) ten opzichte van de verontreiningskern in de grond kan hierover definitief uitsluitsel geven.

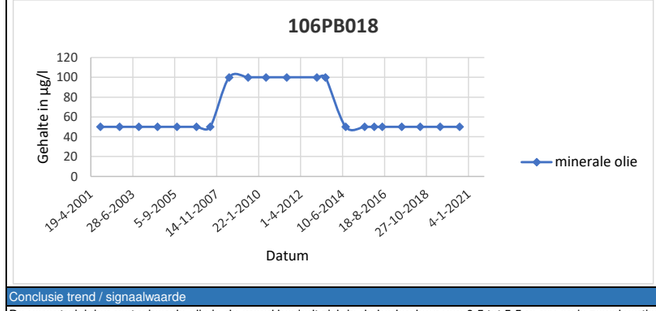
Ligging locatie



Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met minerale olie in de grond bevindt zich in de bodemlaag van 0,5 tot 5,5 m-mv en is zowel verticaal als horizontaal analytisch afgeperkt. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de grondverontreniging niet heeft geleid tot sterke verontreniging met minerale olie in het grondwater. Hierbij is opgemerkt dat de gehanteerde monitoringspeilbuis van deze niet-bronlocatie niet direct stroomafwaarts van de grondverontreiniging doch op meer dan 200 meter afstand is gesitueerd. Op basis van deze resultaten is het advies om in het kader van het monitoringsprogramma aanvullende acties te ondernemen.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grond- en grondwateronderzoek is weliswaar altijd geconcludeerd dat er geen sterke grondwaterverontreiniging stroomafwaarts van de grondverontreiniging is ontstaan, doch deze conclusie is gebaseerd op grondwaterresultaten van een peilbuis die op meer dan 200 meter afstand van de grondverontreiniging is gesitueerd. Er zijn geen bestaande peilbuizen aanwezig op kortere afstand stroomafwaarts van de verontreinigingskern. Aanbevolen wordt om een peilbuis direct stroomafwaarts te plaatsen en de grondwatermonitoring hierop aan te passen. Deze peilbuis kan dan in één jaar viermaal bemonsterd worden (één maal per kwartaal) en bij bevestiging van de waarnemingen 200 meter benedenstrooms kan de monitoring van de niet-bronlocatie gestopt worden.

Bijlage

Niet bronlocatie 132D

Elserheide

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

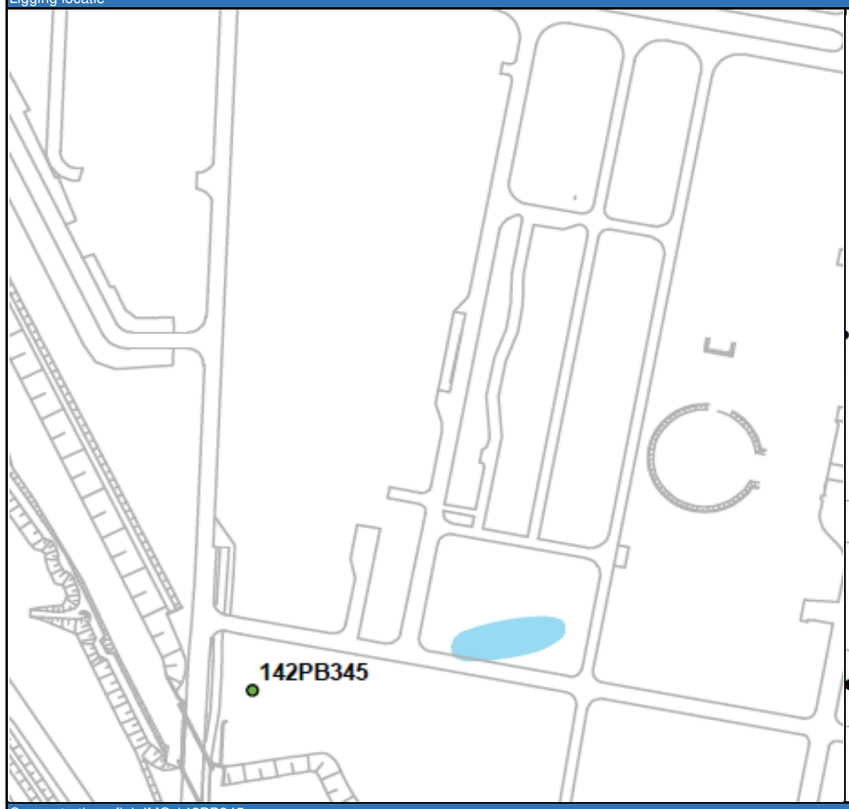
Niet-bronlocatie	132D Elserheide	
Bronnaam	Swentibold Zuid	
Verontreinigingsparameters	Minerale olie	
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	horizontaal niet, verticaal wel	
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	wordt niet verwacht	
Maximale concentraties grond en grondwater	11.000 mg/kg (1994)	1100 ug/l (2014)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	nee	

Beschrijving verontreinigingssituatie

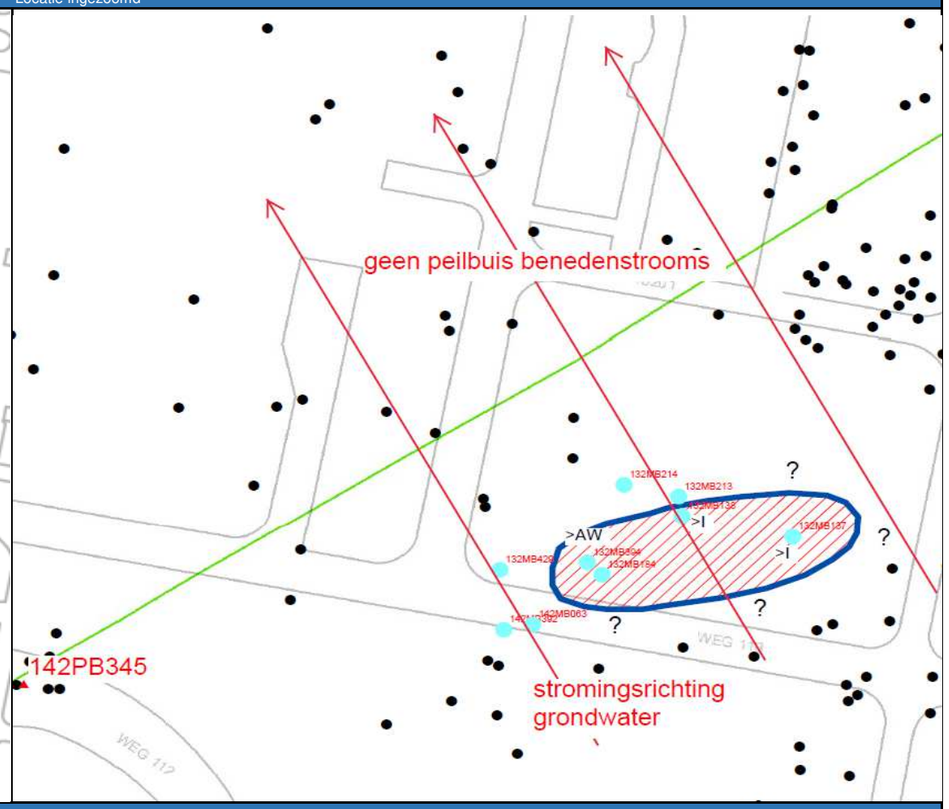
De sterke grondverontreiniging met minerale olie bevindt zich ter plaatse van de boringen 132MB137 en 132MB138 in het traject tussen 0,4 - 2 m-mv. De sterk verontreinigde grond is in westelijke richting afgeperkt, maar in overige richtingen in het horizontale vlak niet. In verticale richting is de verontreiniging wel afgeperkt. Vanaf 2 m-mv zijn maximaal concentraties boven de achtergrondwaarde vastgesteld.

Ten westen buiten de bron bevindt zich de monitoringspeilbuis 142PB345 die tot de IMG voor deze niet-bronlocatie behoort. De peilbuis is buiten de stroombaan gesitueerd. In het grondwater is in 2014 een minerale olie concentratie boven de interventiewaarde gemeten (1.100 ug/l). Zowel voor en na 2014 lagen de concentraties veelal beneden de detectiegrens of net boven de streefwaarde. De laatste meting dateert van 2020 waarbij de concentratie minerale olie net boven de streefwaarde ligt (140 ug/l). Benedenstrooms van de niet-bronlocatie is geen peilbuis op geschikte afstand aanwezig.

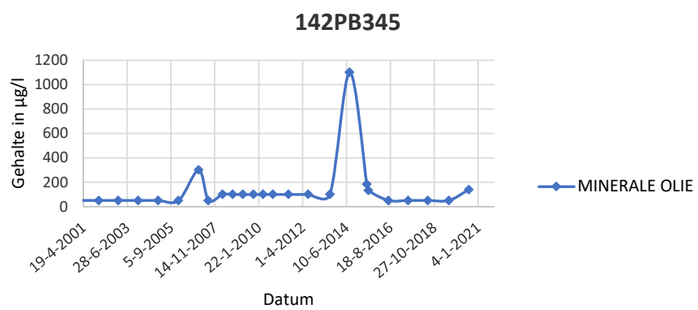
Ligging locatie



Locatie ingezoomd



Concentratiegrafiek IMG 142PB345



Conclusie trend / signaalwaarde

De verontreiniging met minerale olie in de grond bevindt zich in het traject tussen 0,4 en 2 m-mv. De sterke verontreiniging is in horizontaal vlak niet volledig analytisch afgeperkt, maar in verticale richting wel. Uit het grondwateronderzoek blijkt dat de IMG monitoringspeilbuis 142PB345 niet in de stroombaan is gesitueerd, waardoor niet beoordeeld kan worden of de grondverontreiniging voor grondwaterverontreiniging heeft gezorgd. Benedenstrooms is geen peilbuis gesitueerd die als relevant voor deze niet-bronlocatie kan worden aangemerkt. Omdat de grondverontreiniging zich beperkt tot 2 m-mv wordt niet verwacht dat het grondwater op korte en lange termijn negatief beinvloed wordt.

Conclusie vervolg

Op basis van de resultaten van voorgaand grondonderzoek wordt geen grondwaterverontreiniging ten gevolge van de grondverontreiniging verwacht. Dit kan echter niet bevestigd worden omdat de monitoringspeilbuis 142PB345 buiten de stroombaan van het grondwater is gesitueerd. Aanbevolen wordt om een peilbuis direct stroomafwaarts van niet bron 132D te plaatsen en de grondwatermonitoring hierop aan te passen.

Bijlage

Niet bronlocatie 161A

Haven

Royal HaskoningDHV

Informatie over verontreinigingsbron

Niet-bronlocatie	161A (Haven			
Bronnaam	161A			
Verontreinigingsparameters	fenanthreen en naftaleen			
Bronlocatie afgeperkt middels onderzoek?	ja			
Grondwaterverontreiniging thv de bron?	nee			
Maximale concentraties grond en grondwater	fenanthreen 790	mg/kg (1995)	fenanthreen 0,036	ug/l (2011)
	naftaleen 180	mg/kg (1993)	naftaleen 0,24	ug/l (2015)
Bevinden zich andere verontreinigingen in de buurt?	nee			

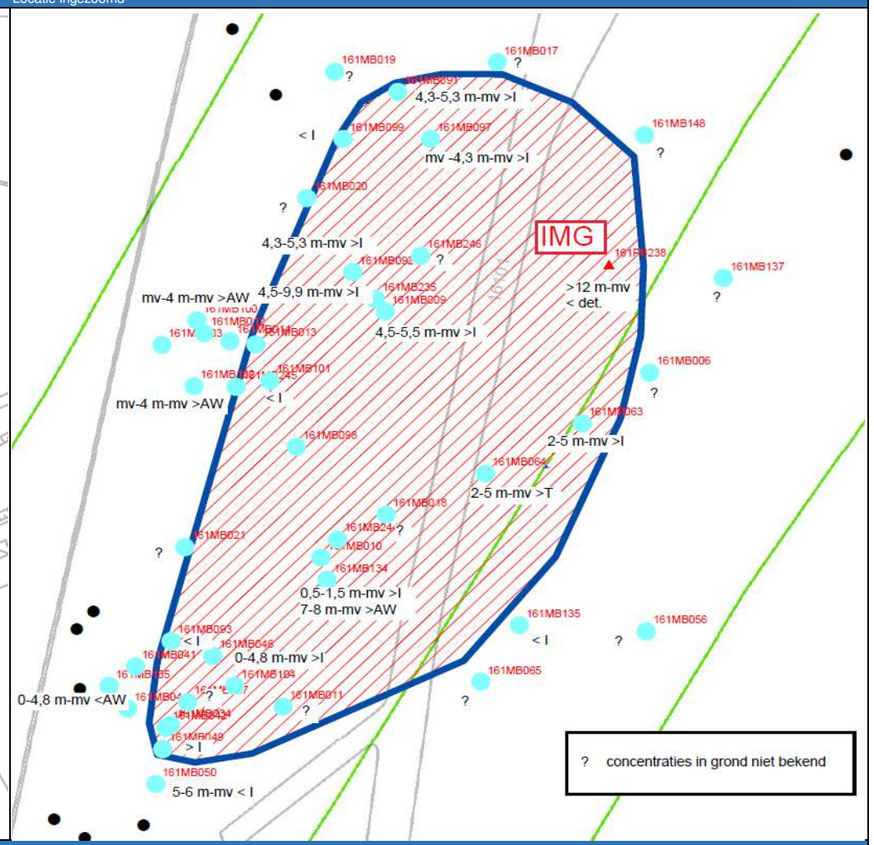
Beschrijving verontreinigingssituatie

De verontreiniging met fenanthreen en naftaleen bevindt zich in de grond vanaf maaiveld tot circa 12 m-mv. De verontreiniging is in noord-noordoostelijke richting nog niet afgeperkt. Daarmee is de verontreinigingsoppervlakte nog niet helemaal inzichtelijk. De verontreiniging is in verticale richting afgeperkt. In grondmengmonsters vanaf 12 m-mv zijn gehalten beneden de detectiegrens vastgesteld. De verontreiniging is in verticale richting echter niet over het gehele verontreinigingsvlak vastgesteld.

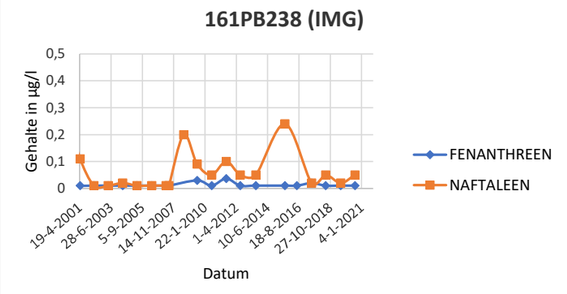
Peilbuis 161PB238 behoort tot de IMG voor deze niet-bronlocatie. Beide stoffen worden nauwelijks teruggevonden in het grondwater. De waarden liggen dan beneden de detectiegrens. Af en toe overschrijden de concentraties de streefwaarde. In geen van de metingen zijn concentraties in de buurt van de tussenwaarde vastgesteld.

Ligging locatie

Locatie ingezoomd



Concentratiegrafieken peilbuis stroomafwaarts



Conclusie trend / signaalwaarde

De grondverontreiniging met fenanthreen en naftaleen bevindt zich tot circa 12 m-mv. De grondverontreiniging is in horizontaal vlak ten noord-noordoosten nog niet afgeperkt, in overige wind-richtingen wel. In verticale richting is in één boring vanaf 12 m-mv een gehalte beneden de achtergrondwaarde vastgesteld, derhalve afgeperkt (echter niet over het gehele verontreinigingsoppervlakte). In de IMG-peilbuis 161PB238 die zich in de bron bevindt, zijn in het grondwater voor fenanthreen en naftaleen af en toe concentraties (net) boven de streefwaarde gemeten, maar meestal beneden de detectiegrens. Significant afwijkende waarden worden hier niet verwacht.

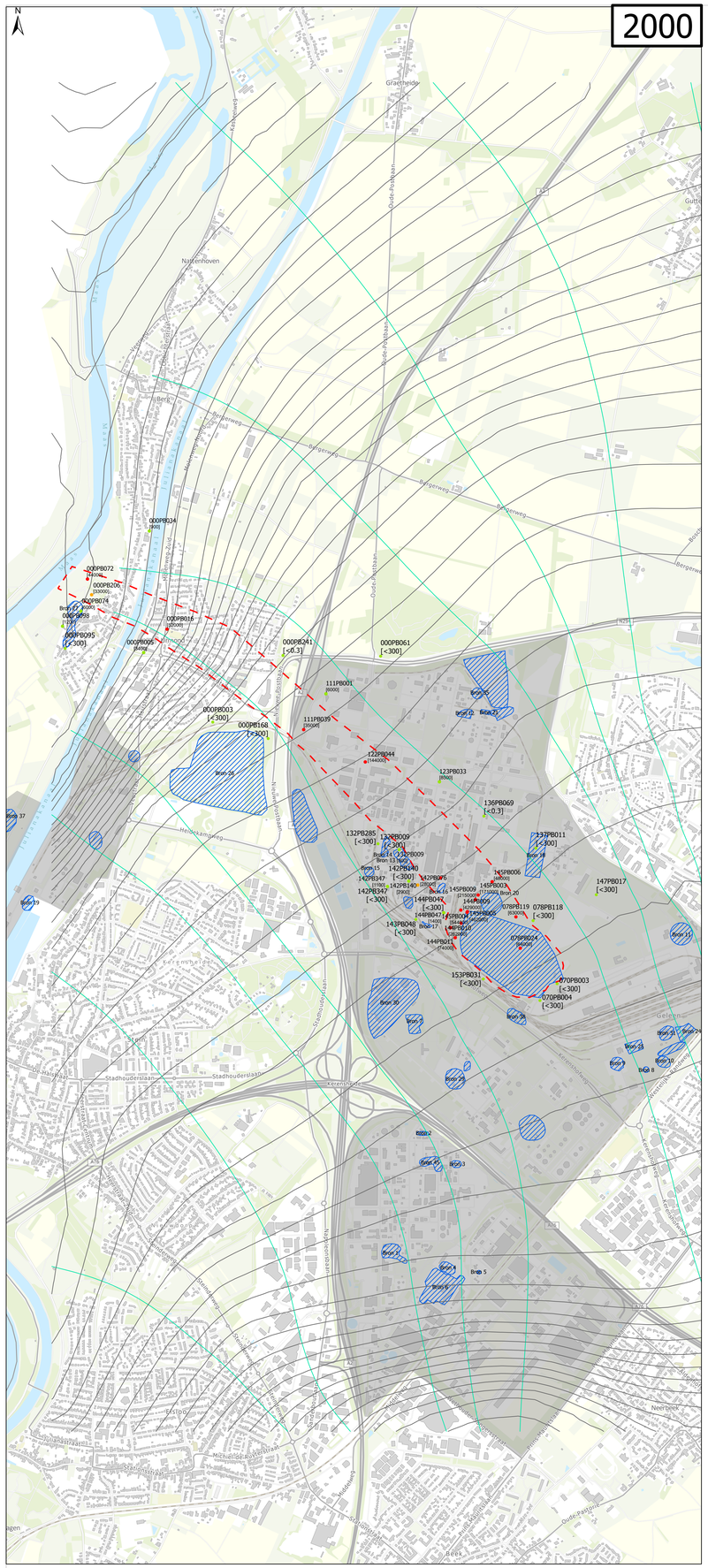
Conclusie vervolg

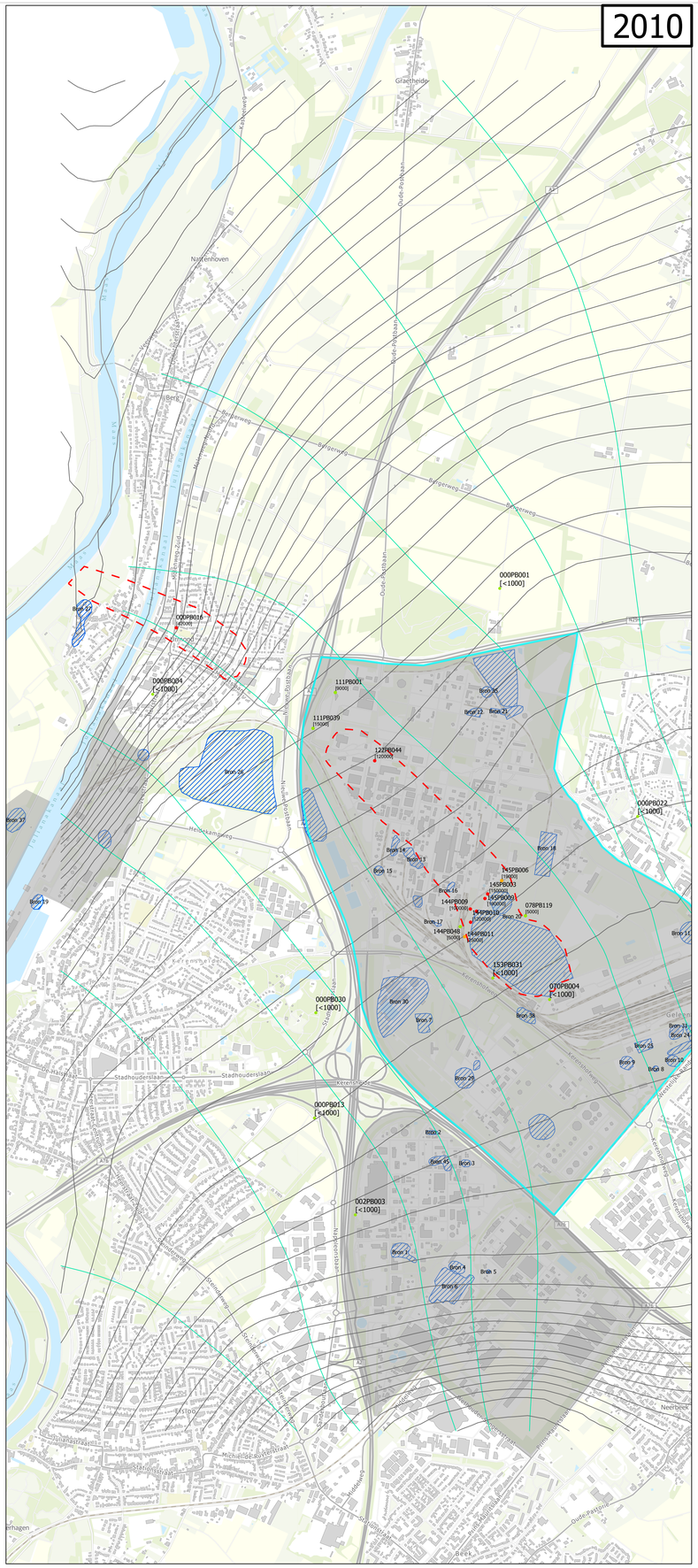
In de toekomst worden in het grondwater van de IMG-peilbuis geen concentraties fenanthreen en naftaleen verwacht ten gevolge van de grondverontreiniging. Derhalve kan de monitoring beëindigd worden. De resultaten bevestigen dat er sprake is van een niet-bronlocatie.

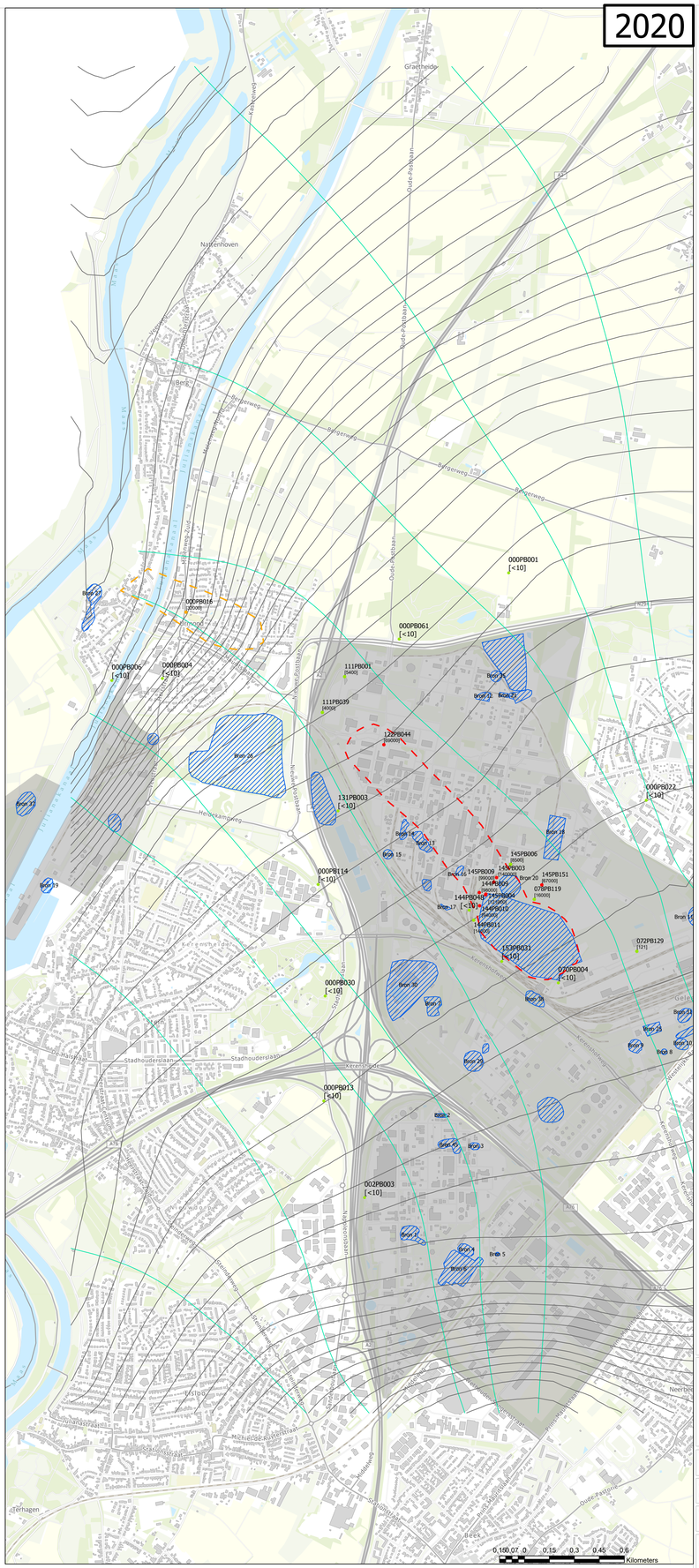
Bijlage

Kwaliteit grondwater op gebiedsniveau

Royal HaskoningDHV







Legenda

Wbb

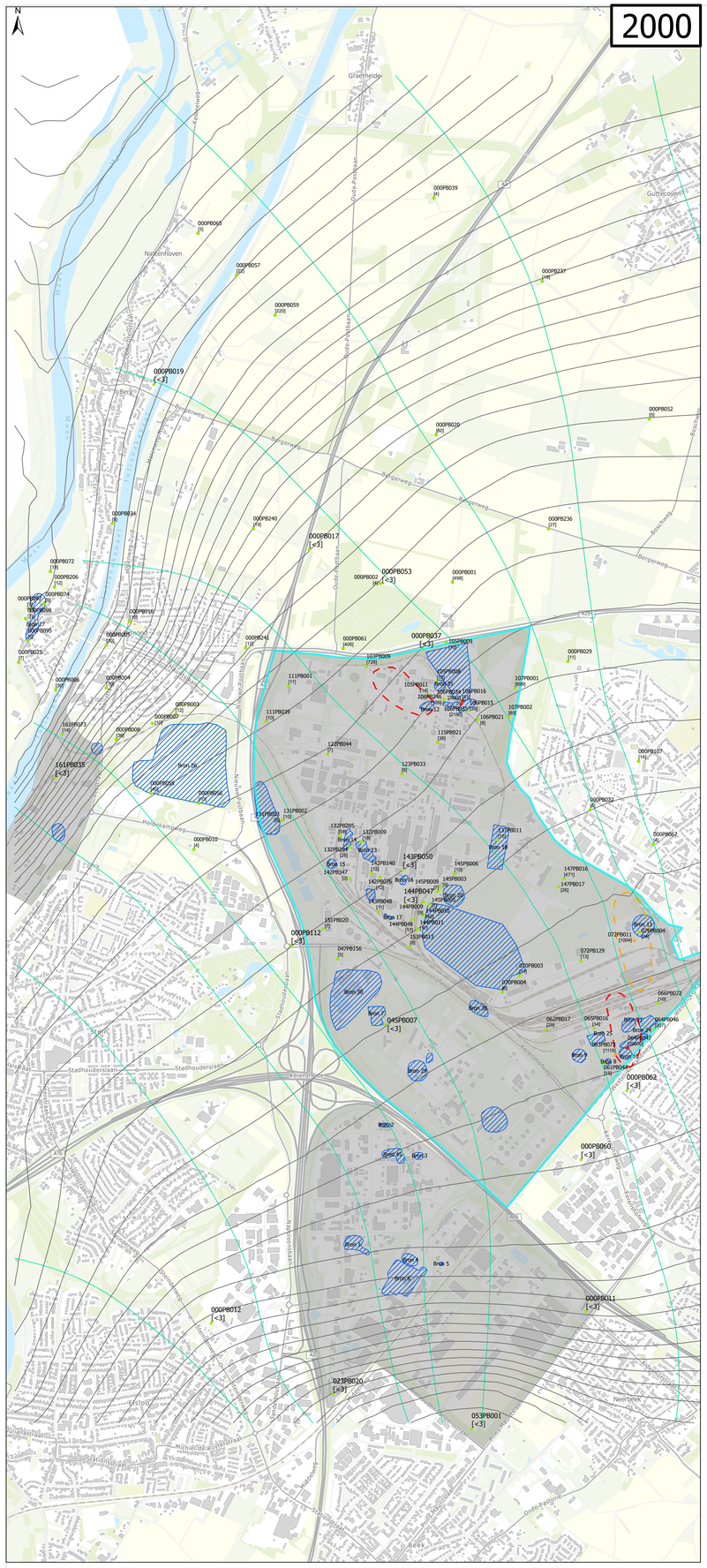
- >T<I
- >I

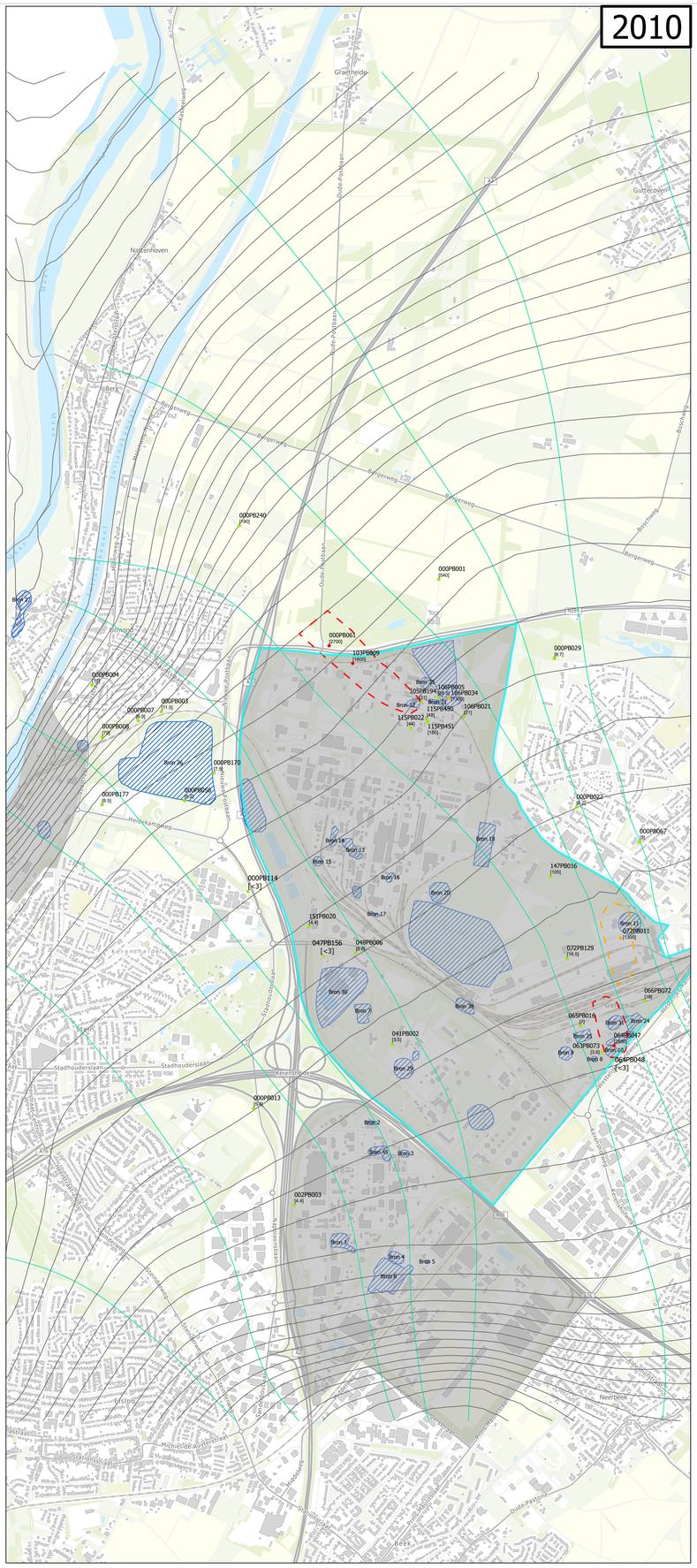
Wbb

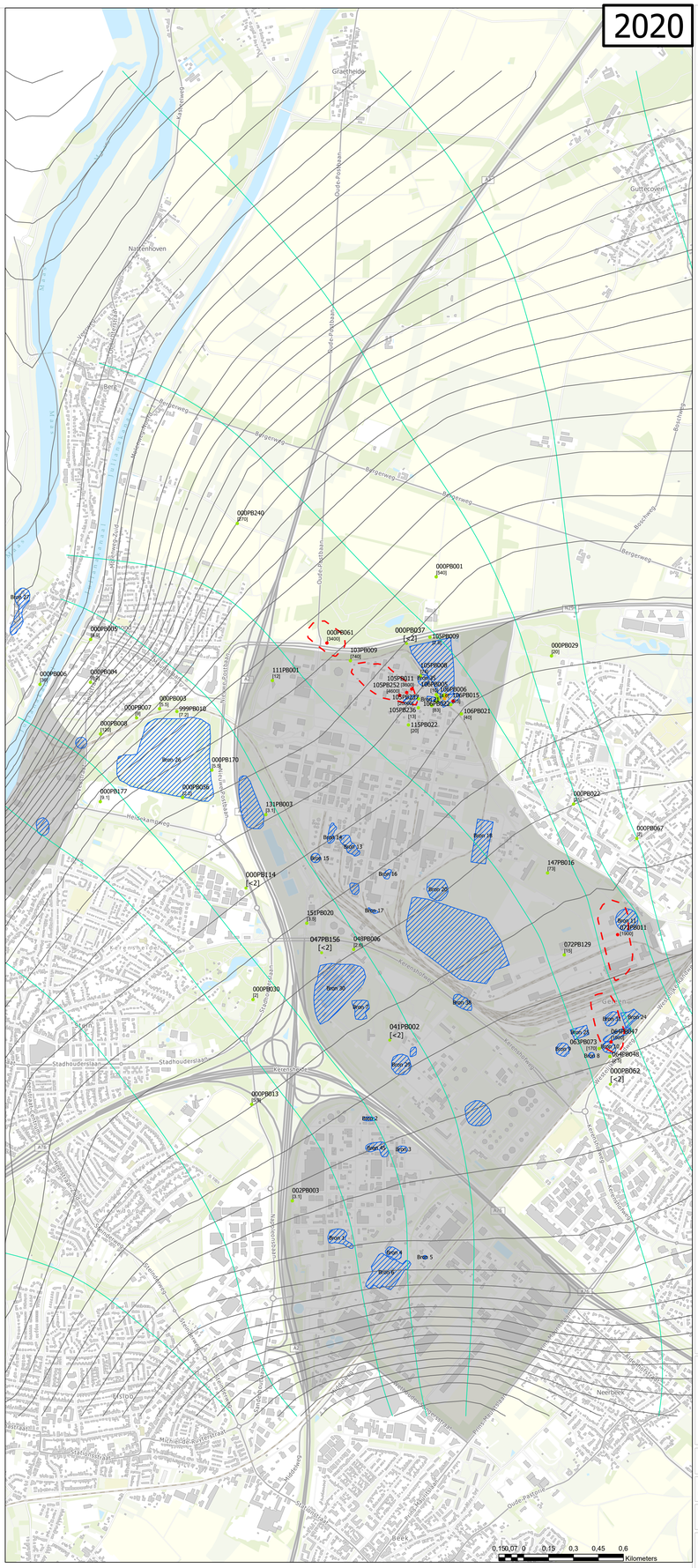
- <16500 <T
- 16500-33000 >T<I
- >33000 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Bronlocaties
- Chemelot terrein

Titel Peilbuizen Chemelot Site (Benzeensulfonzuur 2000, 2010 en 2020)	
Project Project	
Opdrachtgever DSM	
Datum 9-8-2021	*Schaal* 1:11.500
Figuur BH8549-S-25	
Gecontroleerd door B. Hoogenberg	*Volgnummer* 25

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together







Legenda

Wbb

- >T<I
- >I

Wbb

- <755 <T
- 755-1500 >T<I
- >1500 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Titel
Peilbuizen Chemelot Site
(Cyanide Totaal 2000, 2010 en 2020)

Project
Project

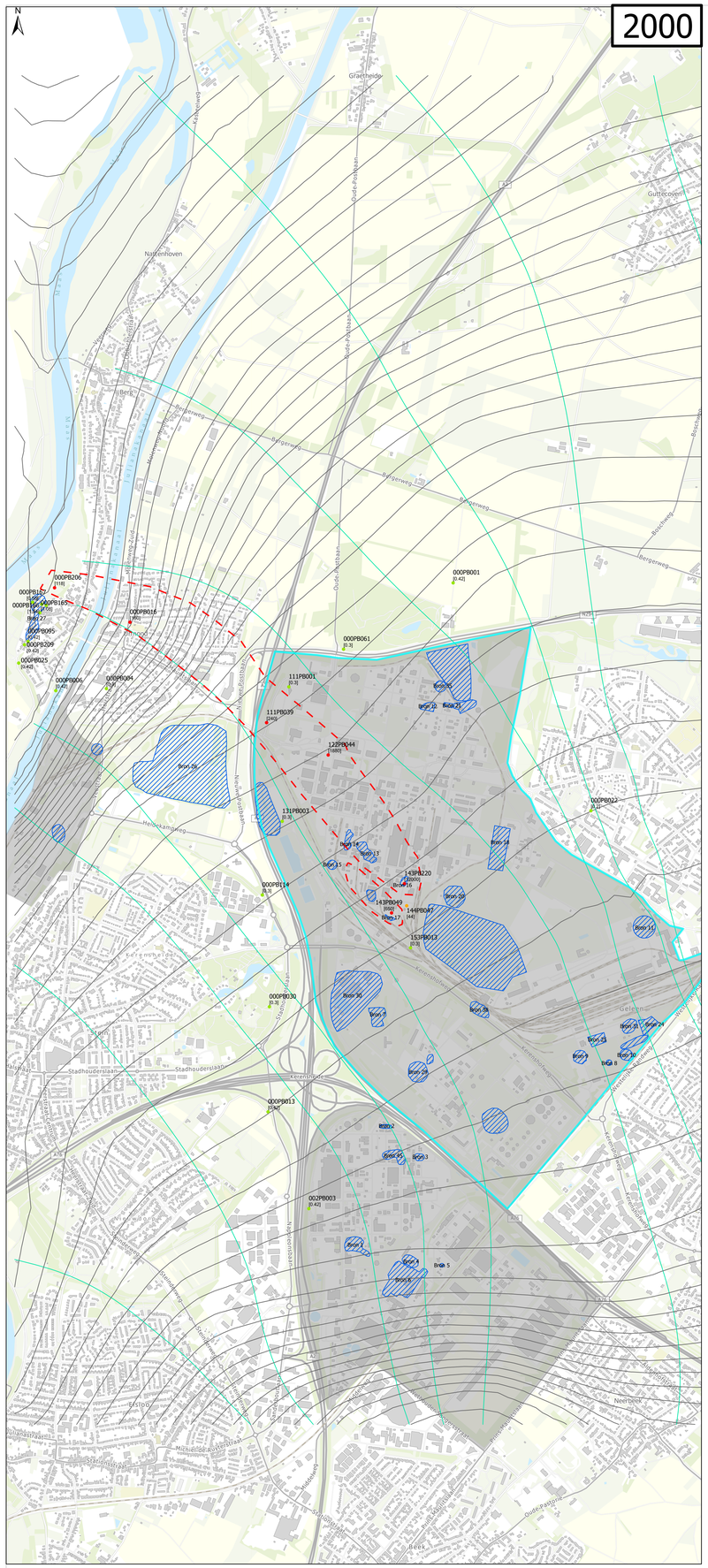
Opdrachtgever
DSM

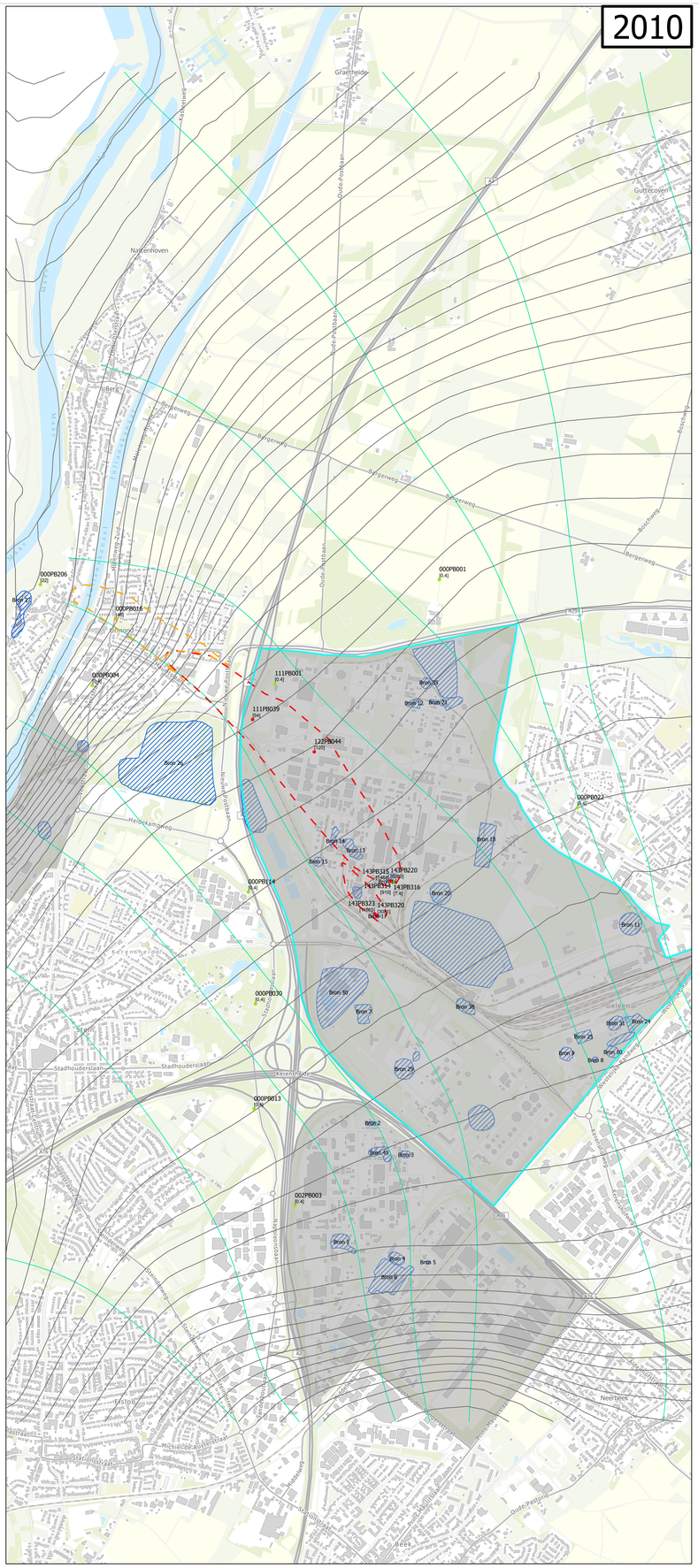
Datum	*Schaal*
9-8-2021	1:11.500

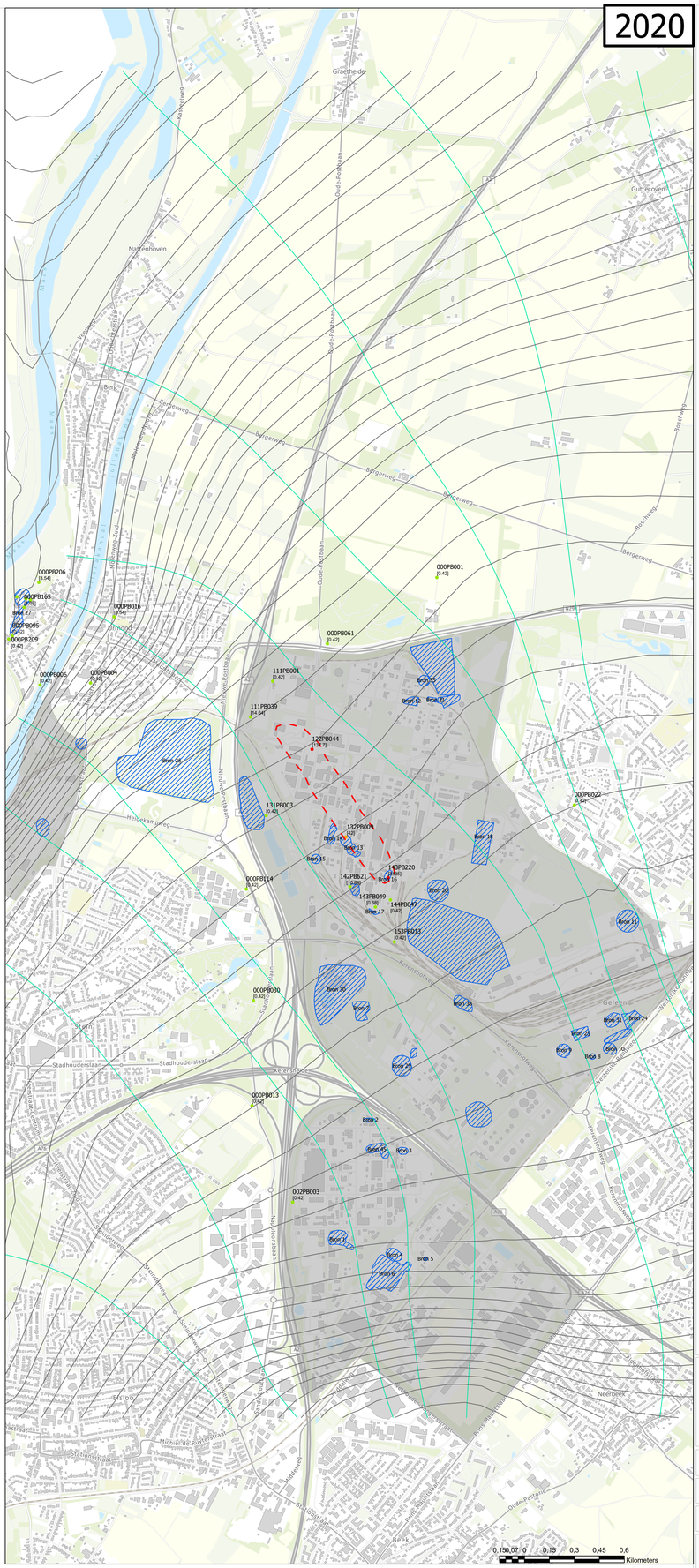
Figuur
BH8549-S-26

Gecontroleerd door	*Volgnummer*
B. Hoogenberg	26

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together







Legenda

wbb

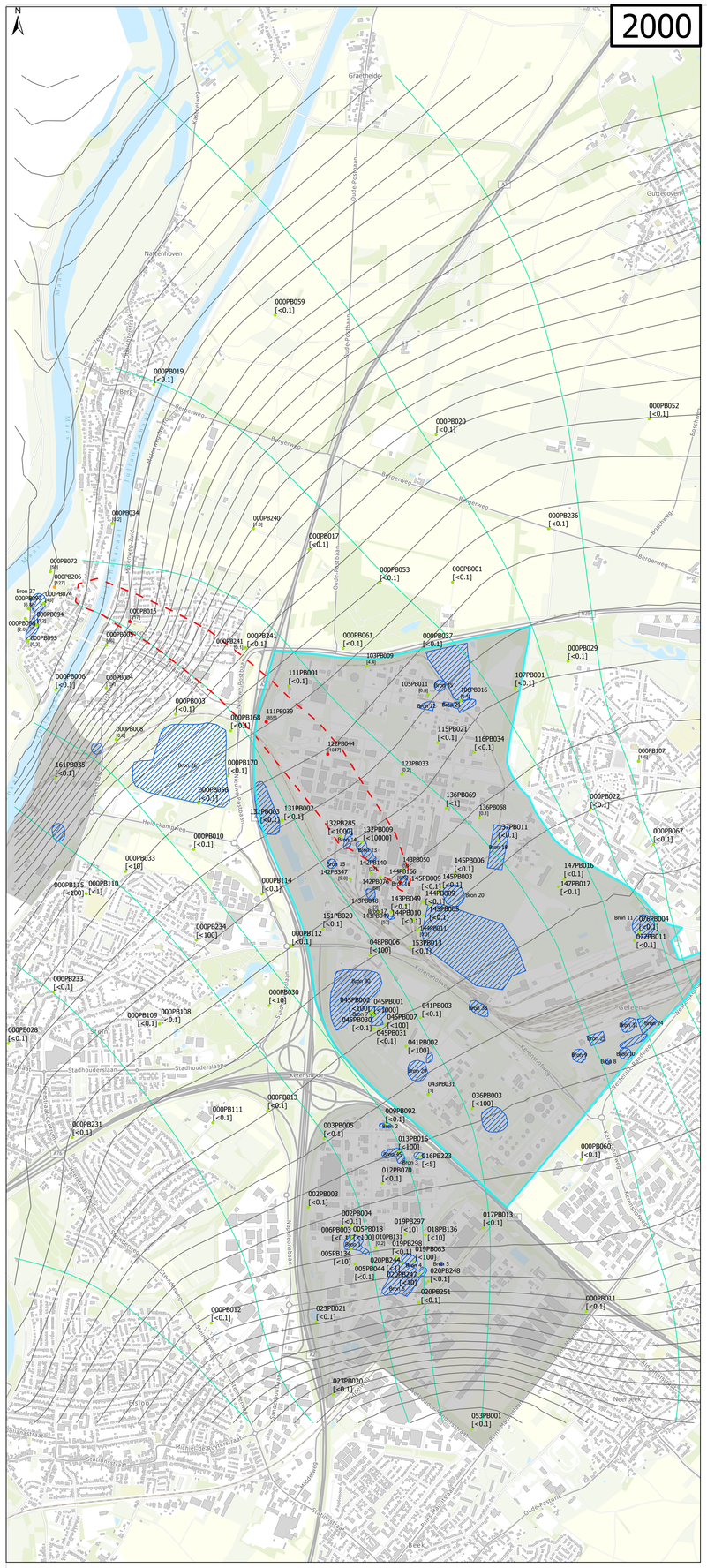
- >T<1
- >1

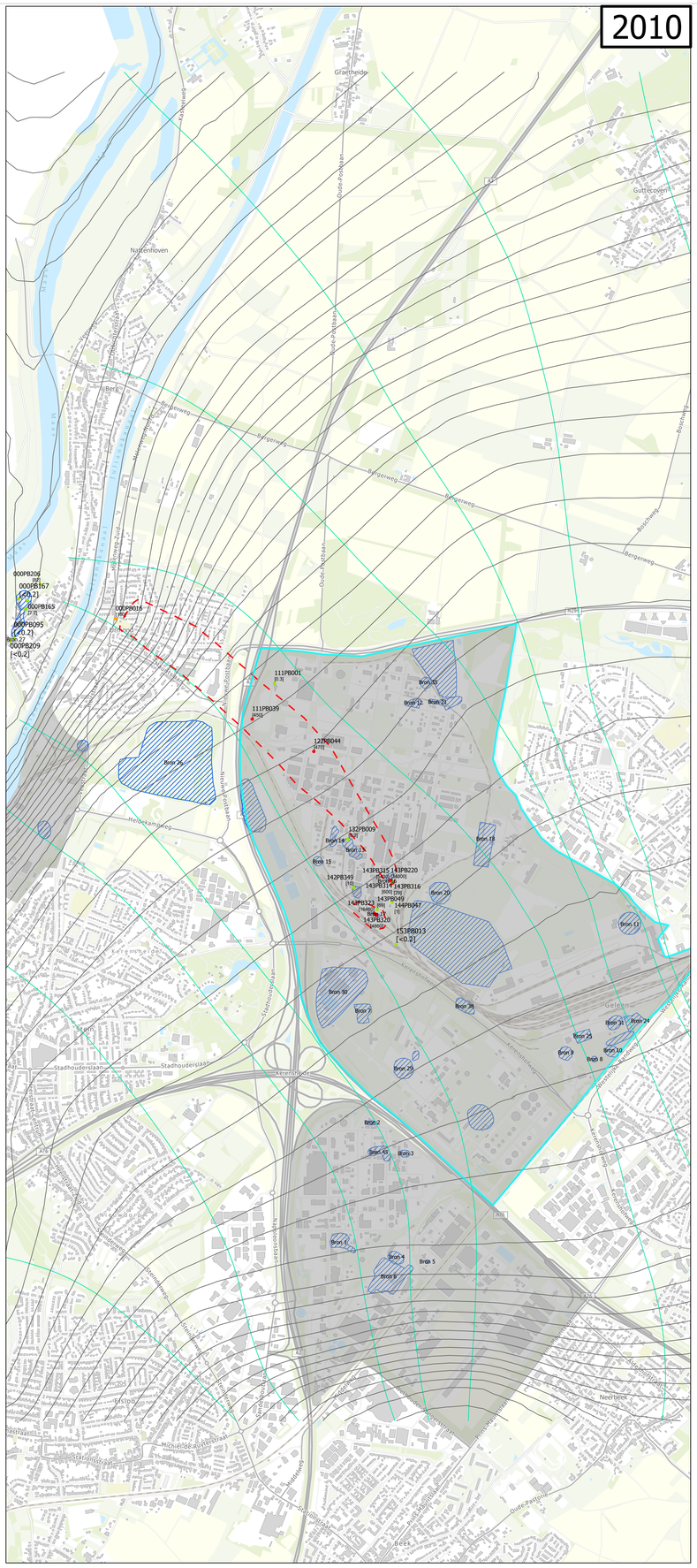
Wbb

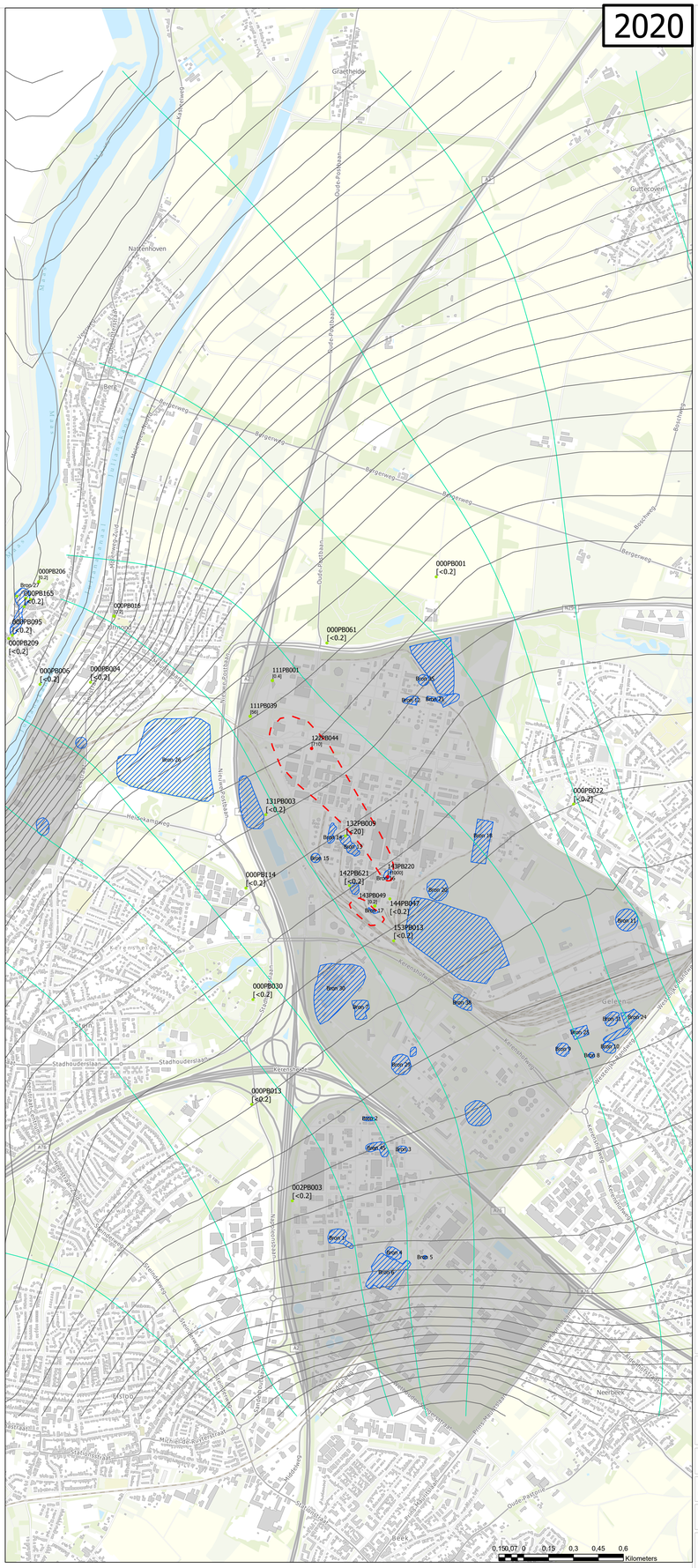
- <27 <T
- 27-50 >T<1
- >50 >1
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Titel Peilbuizen Chemelot Site (Dichloorbenzeen 2000, 2010 en 2020)	
Project Project	
Opdrachtgever DSM	
Datum 9-8-2021	*Schaal* 1:11.500
Figuur BH8549-S-27	
Gecontroleerd door B. Hoogenberg	*Volgnummer* 27

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together





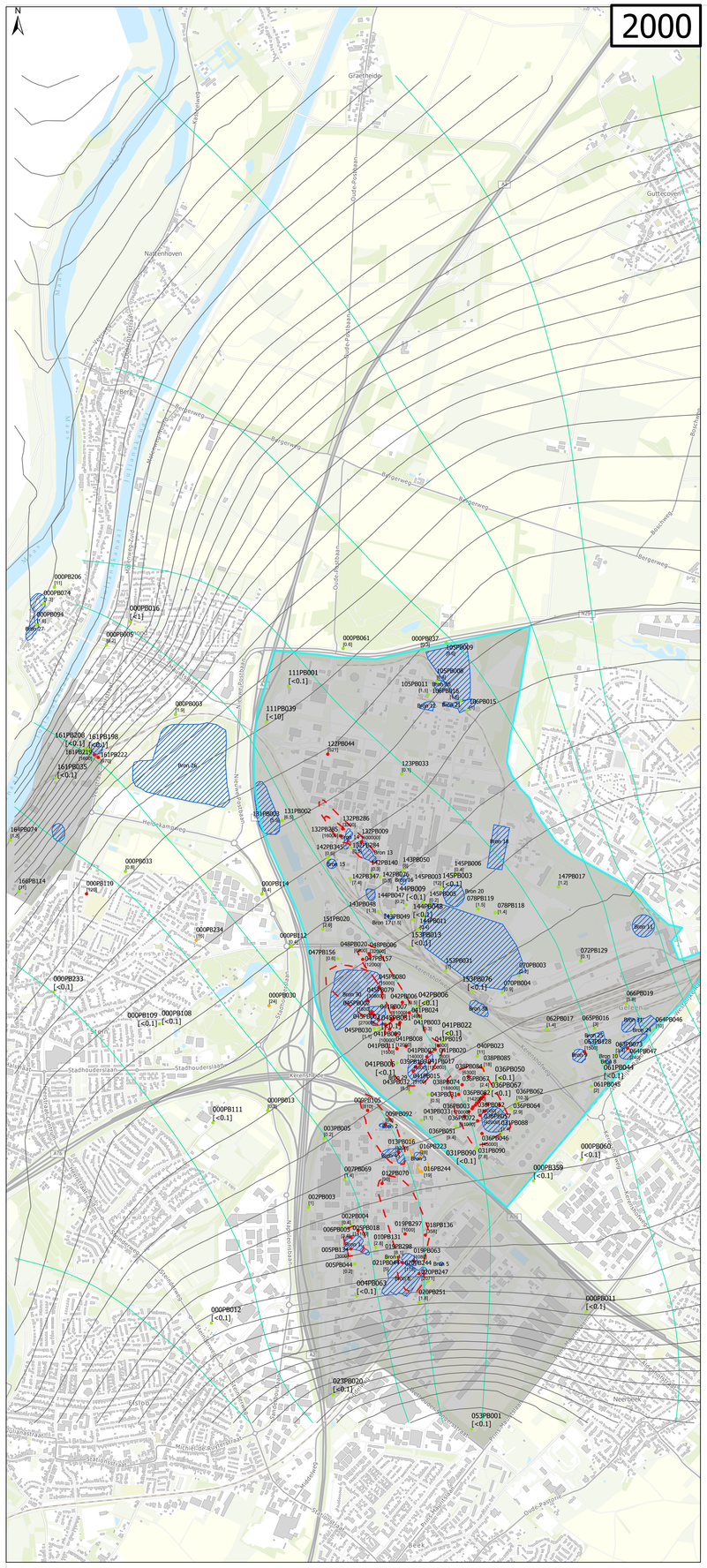


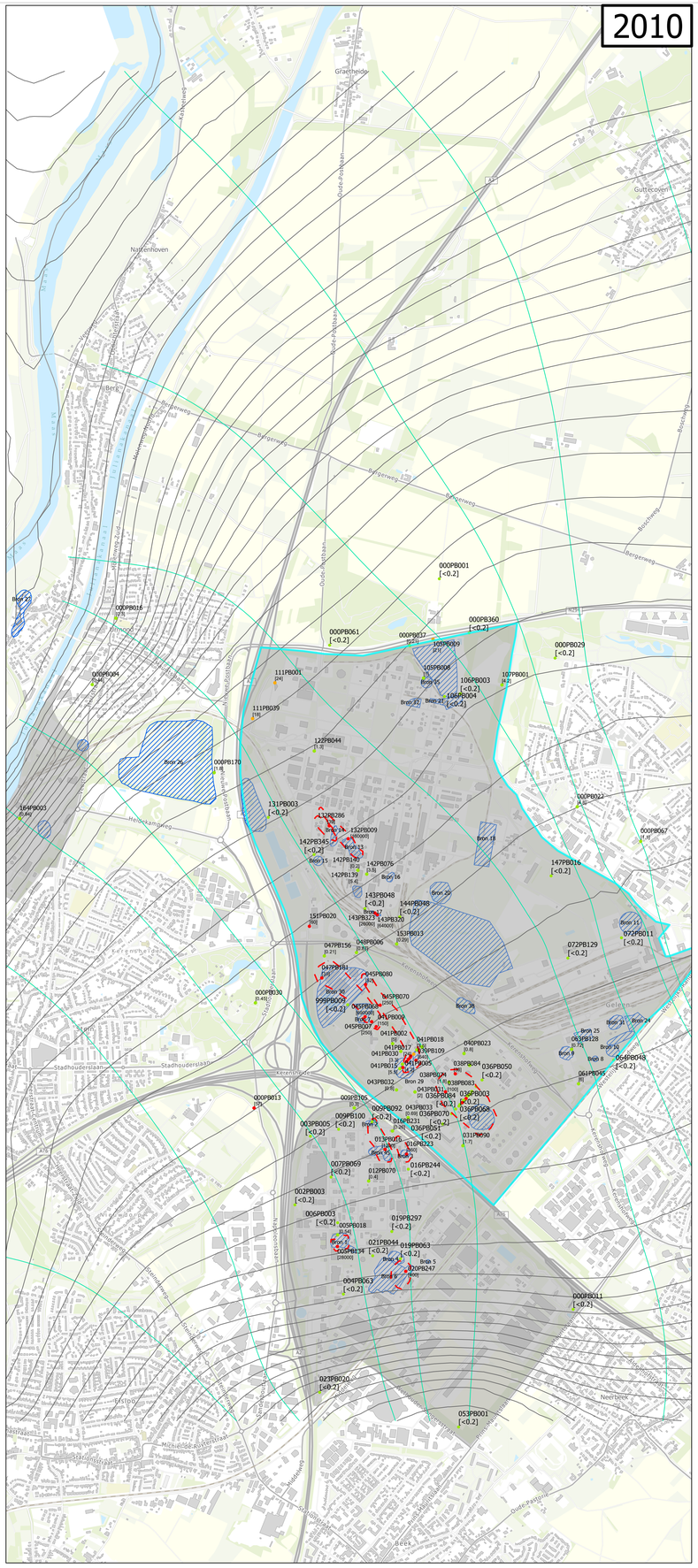
Legenda

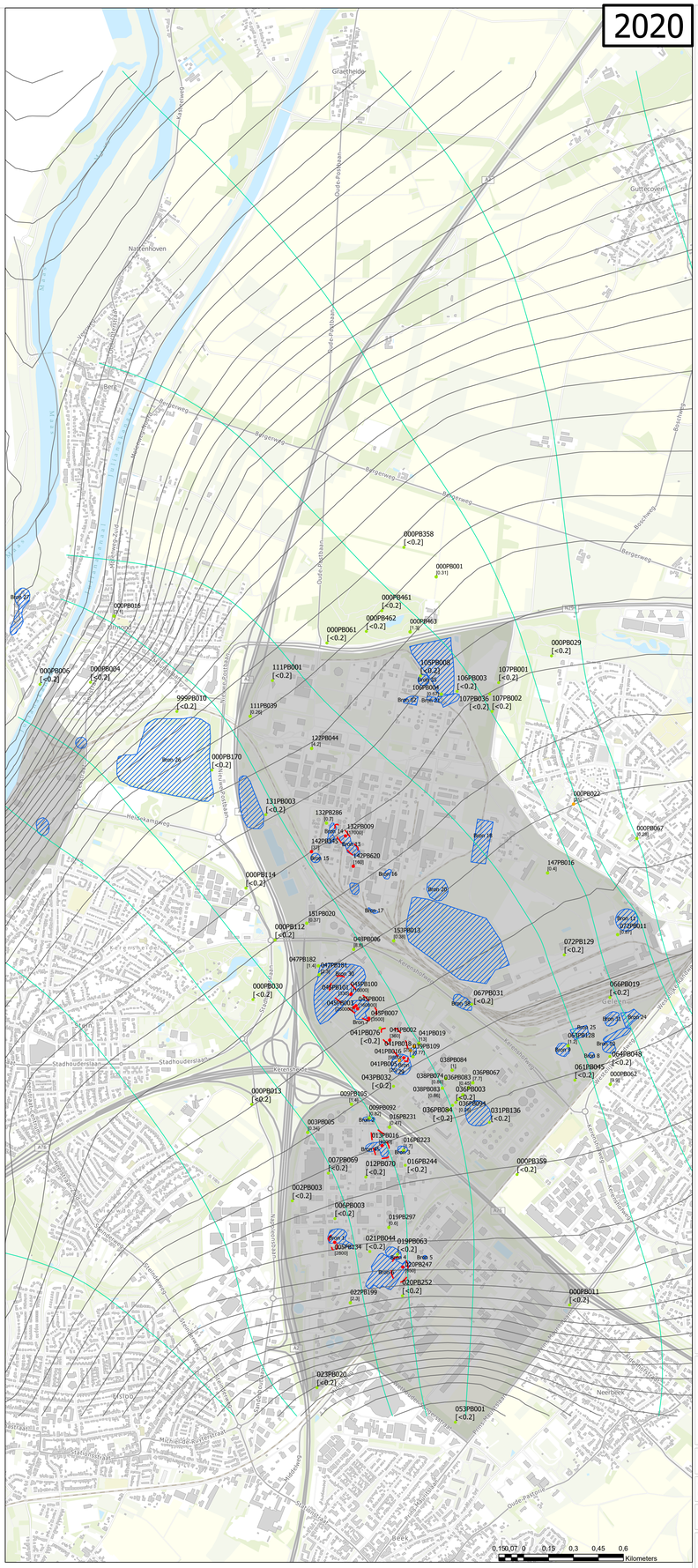
- >I
- Wbb
  - <94 <T
  - 94-180 >T<I
  - >180 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Titel Peilbuizen Chemelot Site (Monochloorbenzeen 2000, 2010 en 2020)	
Project Duurzaam Bodembeheer Chemelot	
Opdrachtgever DSM	
Datum 9-8-2021	*Schaal* 1:11.500
Figuur BH8549-S-28	
Gecontroleerd door B. Hoogenberg	*Volgnummer* 28

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together







Legenda

Wbb

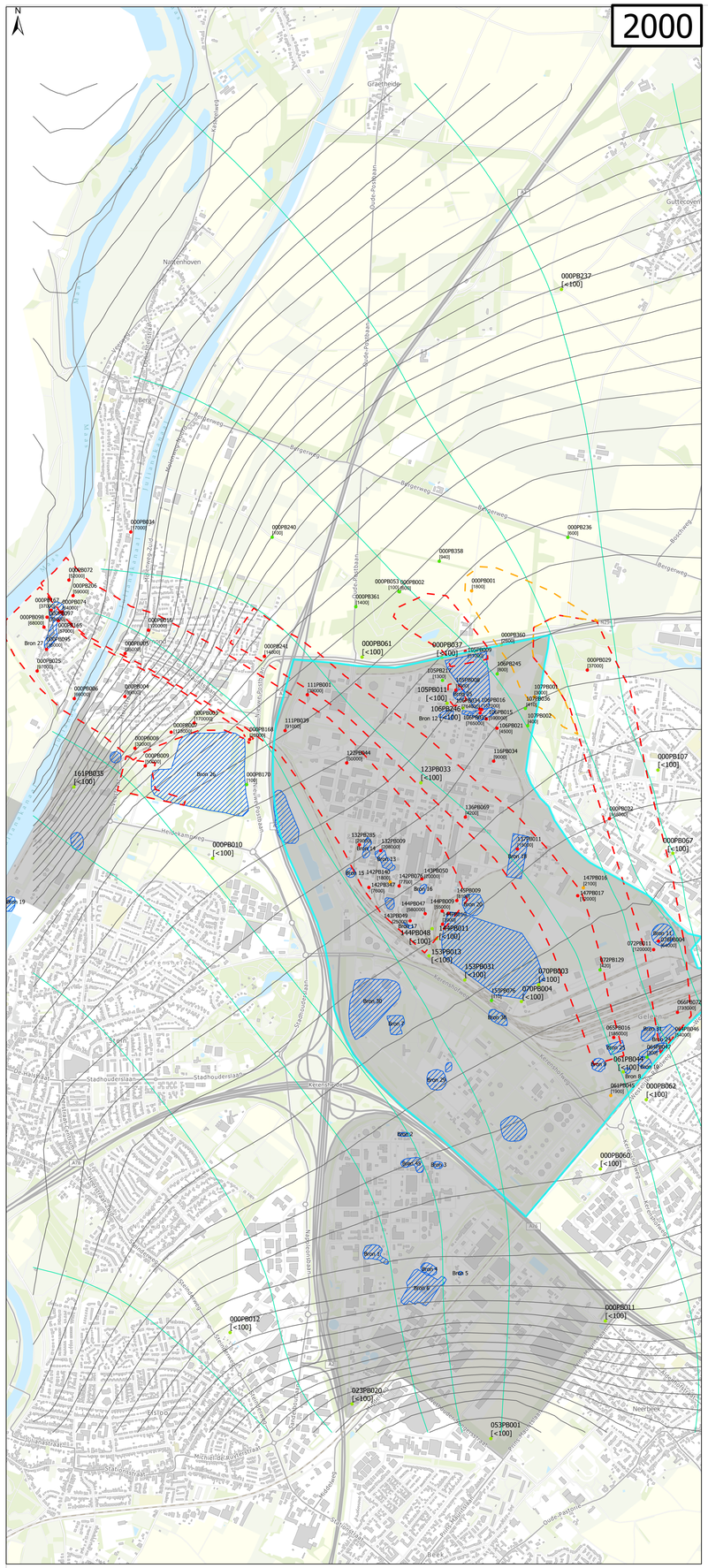
- >I

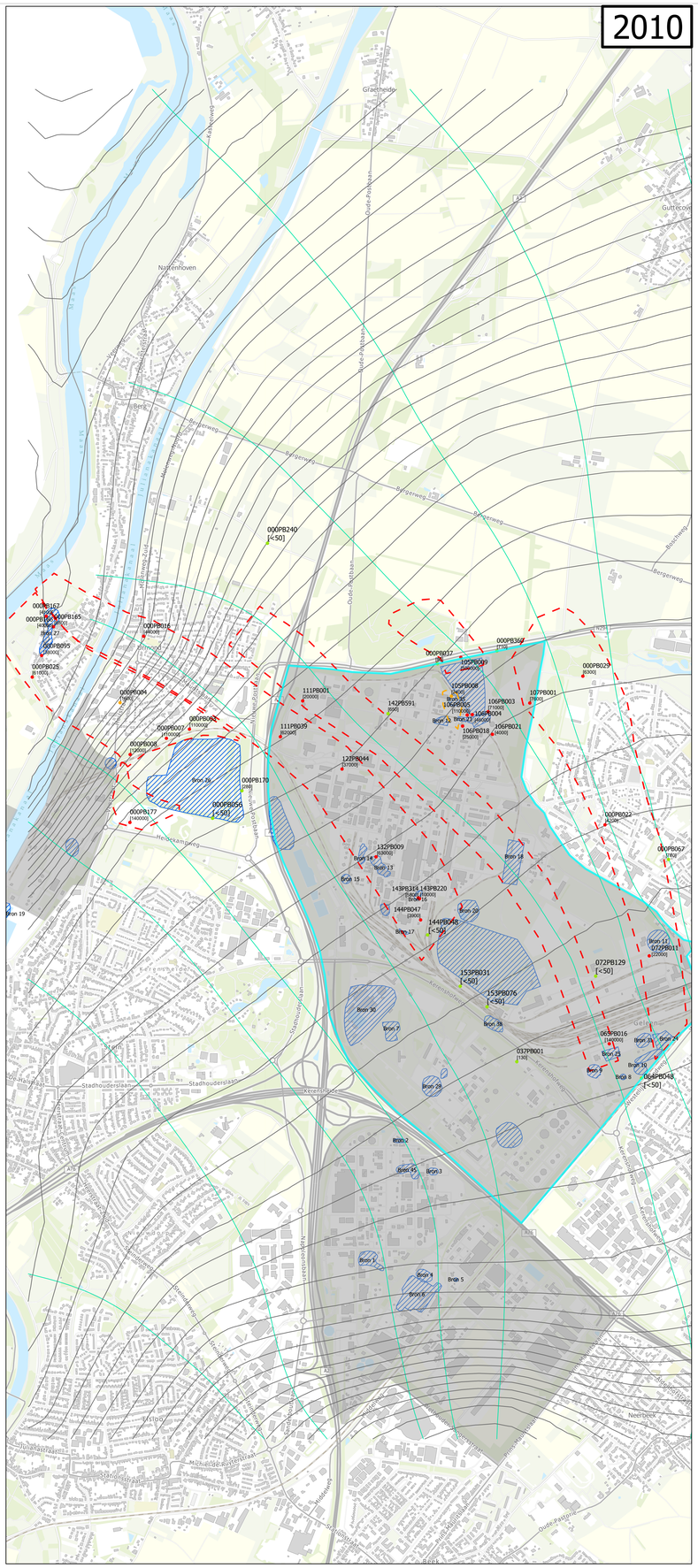
Wbb

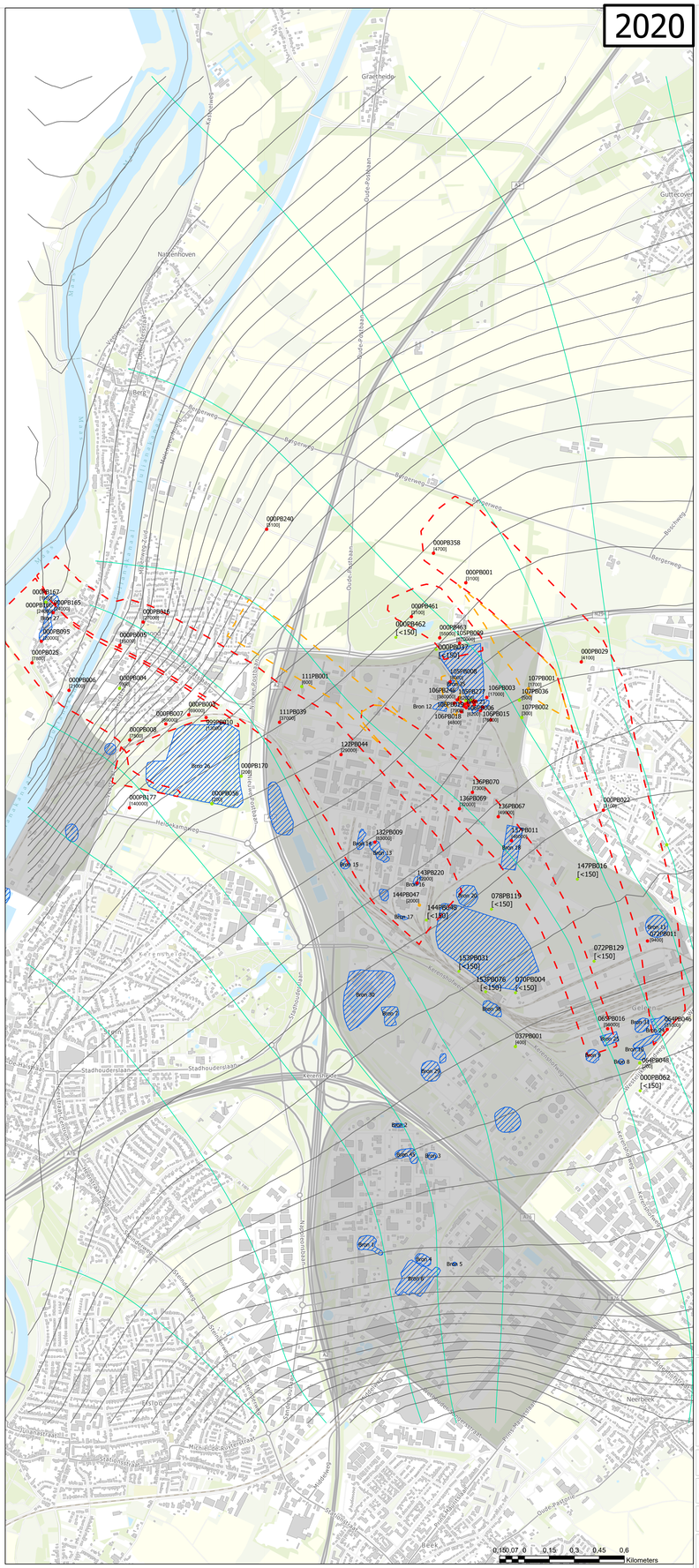
- <15 <T
- 15-30 >T<I
- >30 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Titel Peilbuizen Chemelot Site (Benzeen 2000, 2010 en 2020)	
Project Duurzaam Bodembeheer Chemelot	
Opdrachtgever DSM	
Datum 9-8-2021	*Schaal* 1:11.500
Figuur BH8549-S-29	
Gecontroleerd door B. Hoogenberg	*Volgnummer* 29

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together







Legenda

Wbb

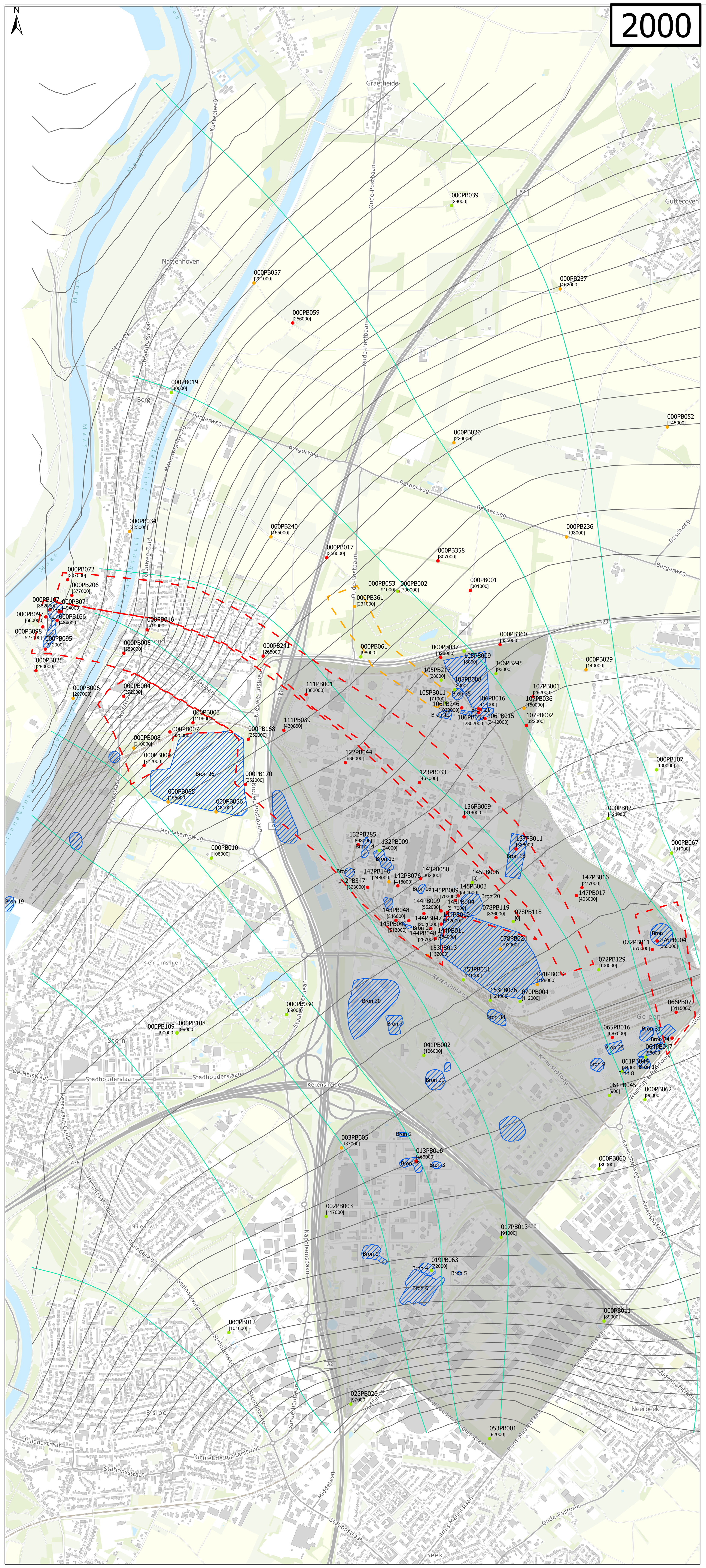
- >T<I
- >I

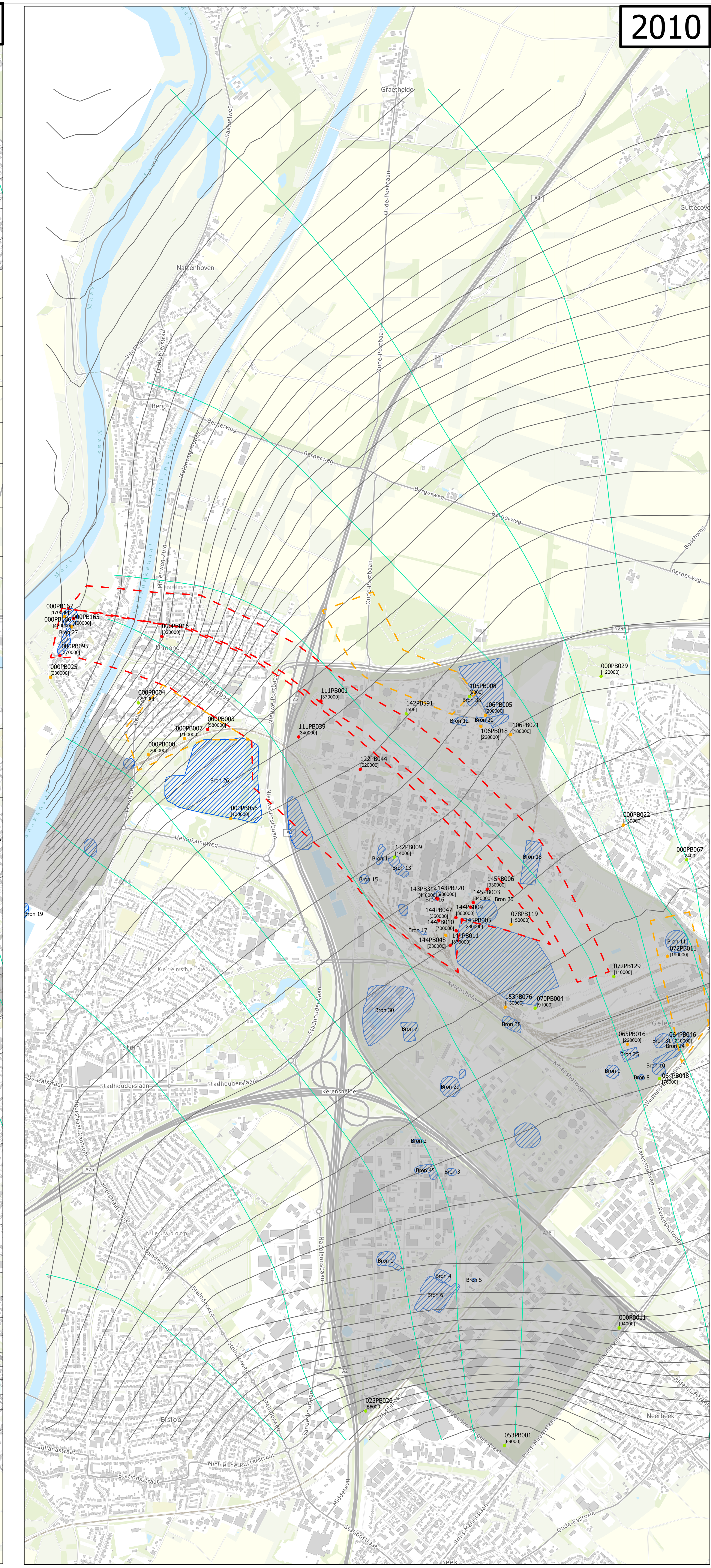
Wbb

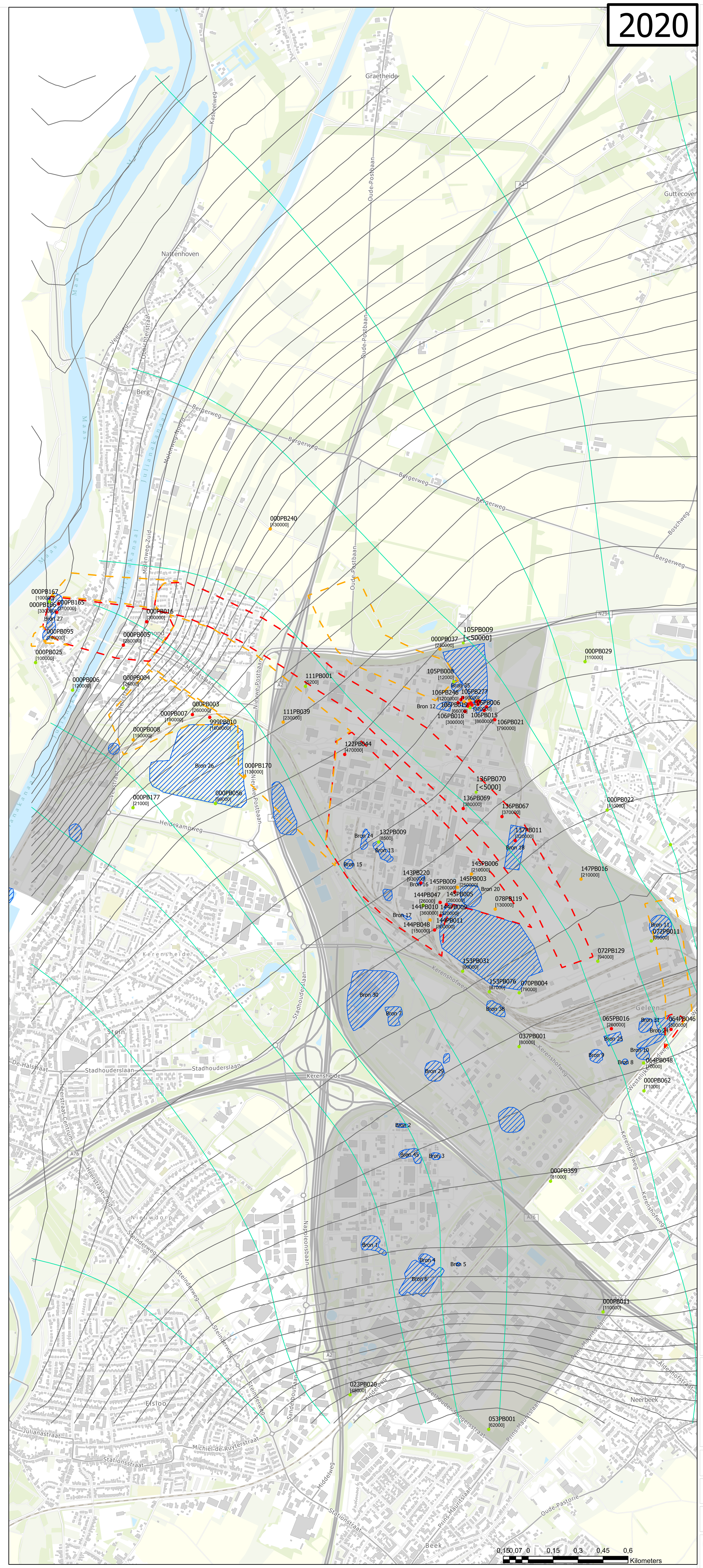
- <1600 <T
- 1600-3000 >T<I
- >3000 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Titel Peilbuizen Chemelot Site (Ammonium 2000, 2010 en 2020)	
Project Duurzaam Bodembeheer Chemelot	
Opdrachtgever DSM	
Datum 9-8-2021	*Schaal* 1:11.500
Figuur BH8549-S-30	
Gecontroleerd door B. Hoogenberg	*Volgnummer* 30

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together







Legenda

Wbb

- >T<I
- >I

Wbb

- <125000 <T
- 125000-250000 >T<I
- >250000 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Titel
Peilbuizen Chemelot Site
(Sulfaat 2000, 2010 en 2020)

Project
Duurzaam Bodembeheer Chemelot

Opdrachtgever
DSM

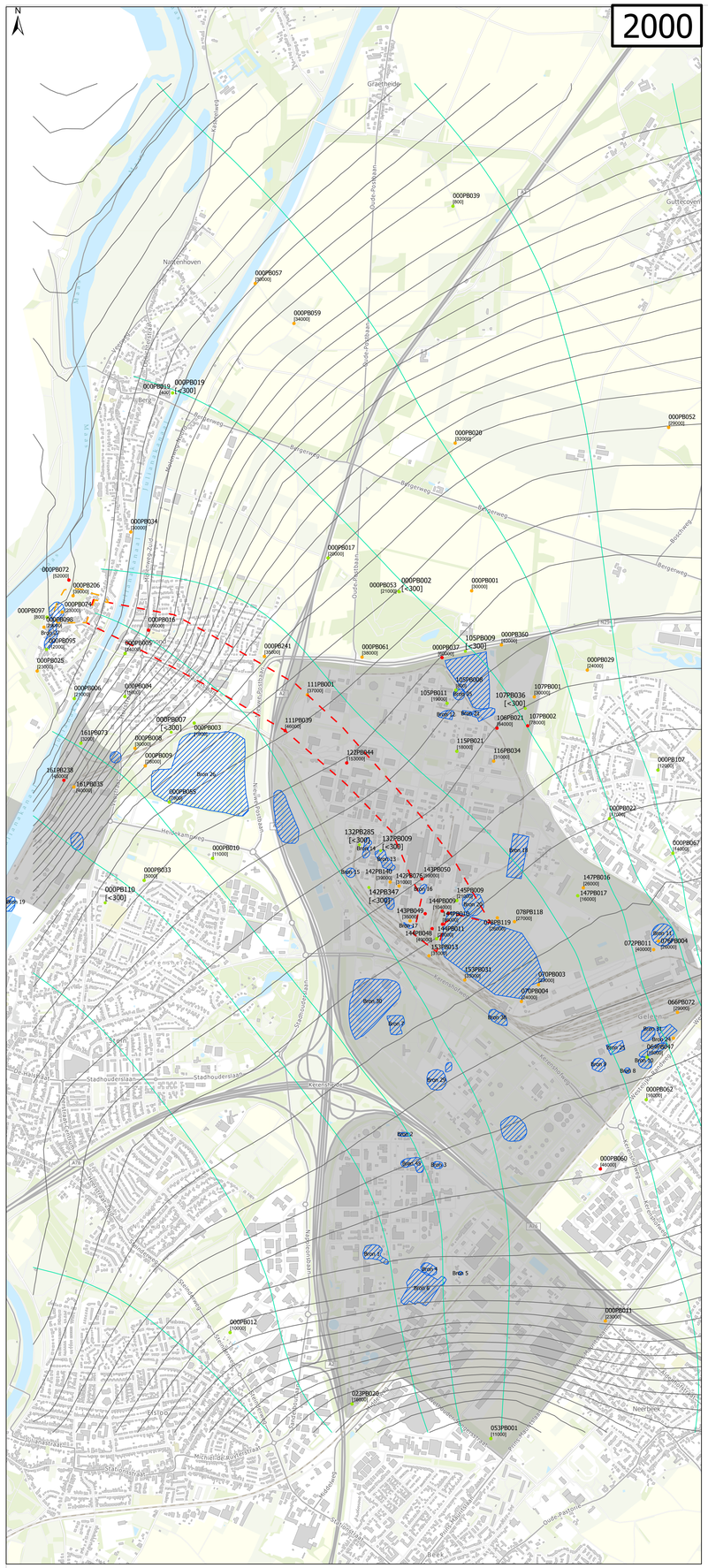
Datum	Schaal
9-8-2021	1:11.500

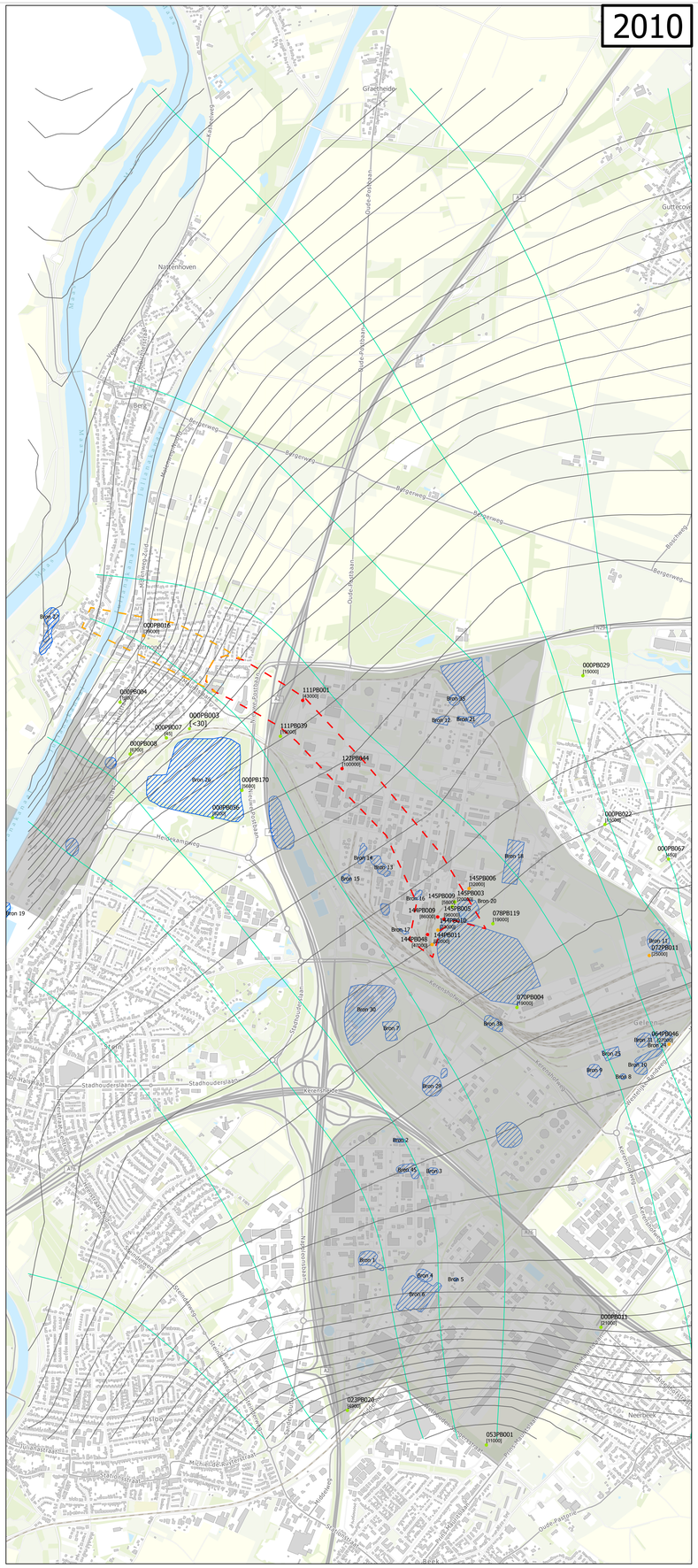
Figuur
BH8549-S-31

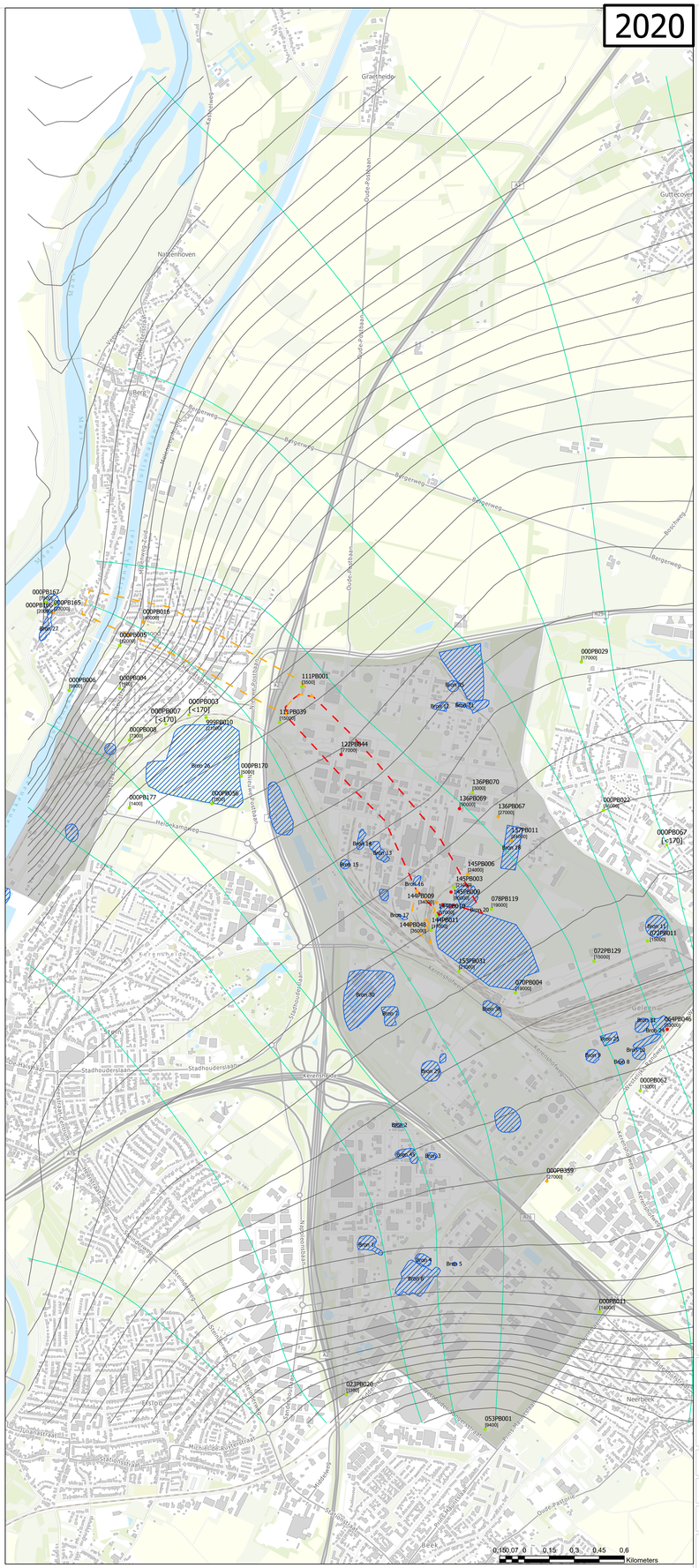
Gecontroleerd door	Volgnummer
B. Hoogenberg	31

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Pad: C:\Users\NL33521\Box\BH8549 Advisering actualisatie PvA\BH8549 Adv PvA Team\BH8549 Technical Data\20 Pijler 2\Tekeningen peilbuizen Chemelot Site\GIS\BH8549 tekeningen\BH8549 tekeningen.aprx







Legenda

Wbb

- <22000 <T
- 22000-40000 >T<I
- >40000 >I
- Isohypsen
- Stroombanen
- Chemelot terrein
- Bronlocaties

Wbb

- >T<I
- >I

Titel Peilbuizen Chemelot Site. (Nitraat 2000, 2010 en 2020)	
Project Duurzaam Bodembeheer Chemelot	
Opdrachtgever DSM	
Datum 9-8-2021	*Schaal* 1:11.500
Figuur BH8549-S-32	
Gecontroleerd door B. Hoogenberg	*Volgnummer* 32

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Bijlage

Toetsingswaarden

Royal HaskoningDHV

Normwaarden Grond

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000								Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw (stand)**	**Tussenw (stand)**	**Intervw (stand)**	**Streefw 10/3**	**Tussenw 10/3**	**Intervw 10/3**	**ARBO norm**	**BAGA**	**Aw (stand)**	**Intervw (stand)**
01Peiling										
02Debietmeting										
1,1,1-TRICHLOORETHAAN	0.07	7.5	15	0.021	2.3	4.5			0.25	15
1,1,2-TRICHLOORETHAAN	0.4	5	10	0.12	1.5	3			0.3	10
1,1-DICHLOORETHAAN	0.02	7.5	15	0.006	2.25	4.5			0.2	15
1,1-DICHLOORETHEEN	0.1	0.2	0.3	0.03	0.06	0.09			0.3	0.3
1,1-DICHLOORPROPAAN										
1,2-DICHLOORETHAAN	0.02	2	4	0.006	0.6	1.2			0.2	6.4
1,2-DICHLOORETHEEN	0.2	0.6	1	0.06	0.18	0.3			0.3	1
1,2-DICHLOORPROPAAN										
1,3,5-TRIMETHYLBENZEEN (MESITYLEEN)										
1,3-DICHLOORPROPAAN										
1.2.3-TRIMETHYLBENZEEN										
10:2 Fluortelomeer sulfonzuur										
1-OCTANOL										
1-PENTANOL										
1-PENTEEN				0	2.1	4.2				
1-PROPANOL										
2-BUTANOL (SEC)										
2-HEPTANON										
2-OCTANOL										
2-PENTANOL										
2-PENTANON(METHYLPROPYL KETON)										
2-PENTEEN				0	2.1	4.2				
2-PROPANOL(IPA)			220			66				
3-METHYL-2-BUTANON										
4:2 Fluortelomeer sulfonzuur										
4-TERT-BUTYLCATECHOL										
4-VINYLCYCLOHEXEEN				0	1.15	2.3				
6:2 Fluortelomeer sulfonzuur										
8:2 Fluortelomeer fosfaat diester										
8:2 Fluortelomeer sulfonzuur										
ACENAFTHEEN										
ACENAFTHYLEEN										
ACETON	0.1	100	200	0.03	30	60				
ACETONITRIL	0.1	25	50	0.03	7.5	15				
ACETONOXIM			30	0	4.5	9				
ACRYLONITRIL	0	0.05	0.1	0	0.015	0.03				
ALIFATISCH CHLOOR										
ALIFATISCHE KOOLWATERSTOFFEN										
ALUMINIUM										
AMINOCAPROLACTAM			270	0	40.5	81				
AMMONIUM (N)	20	1010	2000	20	1010	2000				
AMYLACETAAT										
Anorganische koolstof										
ANTHRACEEN							15000			
ANTIMOON	3	9	15	3	9	15			4	22
AROMATEN										
ARSEEN	29	42	55	20.2	29.3	38.3	1000		20	76
ASBEST GEW. GEHALTE (10xAmf.+1xSerp.)	100	100	100	100	100	100				
ASBEST HECHTGEBONDEN										
ASBEST NIET-HECHTGEBONDEN										
BARIUM	160	393	625	83	203	323				
BENZALDEHYDE	0.1	50	100	0.03	15	30				
BENZEEN	0.01	0.5	1	0.003	0.15	0.3	155		0.2	1.1
BENZEENSULFONZUUR			75		11.25	22.5	1490			
BENZO(A)ANTHRACEEN							20000			
BENZO(A)PYREEN							8000			
BENZO(B)FLUORANTHEEN			15		7.5	15				
BENZO(G,H,I)PERYLEEN							45000			
BENZO(K)FLUORANTHEEN							150000			
BENZYLACETAAT										
BENZYLACETON			35		5.25	10.5				
BENZYLALKOHOL			40	0	6	12				

Normwaarden Grond

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000								Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw (stand)**	**Tussenw (stand)**	**Intervw (stand)**	**Streefw 10/3**	**Tussenw 10/3**	**Intervw 10/3**	**ARBO norm**	**BAGA**	**Aw (stand)**	**Intervw (stand)**
BERYLLIUM	1.1	15.6	30	0.61	8.8	17				
BIFENYL	0.1	100	200	0.03	30	60				
BORIUM			20	0	5.7	11.4				
BUTANOL									2	30
BUTYLACETAAT									2	200
BUTYLBENZEEN			350	0	52.5	105				
C(7,8)										
CADMIUM	0.8	6.4	12	0.54	4.3	8.1	370		0.6	13
CALCIUM										
CAPROLACTAM	0.1	25	50	0.03	7.5	15				
CARBONAAT										
CHLOORBENZEEN (EN) TOTAAL	0.03	15	30	0.01	4.5	9				
CHLOORETHAAN (ETHYLCHLORIDE)										
CHLOORFENOL										
CHLOORFENOLEN (TOTAAL)	0.01	5	10	0.003	1.5	3				
CHLORIDE										
CHLOROFORM	0.02	5	10	0.006	1.5	3				5.6
CHROOM	100	240	380	70	168	266	12530		55	180
CHRYSEEN							12000			
CIS-1,2-DICHLOORETHEEN										
COBALT	9	125	240	4.8	66	128			15	190
CRESOL	0.05	2.5	5	0.02	0.75	1.5			0.3	13
CYANIDE COMPLEX									5.5	50
CYANIDE TOTAAL	5	28	50	5	28	50				
CYANIDE VRIJ	1	11	20	1	11	20			3	20
CYCLOHEXAAN	0.1	100	200	0.03	30	60				
CYCLOHEXAANAMINE			270	0	40.5	81				
CYCLOHEXANOL	0.1	25	50	0.03	7.5	15				
CYCLOHEXANON	0.1	22.5	45	0.03	6.8	13.5			2	150
CYCLOPENTAAN				0	2.1	4.2				
CYCLOPENTEEN				0	2.1	4.2				
DIAMINOBUTAAN										
DIBENZO(A,H)ANTHRACEEN										
DIBENZOFURAAN				0.1	5	50				
DICHLOORBENZEEN (EN) TOTAAL										19
DICHLOORMETHAAN	0.4	5.2	10	0.12	1.5	3			0.1	3.9
DICYCLOHEXENYL (DICYCLOHEXAAN)			270	0	40.5	81				
DICYCLOPENTADIEEN	0.1	5	10	0.03	1.5	3				
DIETHANOLAMINE										
DIETHYLETHER(ETHER)										
DIFENYLOXIDE	0.1	100	200	0.03	30	60				
DIMETHYLFORMAMIDE	0.1	25	50	0.03	7.5	15				
DIMETHYLINDENEN			50	0	25	50				
DIMETHYLNAFTALENEN	0.1	75	150	0.1	75	150				
DIMETHYLSTYRENEN										
DIOXAAN										
DMSO (DIMETHYL SULFOXIDE)										
DOC (Dissolved Organic Carbon)										
DROGE STOF										
EOX	0.3			0.3						
ETHAAN										
ETHANOL(ETHYLALCOHOL)										
ETHEEN										
ETHYLACETAAT			75			22.5			2	75
ETHYLBENZEEN	0.03	25	50	0.009	7.5	15			0.2	110
ETHYLEENGLYCOL									5	100
ETHYLFORMIAAT										
ETHYLIDEENNORBORNEEN	0.1	50	100	0.03	15	30				
ETHYLNAFTALENEN			150	0	75	150				
ETHYLSTYRENEN										
ETHYL-TERT-BUTHYLETHER					0	0				
ETHYLTOLUEEN (METHYLETHYLBENZEEN)			200	0	30	60				
FENANTHREEN							2500			
FENOL	0.05	20	40	0.02	6	12	300		0.25	14

Normwaarden Grond

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000								Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw (stand)**	**Tussenw (stand)**	**Intervw (stand)**	**Streefw 10/3**	**Tussenw 10/3**	**Intervw 10/3**	**ARBO norm**	**BAGA**	**Aw (stand)**	**Intervw (stand)**
FENOL-INDEX										
FENYLPROPANOL (3-.)			40	0	6	12				
FLUORANTHEEN							11500			
FLUOREEN										
FOSFAAT (P) ORTHO										
FOSFAAT TOTAAL (P)	20	1010	2000	20	1010	2000		20000		
FOSFAAT VRIJ (P)										
FOSFOR										
FTALATEN	0.1	30	60	0.03	9	18				
FURFURAL				0	0.4	0.8				
GELEIDBAARHEID (US/CM)										
GenX										
GOUD										
HEPTAAN										
HEXAAN			5000	0	750	1500				
HF1800 / TX-cut										
HKK										
HYDROXYLAMMONIUMSULFAAT (HYAMSULFAAT)										
i-AMYLACETAAT										
IJZER										
IJZER (II)										
INDEEN			40	0	20	40				
INDENO(1,2,3-C,D)PYREEN							230000			
ISO-BUTANOL										
ISOBUTYLACETAAT										
ISO-PROPYLACETAAT										
ISOPROPYLBENZEEN (CUMEEN)			200	0	30	60				
KALIUM										
KANEELALDEHYDE (= 3-FENYLPROPENAL)	0.1	25	50	0.03	7.5	15				
KANEELALKOHOL			40	0	6	12				
KOPER	36	113	190	23	72	120	24720		40	190
KWIK	0.3	5.2	10	0.24	4.1	7.9			0.15	36 of 4
LITHIUM										
LOOD	85	308	530	63	228	393	3832		50	530
MAGNESIUM										
MANGAAN										
MANGAAN (II)										
MARLOTHERM-S			130	0	19.5	39				
METHAAN										
METHANOL			30	0	4.5	9			3	30
METHYLACETAAT										
METHYLBIFENYL			300	0	95	190				
METHYLCYCLOPENTEEN				0	2.1	4.2				
METHYLETHYLKETON			35	0	5	10			2	35
METHYLFENANTRENEN			60	0	30	60				
METHYLINDENEN			240	0	120	240				
METHYLISOBUTYLKETON			35	0	5.25	10.5				
METHYLNAFTALENEN			130	0	65	130				
methylperfluoroctaansulfonamideacetaat										
METHYLSTYRENEN										
METHYLTERTIAIRBUTYLETHER			100	0	15	30			0.2	100
MIN.OLIE VL.(C6-C10)										
MINERALE OLIE	50	2525	5000	15	758	1500			190	5000
MOLYBDEEN	3	102	200	3	102	200			1.5	190
MONOCHLOORBENZEEN									0.045	15
MONOCHLOORFENOL										5.4
Nafta										
NAFTALEEN							3600			
NATRIUM										
NATRIUMHYDROXIDE										
N-ethylperfluoroctaansulfonamideacetaat										
NIKKEL	35	123	210	20	70	120	1000		35	100
NITRAAT (N)	20	1010	2000	20	1010	2000				
NITRIET (N)	20	1010	2000	20	1010	2000				

Normwaarden Grond

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000								Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw (stand)**	**Tussenw (stand)**	**Intervw (stand)**	**Streefw 10/3**	**Tussenw 10/3**	**Intervw 10/3**	**ARBO norm**	**BAGA**	**Aw (stand)**	**Intervw (stand)**
NITROBENZEEN	0.1	5	10	0.03	1.5	3				
NITROCAPROLACTAM										
NITROTOLUEEN	0.1	25	50	0.03	7.5	15				
N-methylperfluoroctaansulfonamide										
OVERIGE LKK										
PAK(EPA)										
PAK(VROM)	1	21	40	1	21	40			1.5	40
PAKHKK										
Paratolueensulfonzuur										
PCB'S (POLYCHLOORBIFENYLEN)	0.02	0.06	1	0.006	0.15	0.3			0.02	1
P-DICHLOORBENZEEN										
PENTAAN				0	2.1	4.2				
Perfluorbutaansulfonaat										
Perfluordecaansulfonaat										
Perfluordodecaanzuur										
Perfluorheptaansulfonaat										
Perfluorhexaansulfonaar										
Perfluorhexadecaanzuur										
Perfluor-n-butaanzuur										
Perfluor-n-decaanzuur										
Perfluor-n-heptaanzuur										
Perfluor-n-hexaanzuur										
Perfluor-n-nonaanzuur										
Perfluor-n-octaanzuur (lineair)										
Perfluor-n-octaanzuur (vertakt)										
Perfluoroctaansulfonamide										
Perfluoroctaansulfonzuur (lineair)										
Perfluoroctaansulfonzuur (vertakt)										
Perfluorooctadecaanzuur										
Perfluorpentaansulfonaat										
Perfluorpentaanzuur										
Perfluortetradecaanzuur										
Perfluortridecaanzuur										
Perfluorundecaanzuur										
PH (WATER)										
PH H2O (GROND)										
PH KCL (GROND)										
PICOLINE-A	0.1	10	20	0.03	3	6				
PICOLINE-B	0.1	10	20	0.03	3	6				
PICOLINE-C	0.1	10	20	0.03	3	6				
PROPYLACETAAT										
PROPYLBENZEEN	0.05	25	50	0.015	7.5	15				
PYREEN							40000			
PYRIDINE	0.1	0.3	0.5	0.03	0.09	0.15		20000		
SELEEN	0.7	50.35	100	0.7	50.35	100				
Som PFOA										
Som PFOS										
STIKSTOF KJELDAHL(N)										
STYREEN	0.3	50	100	0.09	15	30			0.25	86
SULFAAT	150	1075	2000	150	1075	2000				
SULFIDE			200	0	100	200				
fbenz										
TELLURIUM			600	0	300	600				
TEMPERATUUR (GRADEN C)										
TETRACHLOORETHAAN										
TETRACHLOORETHEEN	0.002	2	4	0.0006	0.6	1.2	450000		0.15	8.8
TETRACHLOORMETHAAN	0.4	0.7	1	0.12	0.21	0.3			0.3	0.7
TETRAHYDROFURAAN	0.1	1	2	0.03	0.32	0.6			0.45	7
TETRAHYDROFUREEN										
THALLIUM	1	8	15	1	8	15				
TIN			900	0	237	474			6.5	900
TITAAN										
TOC (Total Organic Carbon)										
TOLUEEN	0.01	65	130	0.003	20	39			0.2	32

Normwaarden Grond

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000								Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw (stand)**	**Tussenw (stand)**	**Intervw (stand)**	**Streefw 10/3**	**Tussenw 10/3**	**Intervw 10/3**	**ARBO norm**	**BAGA**	**Aw (stand)**	**Intervw (stand)**
TOTAAL LKK										
TRIBROOMMETHAAN (BROMOFORM)									0.2	75
TRICHLOORETHEEN	0.1	30	60	0.03	9	18	1800		0.25	2.5
TRIMETHYLBENZEEN			200	0	30	60				
TRINITROTOLUEEN	0.1	5	10	0.03	1.5	3				
URANIUM										
URANIUM235										
URANIUM238 THORIUM234										
VANADIUM	42	146	250	24	84	143			80	250
Vinylchloride									0.1	0.1
VOCL										
VOX										
VRIJ KOOLZUUR										
WATERSTOFCARBONAAT										
XYLEEN-META										
XYLEEN-ORTHO										
XYLEEN-PARA										
XYLENEN TOTAAL	0.1	13	25	0.03	3.8	7.5			0.2	17
ZINK	140	430	720	85	260	435	100000		140	720
ZUURSTOFVERBRUIK (MG/KG)										
ZWAVEL ELEMENT										
ZWAVEL TOTAAL										

Normwaarden Water

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000			Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw**	**Tussew**	**Intervw**	**Steefw**	**Intervw**
01Peiling					
02Debietmeting					
1,1,1-TRICHLOORETHAAN	0.01	150	300	0.01	300
1,1,2-TRICHLOORETHAAN	0.01	65	130	0.01	130
1,1-DICHLOORETHAAN	7	454	900	7	900
1,1-DICHLOORETHEEN	0.01	5	10	0.01	10
1,1-DICHLOORPROPAAN					
1,2-DICHLOORETHAAN	7	204	400	7	400
1,2-DICHLOORETHEEN	0.01	10	20	0.01	20
1,2-DICHLOORPROPAAN					
1,3,5-TRIMETHYLBENZEEN (MESITYLEEN)					
1,3-DICHLOORPROPAAN					
1.2.3-TRIMETHYLBENZEEN					
10:2 Fluortelomeer sulfonzuur					
1-OCTANOL					
1-PENTANOL					
1-PENTEEN		148	295		
1-PROPANOL					
2-BUTANOL (SEC)					
2-HEPTANON					
2-OCTANOL					
2-PENTANOL					
2-PENTANON(METHYLPROPYL KETON)					
2-PENTEEN		148	295		
2-PROPANOL(IPA)			31000		
3-METHYL-2-BUTANON					
4:2 Fluortelomeer sulfonzuur					
4-TERT-BUTYLCATECHOL					
4-VINYLCYCLOHEXEEN		20	39		
6:2 Fluortelomeer sulfonzuur					
8:2 Fluortelomeer fosfaat diester					
8:2 Fluortelomeer sulfonzuur					
ACENAFTHEEN	0.02	2.5	5		
ACENAFTHYLEEN	0.02	2.5	5		
ACETON	0.1	100	200		
ACETONITRIL	0.1	25	50		
ACETONOXIM		1500	3000		
ACRYLONITRIL	0.08	2.54	5		
ALIFATISCH CHLOOR					
ALIFATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
ALUMINIUM			2000		
AMINOCAPROLACTAM		7500	15000		
AMMONIUM (N)	200	1600	3000		
AMYLACETAAT					
Anorganische koolstof					
ANTHRACEEN	0.0007	2.5	5	0.0007	5
ANTIMOON		10	20		20
AROMATEN					
ARSEEN	10	35	60	10	60
ASBEST GEW. GEHALTE (10xAmf.+1xSerp.)					
ASBEST HECHTGEBONDEN					
ASBEST NIET-HECHTGEBONDEN					
BARIUM	50	338	625	50	625
BENZALDEHYDE	0.1	50	100		
BENZEEN	0.2	15	30	0.2	30
BENZEENSULFONZUUR		16500	33000		
BENZO(A)ANTHRACEEN	0.0001	0.25	0.5	0.0001	0.5
BENZO(A)PYREEN	0.0005	0.03	0.05	0.0005	0.05
BENZO(B)FLUORANTHEEN		0.025	0.05		
BENZO(G,H,I)PERYLEEN	0.0003	0.025	0.05	0.0003	0.05
BENZO(K)FLUORANTHEEN	0.0004	0.025	0.05	0.0004	0.05
BENZYLACETAAT					
BENZYLACETON		350	700		
BENZYLALKOHOL		1500	3000		
BERYLLIUM	0.05	7.525	15		
BIFENYL	0.1	50	100		
BORIUM	0		70		

Normwaarden Water

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000			Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw**	**Tussew**	**Intervw**	**Steefw**	**Intervw**
BUTANOL					
BUTYLACETAAT					
BUTYLBENZEEN		57.5	115		
C(7,8)					
CADMIUM	0.4	3.2	6	0.4	6
CALCIUM					
CAPROLACTAM	0.1	2250	4500		
CARBONAAT					
CHLOORBENZEEN (EN) TOTAAL					
CHLOORETHAAN (ETHYLCHLORIDE)					
CHLOORFENOL					
CHLOORFENOLEN (TOTAAL)	0.3	50	100		
CHLORIDE	100000				
CHLOROFORM	6	203	400	6	400
CHROOM	1	16	30	1	30
CHRYSEEN	0.003	0.1	0.2	0.003	0.2
CIS-1,2-DICHLOORETHEEN					
COBALT	20	60	100	20	100
CRESOL	0.2	100	200	0.2	200
CYANIDE COMPLEX					
CYANIDE TOTAAL	10	755	1500	10	1500
CYANIDE VRIJ	5	753	1500	5	1500
CYCLOHEXAAN	0.1	100	200		
CYCLOHEXAANAMINE		7500	15000		
CYCLOHEXANOL	0.1	10	50		
CYCLOHEXANON	0.5	7500	15000	0.5	15000
CYCLOPENTAAN		147.5	295		
CYCLOPENTEEN		147.5	295		
DIAMINOBUTAAN		258	516		
DIBENZO(A,H)ANTHRACEEN		0.25	0.5		
DIBENZOFURAAN	0.2	7	30		
DICHLOORBENZEEN (EN) TOTAAL	3	27	50		
DICHLOORMETHAAN	0.01	500	1000	0.01	1000
DICYCLOHEXENYL (DICYCLOHEXAAN)		7500	15000		
DICYCLOPENTADIEEN	0.1	25	50		
DIETHANOLAMINE					
DIETHYLETHER(ETHER)					
DIFENYLOXIDE	0.1	50	100		
DIMETHYLFORMAMIDE	0.1	25	50		
DIMETHYLINDENEN		35	70		
DIMETHYLNAFTALENEN	0.2	35	70		
DIMETHYLSTYRENEN					
DIOXAAN					
DMSO (DIMETHYL SULFOXIDE)					
DOC (Dissolved Organic Carbon)					
DROGE STOF					
EOX					
ETHAAN					
ETHANOL(ETHYLALCOHOL)					
ETHEEN					
ETHYLACETAAT			15000		
ETHYLBENZEEN	4	77	150	4	150
ETHYLEENGLYCOL					
ETHYLFORMIAAT					
ETHYLIDEENNORBORNEEN	0.1	25	50		
ETHYLNAFTALENEN		35	70		
ETHYLSTYRENEN					
ETHYL-TERT-BUTHYLETHER	0		0		
ETHYLTOLUEEN (METHYLETHYLBENZEEN)		150	300		
FENANTHREEN	0.003	2.5	5	0.003	5
FENOL	0.2	1000	2000	0.2	2000
FENOL-INDEX					
FENYLPROPANOL (3-.)		1100	2200		
FLUORANTHEEN	0.003	0.5	1	0.003	1
FLUOREEN	0.02	2.5	5		
FOSFAAT (P) ORTHO					
FOSFAAT TOTAAL (P)	200	10100	20000		

Normwaarden Water

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000			Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw**	**Tussew**	**Intervw**	**Steefw**	**Intervw**
FOSFAAT VRIJ (P)			700		
FOSFOR					
FTALATEN	0.5	2.75	5	0.5	5
FURFURAL		1350	2700		
GELEIDBAARHEID (US/CM)					
GenX					
GOUD					
HEPTAAN					
HEXAAN		300	600		
HF1800 / TX-cut					
HKK					
HYDROXYLAMMONIUMSULFAAT (HYAMSULFAAT)					
i-AMYLACETAAT					
IJZER					
IJZER (II)					
INDEEN		35	70		
INDENO(1,2,3-C,D)PYREEN	0.0004	0.025	0.05	0.0004	0.05
ISO-BUTANOL					
ISOBUTYLACETAAT					
ISO-PROPYLACETAAT					
ISOPROPYLBENZEEN (CUMEEN)		85	170		
KALIUM					
KANEELALDEHYDE (= 3-FENYLPROPENAL)					
KANEELALKOHOL		1100	2200		
KOPER	15	45	75	15	75
KWIK	0.05	0.18	0.3	0.05	0.3
LITHIUM					
LOOD	15	45	75	15	75
MAGNESIUM					
MANGAAN					
MANGAAN (II)					
MARLOTHERM-S		0.5	1		
METHAAN					
METHANOL		12000	24000		
METHYLACETAAT					
METHYLBIFENYL		35	70		
METHYLCYCLOPENTEEN		147.5	295		
METHYLETHYLKETON		3000	6000		
METHYLFENANTRENEN		2.5	5		
METHYLINDENEN		35	70		
METHYLISOBUTYLKETON		3000	6000		
METHYLNAFTALENEN		35	70		
methylperfluoroctaansulfonamideacetaat					
METHYLSTYRENEN					
METHYLTERTIAIRBUTYLETHER		4700	9400		
MIN.OLIE VL.(C6-C10)					
MINERALE OLIE	50	325	600	50	600
MOLYBDEEN	5	153	300	5	300
MONOCHLOORBENZEEN	7	94	180		
MONOCHLOORFENOL				0.3	100
Nafta					
NAFTALEEN	0.01	35	70	0.01	70
NATRIUM					
NATRIUMHYDROXIDE					
N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat					
NIKKEL	15	45	75	15	75
NITRAAT (N)	5600	22000	40000		
NITRIET (N)	3000	21500	40000		
NITROBENZEEN	0.1	5	10		
NITROCAPROLACTAM					
NITROTOLUEEN	0.1	25	50		
N-methylperfluoroctaansulfonamide					
OVERIGE LKK					
PAK(EPA)					
PAK(VROM)					
PAKHKK					

Normwaarden Water

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000			Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw**	**Tussew**	**Intervw**	**Steefw**	**Intervw**
Paratolueensulfonzuur					
PCB'S (POLYCHLOORBIFENYLEN)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
P-DICHLOORBENZEEN	3	26.5	50		
PENTAAN		147.5	295		
Perfluorbutaansulfonaat					
Perfluordecaansulfonaat					
Perfluordodecaanzuur					
Perfluorheptaansulfonaat					
Perfluorhexaansulfonaar					
Perfluorhexadecaanzuur					
Perfluor-n-butaanzuur					
Perfluor-n-decaanzuur					
Perfluor-n-heptaanzuur					
Perfluor-n-hexaanzuur					
Perfluor-n-nonaanzuur					
Perfluor-n-octaanzuur (lineair)					
Perfluor-n-octaanzuur (vertakt)					
Perfluoroctaansulfonamide					
Perfluoroctaansulfonzuur (lineair)					
Perfluoroctaansulfonzuur (vertakt)					
Perfluorooctadecaanzuur					
Perfluorpentaansulfonaat					
Perfluorpentaanzuur					
Perfluortetradecaanzuur					
Perfluortridecaanzuur					
Perfluorundecaanzuur					
PH (WATER)					
PH H2O (GROND)					
PH KCL (GROND)					
PICOLINE-A	0.5	15	30		
PICOLINE-B	0.5	15	30		
PICOLINE-C	0.5	15	30		
PROPYLACETAAT					
PROPYLBENZEEN	0.5	30	60		
PYREEN					
PYRIDINE	0.5	15	30	0.5	30
SELEEN	0.07	80	160		
Som PFOA					
Som PFOS					
STIKSTOF KJELDAHL(N)					
STYREEN	6	153	300	6	300
SULFAAT		125000	250000		
SULFIDE			300		
t-BUTANOL (2-METHYL-2-PROPANOL)					
TELLURIUM		35	70		
TEMPERATUUR (GRADEN C)					
TETRACHLOORETHAAN					
TETRACHLOORETHEEN	0.01	20	40	0.01	40
TETRACHLOORMETHAAN	0.01	5	10	0.01	10
TETRAHYDROFURAAN	0.5	150	300	0.5	300
TETRAHYDROFUREEN					
THALLIUM	2	4.5	7		
TIN	2.2	26.1	50		
TITAAN					
TOC (Total Organic Carbon)					
TOLUEEN	7	504	1000	7	1000
TOTAAL LKK					
TRIBROOMMETHAAN (BROMOFORM)					630
TRICHLOORETHEEN	24	262	500	24	500
TRIMETHYLBENZEEN		75	150		
TRINITROTOLUEEN	0.1	5	10		
URANIUM					
URANIUM235					
URANIUM238 THORIUM234					
VANADIUM	1.2	35.6	70		
Vinylchloride				0.01	5
VOCL					
VOX					

Normwaarden Water

	Vastgesteld in het Plan van aanpak 2000			Huidige bodembeleid 2021	
Stofnaam	**Steefw**	**Tussew**	**Intervw**	**Steefw**	**Intervw**
VRIJ KOOLZUUR					
WATERSTOFCARBONAAT					
XYLEEN-META					
XYLEEN-ORTHO					
XYLEEN-PARA					
XYLENEN TOTAAL	0.2	35	70	0.2	70
ZINK	65	433	800	65	800
ZUURSTOFVERBRUIK (MG/KG)					
ZWAVEL ELEMENT					
ZWAVEL TOTAAL					