

DEELPLAN EVALUATIE GRONDWATER

Herijking 2021

Site grond BV en DSM Industriegrond BV

29 SEPTEMBER 2021

Contactpersoon

MARC VAN TULDER
Projectmanager

M +31627060725
E marc.vantulder@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Inleiding	6
1.2	Leeswijzer	7
2	WERKWIJZE	8
2.1	Doelstelling	8
2.2	Uitgangspunten uit PVA	8
2.3	Werkwijze	9
2.4	Pearson trendanalyse	10
3	GBAAL OVERZICHT GEHELE SITE	12
3.1	Stijghoogte	12
3.2	Isohypsens	12
3.3	Benzeen	13
3.4	Cyanide	14
3.5	Ammonium en sulfaat	14
3.6	Benzeensulfonzuur	15
3.7	Chloorbenzenen	15
3.8	Lange termijn beeld grondwaterkwaliteit	15
3.9	Trends op site niveau	16
4	BRONLOCATIES	18
4.1	Overzicht beoordeling bronlocaties	18
4.2	Toelichting op trends en wijzigingsvoorstellen voor saneringsprogramma uit PVA	20
4.2.1	Toelichting	20
4.2.2	1: Vak 5; vml benzolcomplex (Benzeen)	20
4.2.3	2: 9b; vm. NAK2 (BTEX en minerale olie)	21
4.2.4	3: 16c; vm. NAK1 (BTEX)	21
4.2.5	4: 19A; leidinggoot (BTEX)	21
4.2.6	5: 19E; EPT fabriek ((DCPD, EN)	21
4.2.7	6: 20A; NAK3 (Benzeen)	21

4.2.8	7: 45A; vm. Benzeenlekkage (Benzeen)	21
4.2.9	8: 61 ^E (minerale olie)	22
4.2.10	9: 63D; vm. Benzolcomplex (Benzeen)	22
4.2.11	10: 64C; vm. Cokesfabriek (cyanide)	23
4.2.12	11: Vak 76; Nedlin (per en tri)	23
4.2.13	12: 105A; geelbloedloogzoutfabriek (Cyanide)	23
4.2.14	13: 132A; pb 132PB009 (Benzeen)	23
4.2.15	14: 132B; HPO fabriek (Tolueen)	23
4.2.16	15: 142; ABD (Minerale olie)	23
4.2.17	16&17: 143A/B; Chloorbenzenen	23
4.2.18	18: Vak 136/137/147; BEB terrein (TCA)	24
4.2.19	19: 167A; Vloeistofverlading Haven Stein (BTEX en minerale olie)	24
4.2.20	20: Vml. Zone B; vak 78 en 145 (Benzeensulfonzuur)	24
4.2.21	21: 106; ZAV verlading ACN (Zwavel, Ammonium)	25
4.2.22	22-27; Overige locaties voor sulfaat en ammonium	25
4.2.23	45: 16E; Elserheide (minerale olie)	25

5 BEOORDELING EFFECTEN SCHERFF SANERINGEN **26**

5.1	Inleiding	26
5.2	Sanering bron 12 (cyanide)	26
5.3	Sanering brongebieden chloorbenzenen (16 en 17) en benzeensulfonzuur (20 en 40)	27
5.4	Sanering drijfslaag minerale olie Haven Stein bron 19	28
5.5	Sanering sulfaat en ammonium bron 21	29
5.6	Algemene aanbevelingen voor Scherff	30

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN **31**

6.1	Conclusies	31
6.1.1	Algemeen	31
6.1.2	Stromingsrichting en -snelheid	31
6.1.3	Ontwikkelingen grondwaterkwaliteit op site niveau	31
6.1.4	Brongebieden	31
6.1.5	Scherff saneringen	32
6.2	Aanbevelingen	32
6.2.1	AG1: Algemene aanbevelingen monitoring (IMG)	32
6.2.2	AG2: het opzetten van een actueel grondwatermodel	32
6.2.3	AG3: Herijking monitoring en sanering bronlocaties	32
6.2.4	AG4: het maken van een nadere analyse van de voortgang van de Scherff saneringen	33

BIJLAGEN

BIJLAGE A ANALYSE VAN CONCENTRATIES EN TRENDS PER BRONLOCATIE	34
BIJLAGE B KAARTBEELDEN OP NIVEAU VAN CHEMELOT SITE	35
BIJLAGE C KAARTBEELDEN BRONLOCATIES	36
BIJLAGE D SITUERING BRONLOCATIES	38
BIJLAGE E TEKENINGEN TOETSING EN TRENDS IN GRONDWATER BIJ SCHERFF SANERINGEN	40
BIJLAGE F QUICK SCAN LANGE TERMIJN TRENDS IN GRONDWATERKWALITEIT BUITEN BEDRIJFSTERREIN	41
BIJLAGE G LITERATUURLIJST	42
COLOFON	43

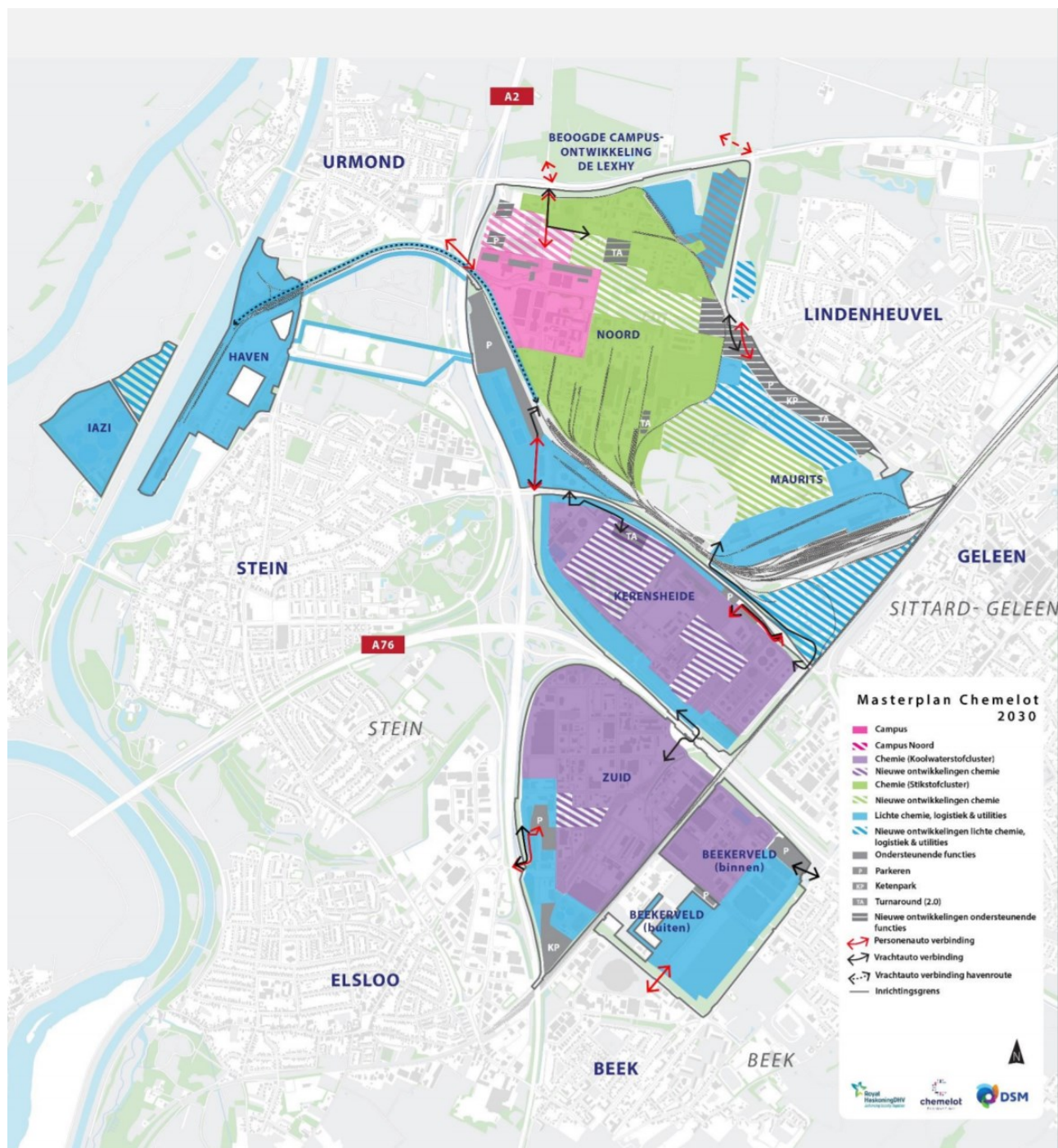
1 INLEIDING

1.1 Inleiding

In 2000 is het “Plan van Aanpak Bodemsanering DSM, Geleen en Stein” opgesteld (26 januari 2000, kortweg: Plan van Aanpak). Het Plan van Aanpak (PVA) bestond naast een hoofdrapport uit vier deelrapporten, te weten:

- Deelrapport A: Saneringsplan bronlocaties Plan van Aanpak 2000 – 2005.
- Deelrapport B: Beheer leeflaag en grondstromen.
- Deelrapport C: Integraal Monitoringplan Grondwater, DSM te Geleen/Stein.
- Deelrapport D: Nazorg- en beheerplan.

Het Plan van Aanpak heeft betrekking op het bedrijfsterein Chemelot, zie Figuur 1.



Figuur 1 Overzicht en ligging bedrijfsterein Chemelot. (Masterplan Chemelot 2030 DSM, d.d. 16 december 2019)

Met het PVA is door het bevoegd gezag bij beschikking ingestemd (Gedeputeerde Staten van Limburg, kenmerk 2000/24863 van 13 juni 2000). In het PVA is als verplichting opgenomen dat er evaluaties plaats vinden van de saneringsmaatregelen (deel A en deel B), en van het Integraal Monitoringsplan Grondwater (deel C). De voorliggende rapportage heeft betrekking op de evaluatie van de grondwatermonitoring voor de periode 2017 – 2020 (4 jaar). In 2005, 2009, 2013 en 2017 zijn eveneens evaluaties uitgevoerd.

Het Integraal Monitoringsplan Grondwater (IMG) richt zich op monitoring van de grondwaterkwaliteit en van de grondwaterstijghoogten. Met behulp van een evaluatie van de grondwatermonitoring kan ook een evaluatie plaatsvinden van de noodzaak voor saneringsmaatregelen van de bronlocaties. Bij de evaluatie van het overkoepelende PVA speelt de uitvoering van het Integraal monitoringplan grondwater (IMG) een grote rol, omdat de effecten van de bronlocaties grondwater gerelateerd zijn. Alle resultaten van de monitoring worden geregistreerd in BOSANIS, het bodeminformatiesysteem van DSM. In BOSANIS is een onderscheid gemaakt tussen monitoring data van de bodemsaneringen (in uitvoering) en de rest. BOSANIS kan worden ingezien door de bevoegde overheden.

DSM Industriegrond BV heeft Arcadis voor de evaluatie van de grondwatermonitoring 2017 – 2020 opdracht gegeven. De scope van de opdracht is in afstemming tussen DSM en Provincie Limburg tot stand gekomen en is overeenkomstig de eerdere herijkingen. Het evalueren van het PVA betreft op hoofdlijnen drie aspecten, het betreft de evaluatie van:

(A) de aan te pakken bronlocaties en de effecten van de aanpak van bronlocaties op grondwaterkwaliteit, Deze evaluatie is uitgevoerd door ARCADIS, in overleg met Royal HaskoningDHV (RHDHV).

(B) het grondwatermonitoringsprogramma, Deze evaluatie is uitgevoerd door ARCADIS, in overleg met Royal HaskoningDHV. RHDHV heeft in de afgelopen jaren de grondwatermonitoring uitgevoerd. De data zijn uitgewisseld met Arcadis. De evaluatie van (A) en (B) is in de onderhavige rapportage opgenomen.

(C1) het omgaan met de leeflaag en grondstromen (in casu een evaluatie van de bodemkwaliteitskaart) Deze evaluatie is uitgevoerd door WSP (voormalig) Lievense CSO.

(C2) asbest in de bodem. Deze evaluatie is uitgevoerd door WSP (voormalig) Lievense CSO. De delen (C1) en (C2) zijn in een afzonderlijk rapportage van WSP opgenomen.

1.2 Leeswijzer

Na de inleiding in dit hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 de gehanteerde werkwijze bij de evaluatie van de grondwatermonitoring toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit op schaalniveau van de volledige locatie in de periode 2017 – 2020 beschouwd. In hoofdstuk 4 worden de bronlocaties individueel behandeld. De beoordeling van de saneringsplannen en eerste procesmonitoringdata van de Scherff saneringen wordt behandeld in hoofdstuk 5. De rapportage sluit af met conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 6.

In bijlage G is de literatuurlijst opgenomen, hier wordt naar verwezen in de tekst met nummers tussen haakjes (1).

De Bijlagen B,C en E betreffen de tekeningen, in totaal ca. 50 stuks. Deze bijlagen zijn in een apart bijlagenrapport opgenomen.

2 WERKWIJZE

2.1 Doelstelling

Aangezien de ontwikkeling van de verontreinigingen in het grondwater het belangrijkste criterium is voor de beoordeling van de bronlocaties is ervoor gekozen om de evaluatie van de grondwatermonitoring als uitgangspunt te nemen voor uitspraken over de evaluatie van de bronlocaties.

De grondwatermonitoring moet na elke monitoringsperiode antwoorden geven op de volgende vragen:

- Welke trends met betrekking tot de grondwaterverontreiniging (omvang van grondwaterpluimen, terreingrensoverschrijding van grondwaterpluimen, mate van verontreiniging) zijn vast te stellen?
- Hoe kan het saneringsprogramma bronlocaties voor de komende periode worden aangepast, mede op basis van de resultaten van de grondwatermonitoring? Concrete vragen hierbij zijn welke bronlocaties (op grond van de monitoringsresultaten) niet langer een terreingrensoverschrijdende pluim hebben, of wellicht omgekeerd, welke verontreinigingen zich verder of sneller verplaatsen dan tot nu toe bekend of vermoed (bijvoorbeeld niet-bronlocaties, nieuwe verontreinigingen).
- Welke aanpassingen zijn in het grondwatermonitorningsnetwerk en de frequentie van monsternamen wenselijk? Welke aanpassingen in het chemisch analyseplan zijn wenselijk?
- In de periode 2017 – 2020 zijn een vijftal bronsaneringen gestart. Het is op dit moment de vraag, of en zo ja welke effecten van de saneringen reeds waarneembaar zijn.

2.2 Uitgangspunten uit PVA

De beschikking die destijds ten grondslag lag aan het opstellen van het PVA bodemsanering gaf aan dat de saneringsmaatregelen in hoofdzaak zullen bestaan uit IBC-maatregelen, dat functiegericht dient te worden gesaneerd met als uitgangspunt het huidige gebruik van de locatie, en dat de maatregelen sober en doelmatig dienen te worden uitgevoerd.

In het PVA (1) in 2000 is als volgt onderscheid gemaakt in mobiele verontreinigingen en niet-mobiele Verontreinigingen:

- Mobiele verontreinigingen; deze kunnen in potentie uitspoelen naar het grondwater en zich via het grondwater verspreiden. De saneringsdoelstelling bestaat uit het terugbrengen van humane en ecologische risico's tot tenminste beneden het MTR-niveau en bovendien het verder verlagen van risico's als gevolg van de verspreiding via het grondwater, voor zover dit kosteneffectief en milieueffectief is.
- Locaties met mobiele verontreinigingen die het grondwater hebben verontreinigd tot boven de tussenwaarde zijn gedefinieerd als bronlocatie.
- Niet-mobiele verontreinigingen; deze bevinden zich in de leeflaag. Humane risico's die daaruit kunnen voortvloeien dienen te worden teruggebracht tot tenminste beneden het MTR-niveau. Maatregelen en procedures moeten worden beschreven voor het beheer en het omgaan met de leeflaag.

Uit voorafgaand onderzoek in het kader van het PVA is gebleken dat nergens sprake is van het overschrijden van het MTR-niveau (Maximaal toelaatbaar risiconiveau).

In 2000 zijn in het kader van de Saneringsvisie (vergelijk met saneringsonderzoek in de Wbb) vijf verschillende saneringsalternatieven opgesteld die via een RMK-methodiek onderling zijn vergeleken. Voor de achtergrond van deze alternatieven en de methodiek wordt verwezen naar het PVA en de onderliggende Saneringsvisie.

Het resultaat van de Saneringsvisie was dat er een optimalisatie dient plaats te vinden tussen de saneringsalternatieven B en C. In het PVA is de optimalisatie tussen deze twee discrete alternatieven B en C nader uitgewerkt.

Saneringsalternatief B:

Dit alternatief gaat grondwaterverontreiniging tegen buiten het DSM-terrein, door:

- Sanering van de bron voor organische stoffen, in combinatie met;
- isolatie van daadwerkelijk bedreigde kwetsbare objecten voor anorganische stoffen.

Saneringsalternatief C:

Dit alternatief gaat grondwaterverontreiniging met organische stoffen tegen op of buiten het DSM-terrein, door:

- Sanering van de bron voor organische stoffen.

Daarnaast gaat dit alternatief grondwaterverontreiniging met anorganische stoffen buiten het DSM-terrein tegen, door:

- Bronaangepak van anorganische stoffen.

Dit leidde tot de volgende uitgangspunten voor sanering in de eerste fase (2000 tot 2005):

- Aanpak van bronlocaties die leiden tot terreingrensoverschrijding van organische stoffen (met concentraties boven de tussenwaarde), waarbij de aanpak een hoge milieueffectiviteit heeft.
- Aanpak van bronlocaties die leiden tot terreingrensoverschrijding door organische stoffen (met concentraties boven de tussenwaarde), waarbij de aanpak een hoog maatschappelijk belang heeft.
- Aanpak van de bronlocaties die niet leiden tot terreingrensoverschrijding van organische stoffen, waarbij de aanpak een hoge milieueffectiviteit heeft.
- Aanpak van bronlocaties die leiden tot terreingrensoverschrijding van anorganische stoffen, waarbij de aanpak een hoge milieu- en kosteneffectiviteit heeft.
- Bronlocaties waarvoor speciale locatiespecifieke bedrijfsomstandigheden bestaan.

In de tweede fase (na 2005) komen in aanmerking:

- De bronlocaties met terreingrensoverschrijding van organische stoffen met een relatief lage milieueffectiviteit.
- Bronlocaties waarvoor speciale locatiespecifieke bedrijfsomstandigheden bestaan.
- Eventuele nieuwe locaties die voldoen aan de bovenstaande criteria voor sanering.

Voor de verdere uitwerking wordt terugverwezen naar het PVA uit 2000 (1).

Bij de evaluatie in 2005, 2009, 2013 en 2017 zijn de maatregelen en/of monitoring voor een aantal bronlocaties aangepast, op grond van de monitoringsresultaten en de uitgangspunten van het PVA. Deze aanpassingen zijn opgenomen in tabel 3 in hoofdstuk 4.

In de rapportage van 2017 zijn een aantal adviezen opgenomen met betrekking tot het uitvoeren van nader onderzoeken en saneringsonderzoeken, deze adviezen zijn door de provincie Limburg overgenomen in een besluit (kenmerk 2019/7850 projectcode LI188300046 d.d. 29 januari 2019). In deze herijking worden de adviezen en de onderzoeken die naar aanleiding hiervan zijn uitgevoerd betrokken.

2.3 Werkwijze

Het PVA uit 2000 is, zoals aangegeven, het uitgangspunt voor de evaluatie. Dit geldt voor de in dit Plan gestelde randvoorwaarden, definities, uitgangspunten en de inhoudelijke conclusies. De evaluatie zal aanvullend daarop alleen de wijzigingen van het oorspronkelijke PVA betreffen. Voor alle definities, gemaakte keuzes, bronlocaties, et cetera wordt daarom verwezen naar het PVA uit 2000 met deelrapporten en bijlagen.

De belangrijkste uitgangspunten en aannames voor deze evaluatie, consistent met het PVA, zijn:

- Voor de evaluatie van de brongebieden zijn alleen de peilbuizen gebruikt die zijn gedefinieerd in het PVA (inclusief de uitbreidingen en aanpassingen op het meetnet uit de evaluaties van 2004, 2009, 2013 en 2017).
- De data zijn opgevraagd voor brongebieden die bij de laatste herijking (2017) zijn beschouwd.
- De stoffen waar bij ieder brongebied op geanalyseerd dient te worden zijn beschreven in bijlage 3 van het deelrapport Integraal monitoringsplan Grondwater (IMG) van 28 januari 2000 (2).
- Per brongebied is alleen gekeken naar de maatgevende stoffen in de zin van de toetsing aan S-, T- en I-waarden, zoals dat in eerdere herijkingen is gedefinieerd.

- Voor de kaartbeelden op site niveau zijn aanvullende gegevens uit BOSANIS opgevraagd voor Chloorbenzenen, Ammonium, Sulfaat, Cyanide, Benzeen en Benzeensulfonzuur in het beïnvloedingsgebied (stroomafwaarts van de bronlocaties). Dit zijn de stoffen die in concentraties boven de T-waarde zijn gemeten op de terreingrens of er buiten. Dit betekent dat voor de stoffen Minerale olie, toluene, ethylbenzeen, xylenen, DCPD(dicyclopentadiëen), EN (ethylideen norbordeeen), PCE (perchloorethyleen), TCE (trichloorethyleen), TCA (1,1,1) (trichloorethaan) geen data analyse op site niveau is uitgevoerd. Deze laatste stoffen zijn wel op schaal van de brongebieden beoordeeld. Deze data zijn aangeleverd door RHDHV namens DSM en zijn voldoende om de evaluatie op dit punt uit te voeren.
- Voor de evaluatie van de nader onderzoeken en saneringsonderzoeken die in de vorige periode zijn geadviseerd zijn de rapporten opgevraagd. De volgende rapporten zijn ontvangen:
 - Herijking; Nader onderzoek bron 7 en 13, RHDHV, 22 december 2020 (4).
 - Herijking; Nader onderzoek verspreidingsbeeld en stromingsrichting grondwater, RHDHV, 22 december 2020 (8).
 - Herijking; Uitbreiding grondwatermonitoring verontreiniging bron 18 TCA, RHDHV, 17 december 2020 (5).
 - Construeren isohypsenkaart Chemelot 2021, RHDHV, 24 juni 2021(6).
 - Saneringsafweging bronlocatie 7, RHDHV, 24 juni 2021(9).
 De ontvangen informatie is voldoende om een beoordeling uit te kunnen voeren.
- Voor de evaluatie van de effecten van de saneringen die in uitvoering zijn (Scherff project), zijn de monitoringgegevens opgevraagd, deze zijn in verschillende vormen verkregen (direct uit BOSANIS en individuele spreadsheets). Daarnaast zijn enkele voortgangsrapportages en de saneringsplannen van de 5 saneringen ontvangen. De provincie Limburg heeft voor elke sanering een besluit genomen waarbij wordt ingestemd met het betreffende saneringsplan. Dit betreft het saneringsplan voor respectievelijk bron 21, bron 12, bron 19 en het gezamenlijk saneringsplan voor de bronnen 16, 17 en 20. De ontvangen informatie is voldoende om een beoordeling uit te kunnen voeren.
- Alleen de beschouwde monitoringsperiode 01/01/2017 tot 31/12/2020 is geëvalueerd.
- De T-waarde overschrijding (overschrijding van de toetsingswaarde of tussenwaarde, is $(S+I)/2$ in het grondwater is als criterium gehandhaafd voor de definitie van bronlocatie. De T-waarde op de terreingrens is gehandhaafd als criterium van terreingrensoverschrijdende grondwaterverontreiniging.
- Alle resultaten die beschikbaar gesteld zijn, zijn meegenomen in de beoordeling. Eenmalige uitschieters in een meetreeks zijn niet uit de dataset verwijderd. Volgens het IMG protocol worden uitbijters opgevolgd door een herbemonstering, daarmee wordt de aard van de uitschieter duidelijk.
- Er zijn trends beschreven voor vier gebieden per bronlocaties: bron, bovenstrooms, benedenstrooms en beïnvloedingsgebied (grondwaterpluimen).
- Er zijn trends beschreven op schaal van de site voor de belangrijkste parameters (benzeen, cyanide, benzeensulfonzuur, ammonium, sulfaat, chloorbenzenen).
- Er worden alleen trends berekend als er vier of meer meetgegevens beschikbaar zijn in de beschouwde periode en concentraties boven een bepaald niveau liggen (zie volgend bullit). Bij minder data is geen betrouwbare trendbepaling (Pearson) mogelijk.
- Er worden alleen trends berekend als de concentratie bij het laatste meetresultaat boven de T-waarde ligt, per brongebied worden aparte tekeningen gemaakt van de getoetste resultaten.
- Er zijn geen nieuwe interpretaties uitgevoerd, anders dan de statistische trendbepaling en de toetsing aan de S-, T- en I-waarden voor grondwater. Veranderingen van concentraties en stijghoogten worden feitelijk weergegeven. Er is door Arcadis geen aanvullend onderzoek uitgevoerd op basis waarvan oorzaken van waargenomen veranderingen zouden kunnen worden vastgesteld.
- Zoals ook gesteld in het PVA zijn in onderhavige rapportage de zorgplichtsaneringen (artikel 13 saneringen) en verplichtingen voortkomend uit Wet Milieubeheer vergunningen (Deponieën) niet meegenomen, hier zijn ook geen data van ontvangen.

2.4 Pearson trendanalyse

De Pearson correlatiecoëfficiënt geeft de mate weer waarin twee variabelen aan elkaar zijn gerelateerd, in dit geval tijd en gemeten gehalten per peilbuis. De correlatiecoëfficiënt heeft een waarde tussen -1 en 1. Als de waarde dicht bij 1 ligt, dan is de concentratie van deze stof in de tijd toegenomen, er is sprake van een stijgende trend. Ligt de waarde dicht bij -1, dan geldt het omgekeerde en neemt de concentratie af en is er sprake van een dalende trend. Tijdens dit onderzoek zijn aan de hand van deze waarden de volgende drie klassen gedefinieerd:

- -1 tot -0,3 dalende trend aangeduid in de tabellen met - (concentratie neemt af in de tijd).

- -0,3 tot 0,3 geen trend, aangeduid in de tabellen met 0 (gelijk niveau in de tijd oftewel min of meer fluctuerend rondom een stabiel niveau). Deze waarde is ook gebruikt als de correlatiecoëfficiënt niet is berekend omdat er of onvoldoende resultaten zijn, of dat de concentratie onder de T-waarde ligt.
- 0,3 tot 1 Stijgende trend, aangeduid in de tabellen met + (concentratie neemt toe in de tijd).

De correlatiecoëfficiënten zijn geëvalueerd op site niveau en op bronlocatieniveau.

De correlatiecoëfficiënten van de verschillende parameters zijn weergegeven op tekeningen. Door middel van symbolen wordt een beeld verkregen van het verloop van de gehalten. Op site niveau kunnen deze tekeningen gebruikt worden om aandachtspunten te identificeren en nader te beschouwen

Bij deze aandachtsgebieden kan worden gedacht aan:

- Trends die het niveau van de afzonderlijke bronlocaties overstijgen.
- Eventuele nieuw te identificeren bronnen (vangnetfunctie).

Voor de volgende stoffen zijn deze kaartbeelden op site niveau gemaakt:

- Benzeen.
- Chloorbenzenen.
- Benzeensulfonzuur.
- Sulfaat.
- Ammonium.
- Cyanide.

In deze fase worden ook de filters beschouwd die op de terreingrens zijn geplaatst. Deze set filters is in het PVA aangewezen voor de monitoring van de gehalten op de terreingrens rondom de site (stroomafwaartse zijde). De filters worden gescreend op dertien parameters. Voor een deel komen deze stoffen ook aan bod bij de algemene beschouwing van de gehele site.

Bij de evaluatie van de kaartbeelden worden ook de volgende onderwerpen behandeld;

- Effecten van bronsaneringen (Scherff).
- Nader onderzoek grondwaterstroming (snelheid en richting), zie besluit Provincie en rapport RHDHV.
- Nader onderzoek naar verontreinigingsbeeld buiten de terreingrens (zie besluit Provincie en rapport RHDHV)

Vervolgens worden alle bovenstaande parameters indien relevant per bronlocatie beschouwd, evenals enkele bronspecifieke parameters (zie paragraaf 4.2). Na de algemene beschouwing over de gehele site zijn de bronlocaties uit het PVA beoordeeld. Per bron is nagegaan wat de ontwikkelingen in de gehalten zijn. Hiervoor zijn per bron overzichtstekeningen gemaakt waarop de peilbuizen zijn weergegeven naar zone (bovenstrooms, bron, benedenstrooms, beïnvloedingsgebied).

Per zone is de trendanalyse uitgevoerd voor parameters die voor de bron relevant zijn.

Aan de hand van de grafieken zijn uitspraken gedaan over:

- De ontwikkeling van de gehalten (bovenstrooms, bron, benedenstrooms, beïnvloedingsgebied en op de terreingrens).
- Urgentie van een eventuele sanering (is er nog sprake van een bronlocatie, overschrijdt de verontreiniging de terreingrens en is de sanering nog milieueffectief of maatschappelijk belangrijk).
- Wenselijkheid van aanpassingen in de monitoring (onderzochte parameters, frequentie, gebuikte filters).
- Doelmatigheid van verder monitoren van dit brongebied. Wanneer de trend stabiel of dalend is in de afgelopen 2 perioden en de laatst gemeten concentraties stroomafwaarts de T-waarde niet overschrijden is een analyse uitgevoerd om na te gaan of verdere monitoring doelmatig is. Hierbij wordt gekeken naar de absolute gehalten in de bron, naar de stof (vluchtig, afbreekbaar, mobiel, toxiciteit) en de afstand tot de terreingrens.

De resultaten van de analyse van de bronlocaties worden beschreven in hoofdstuk 4. Voor de bronlocaties waar een nader onderzoek is uitgevoerd worden de conclusies en aanbevelingen van het onderzoek beoordeeld en advies voor vervolg gegeven.

3 GLOBAAL OVERZICHT GEHELE SITE

De kaartbeelden voor de verschillende parameters zijn in bijlage B opgenomen. Hierna worden de kaartbeelden besproken.

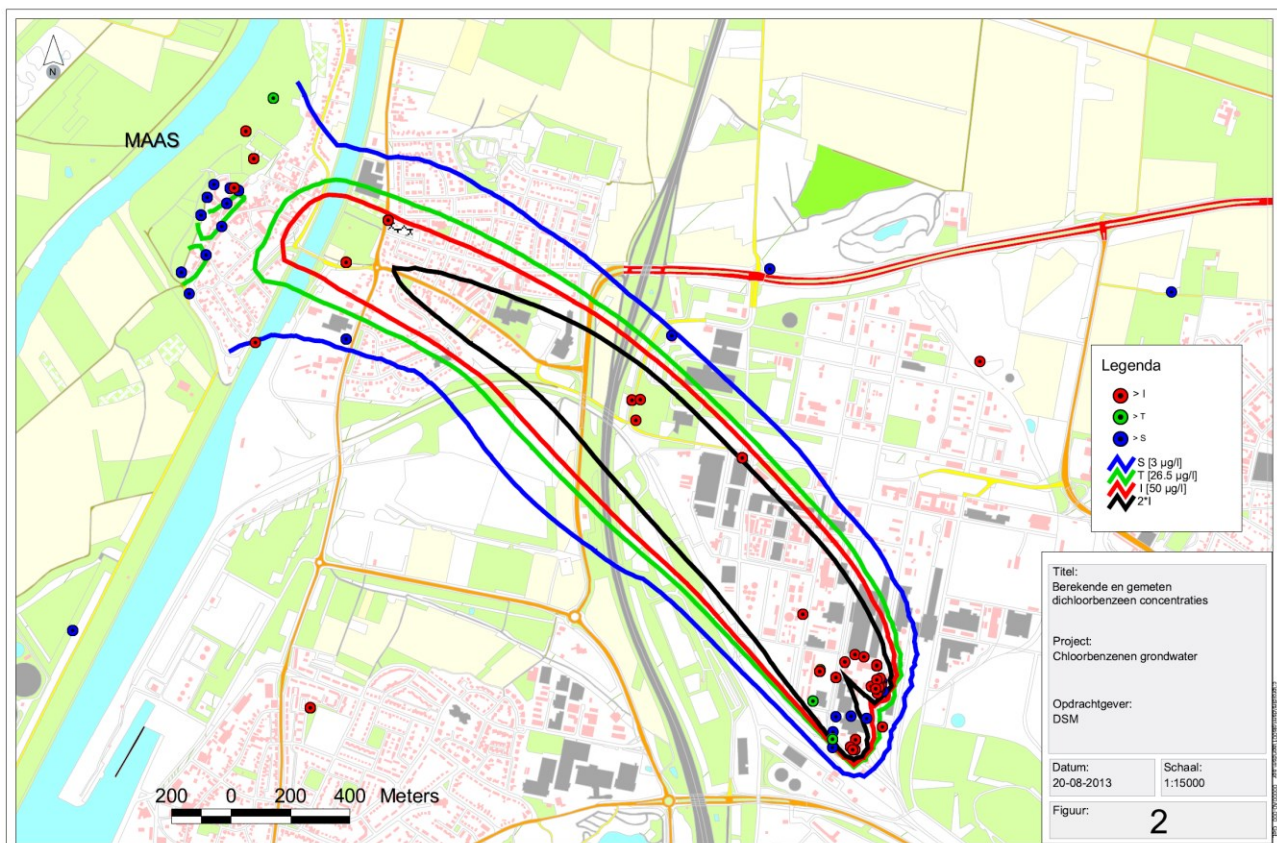
3.1 Stijghoogte

De stijghoogtes van het grondwater zijn in de periode 2017 – 2020 op het Chemelot terrein zelf gedaald. Nabij de Maas geven de data zowel stijgende als dalende trends aan, de invloed van de Maas en de seizoenen spelen hierin een rol.

Een daling heeft als effect dat een eventuele smeerzone op het grensvlak onverzadigd / verzadigd, minder in contact staat met het grondwater, hetgeen kan leiden tot daling van concentraties in het grondwater. Dit effect is relevant bij de brongebieden en is tijdelijk en reversibel wanneer stijghoogtes weer toenemen.

3.2 Isohypsens

In het integraal monitoring programma (IMG) speelt de stromingsrichting een belangrijke rol omdat de afstanden tot peilbuizen in stroomafwaartse richting ten opzichte van de bron groot zijn; honderden meters. In het eerste watervoerende pakket vindt de verspreiding van verontreinigingen plaats via smalle pluimen, zie bijvoorbeeld in Figuur 2 het beeld van chloorbenzenen.



Figuur 2 Berekende en gemeten concentraties dichloorbenzeen (Managementsamenvatting bron 16 / 17, RHDHV BC1906-101-100, 16 oktober 2013)

Deze beide kenmerken leiden er toe dat de stromingsrichting nauwkeurig bepaald en geïkt moet worden. De provincie Limburg heeft in haar besluit (2019) gevraagd om een nieuwe bepaling van isohypsens en daarmee stromingsrichting, immers de laatste bepaling dateert van 2017. Hierbij dient extra aandacht geschonken te worden aan het gebied buiten de terreingrenzen waar het meetnet grofmazig is. RHDHV heeft in het nader onderzoek de volgende benadering gekozen.

Aanpak RHDHV; RHDHV heeft in opdracht van DSM een studie uitgevoerd naar grondwaterstanden en isohypsen en stromingsrichting voor de periode 2013 – 2020 (Construeren isohypsenkaart Chemelot 2021 (6)). De vorige studie dateert van 2013 en was gebaseerd op de data uit de 4 jaars periode daarvoor. Er is ook gebruik gemaakt van de peilbuis data uit het DINO loket van TNO.

Interpretatie RHDHV; Na een selectieprocedure bleven er 193 peilbuizen over met voldoende waarnemingen in de genoemde periode. Per peilbuis is een gemiddelde grondwaterstand in de periode bepaald. Met de gemiddelde grondwaterstanden zijn door middel van kriging isohypsen geconstrueerd. De isohypsen zijn in lichte mate aangepast op basis van inzichten van de geohydroloog.

Conclusies RHDHV; De peilbuizen op het plateau fluctueren langzaam en tonen geen seizoen fluctuaties, maar een meerjarige langzame fluctuatie. De peilbuizen nabij de Maas vertonen wel seizoen fluctuaties. De isohypsenkaart 2020 varieert relatief weinig ten opzichte van de kaart uit 2013.

Beoordeling en advies Arcadis; De isohypsen zijn op een betrouwbare wijze bepaald, alhoewel er aantal kanttekeningen en vragen bij geplaatst kunnen worden. De wijze waarop de isohypsen handmatig zijn aangepast neemt verschillen in doorlatendheden van een pakket binnen het studiegebied namelijk niet in ogenschouw. De smalle pluimen duiden op relatief hoge stroomsnelheden en weinig laterale dispersie. De nogal arbitrair verwijderde, dichtbij elkaar liggende, stroombanen zouden juist een verklaring daarvoor kunnen bieden. Derhalve blijft er, net zoals in 2013 een zekere mate van onzekerheid bestaan over de stromingsrichtingen in het gebied en daarmee de plaatsing van peilbuizen stroomafwaarts van een bepaald brongebied. De verschillen in de ligging van isohypsen van een bepaald niveau in 2013 en in 2020 verschilt soms wel 500m. op de kaart, veelal een verschuiving in stroomafwaartse richting. Dergelijke verschuivingen zijn lokaal en hebben lokaal een significante invloed op de stromingsrichting. De gekozen periode heeft veel minder gemiddelde grondwateraanvulling gekend dan de voorgaande periode waardoor een dergelijke verschuiving kan zijn ontstaan. De gekozen periode waarover de grondwaterstanden zijn gemiddeld vertonen verder grote verschillen in jaren met hoge en lage grondwaterstanden. Dit kan betekenen dat, afwijkend van een stromingsrichting op basis van de gemiddelden, grotere verschillen in stromingsrichting tussen deze perioden kunnen bestaan.

Geadviseerd wordt om een grondwaterstromingsmodel op te stellen waarmee naast isohypsen ook stromingsrichtingen, stromingssnelheden en verplaatsingssnelheden van verontreinigingen op een betrouwbare manier kunnen worden bepaald. Een dergelijk model neemt ook de invloeden van onttrekkingen, beken, bronnen en oppervlaktewaterstanden en eventueel de breuken in het gebied mee. De uitgevoerde analyses van de meetreeksen kunnen een basis bieden voor kalibratie van een dergelijk model.

Gelaagdheid watervoerend pakket; In het rapport Construeren isohypsenkaart Chemelot 2021, RHDHV ref BH 8549-RHD-ZZ-RP-Z-0001, d.d. 24 juni 2021, is figuur 2.3 opgenomen die de aanwezigheid van de Beegden klei binnen het projectgebied laat zien. De Beegden klei is bijna overal onder Chemelot aanwezig. De Beegden klei vormt een scheiding binnen het eerste watervoerende pakket. Dit betekent dat nalevering vanuit brongebieden in eerste instantie alleen het watervoerende pakket boven de kleilaag beïnvloed. Naarmate de terreingrenzen worden bereikt neemt de weerstand en dus werking van de scheidende laag af tot 10 dagen of minder. Dit betekent dat peilbuizen in het meetnet nabij de terreingrens en verder stroomafwaarts zowel het bovenste als het dieper deel van het eerste watervoerende pakket dienen te bereiken met een filter.

3.3 Benzeen

Sterk verhoogde benzeenconcentraties komen alleen voor direct in/nabij bepaalde bronlocaties op de Chemelot site zelf. De trend bij de peilbuizen in de brongebieden met sterk verhoogde concentraties is deels stabiel en deels stijgend. Langs de westelijke en noordelijke terreingrens zijn concentraties niet verhoogd of slechts boven de streefwaarde.

Langs de noordelijke terreingrens staat peilbuis 000pb067 met een fluctuerend beeld aan concentraties in de periode 2013 – 2017. In deze periode liggen de concentraties tussen streefwaarde en interventiewaarde, er was geen statistische trend te bepalen bij gebrek aan data.

RHDHV heeft in het rapport Verspreidingsbeeld en stromingsrichting (8), een nadere analyse gemaakt van de benzeen verontreiniging bij 000PB067. De volgende analyse is uitgevoerd.

Aanpak RHDHV; De bestaande monitoringsreeks zal nader bestudeerd worden. Aanvullend zullen bestaande gegevens van andere peilbuizen in de omgeving betrokken worden bij de interpretatie. Slechts een klein terreindeel van DSM ligt bovenstrooms.

Interpretatie RHDHV; Na 2017 zijn er geen tussenwaarde overschrijdingen meer gemeten bij deze peilbuis. De Pearson correlatie over 2013 – 2020 laat een dalende of stabiele trend zien.

Conclusies RHDHV; Gezien het lage niveau van concentraties na 2017 is verdere actie niet nodig.

Beoordeling en advies Arcadis; De daling in benzeenconcentratie kan verband houden met de daling in grondwaterstanden. De oorzaak van de verontreiniging en de variatie in concentraties is niet duidelijk. De peilbuis 000PB067, met hoge concentraties ammonium en sulfaat, is duidelijk beïnvloed door historische activiteiten op Chemelot. Geadviseerd wordt de monitoring jaarlijks uit te blijven voeren.

3.4 Cyanide

Het netwerk aan peilbuisdata is in 2017 beoordeeld en te grofmazig bevonden. Er is geen inzicht in omvang en ernst van de pluim met cyanide stroomafwaarts van de terreingrenzen.

Het beeld in 2020 is ongewijzigd; op de terreingrens is sprake van concentraties boven de interventiewaarde. De omvang stroomafwaarts is niet onderzocht, hier is slechts één peilbuis bemonsterd over een traject tot aan de Maas van 2 km. Het is duidelijk dat er meerdere bronnen zijn binnen de terreingrenzen. Het is aannemelijk op basis van historie en stroomsnelheid dat cyanide de Maas heeft bereikt, er is onvoldoende informatie om het concentratieniveau en daarmee de verhoogde grondwatergehalten buiten het terrein uit te sluiten. Negatieve effecten door verhoogde cyanide concentraties buiten de terreingrens zijn niet uit te sluiten.

Bij brongebied 12 (geelbloedloogzoutfabriek) is een bodemsanering voor cyanide uitgevoerd. Het is een isolatie aanpak; er is een ondoorlatende verharding aangebracht over de bronzone. Uit de trendanalyse is nog geen effect van de sanering af te leiden; de concentraties in de peilbuizen direct stroomafwaarts van het brongebied tonen een stijgende trend in deze periode. In de herijking van 2017 en het besluit van de provincie (2019) is geadviseerd om een prognose van kwaliteitsverbetering bij bron 12 en stroomafwaarts van bron 12 voor de komende 5 à 10 jaar op te stellen. In hoofdstuk 5 worden de voorlopige resultaten van de procesmonitoring van de sanering besproken.

Beoordeling Arcadis

De adviezen, zoals in de herijking van 2017 opgenomen, zijn nog steeds actueel gelet op de mogelijke negatieve effecten van verhoogde cyanide concentraties in het grondwater buiten de terreingrenzen.

3.5 Ammonium en sulfaat

Ammoniumconcentraties stijgen op een groot deel van het Chemelot terrein in de laatste 4 jaar. Buiten de terreingrens is geen duidelijke trend aanwezig. Binnen en buiten het terrein zijn in veel meetpunten de ammoniumconcentraties boven de projectspecifieke interventiewaarde, het beeld voor sulfaat is niet sterk afwijkend. Het is duidelijk dat er meerdere bronnen zijn binnen de terreingrenzen. Beide stoffen hebben de Maas bereikt in concentraties tot boven de interventiewaarde. Dit is een historisch gegeven, zie paragraaf 3.8.

In 2018 is de sanering (aanbrengen bovenafdichting) van bronlocatie 21 (zwavelzure ammoniakverlading) gestart en uitgevoerd. Er is nog geen effect in de zin van een kwaliteitsverbetering van het grondwater voor ammonium en/of sulfaat nabij het brongebied waarneembaar uit het beeld op site niveau maar ook niet uit de procesmonitoring (BRL 6000), zie hoofdstuk 5.

Negatieve effecten van sterk verhoogde concentraties ammonium en sulfaat in het grondwater buiten de terreingrenzen zijn niet uit te sluiten.

3.6 Benzeensulfonzuur

Er is slechts één peilbuis buiten de terreingrenzen meegenomen in de monitoring 2017 - 2020. In het besluit van de provincie Limburg uit 2019 is opgenomen dat het verspreidingsbeeld van BSZ buiten de terreingrens nader onderzocht dient te worden. Dit nader onderzoek is nog niet uitgevoerd.

Er is een duidelijke emissie vanuit één brongebied bij/nabij de Mauritsdeponie/ Zone B(bron 20/40). De pluim (lijkt smal) is gemeten nabij het Julianakanaal in concentraties boven de tussenwaarde. De breedte van de pluim buiten de terreingrenzen (met name de noordelijke begrenzing) is onbekend. De pluim met BSZ is een historisch gegeven, zie paragraaf 3.8.

In 2019 is gestart met de in-situ sanering / beheersing van genoemd brongebied door middel van een persluchtinjectiescherm dwars op de stromingsrichting. Er is nog geen effect zichtbaar van deze maatregel binnen het monitoringprogramma.

In de evaluatie van 2017 is geadviseerd om een prognose van kwaliteitsverbetering bij bron 20/40 en stroomafwaarts van bron 20/40 voor de komende 5 à 10 jaar op te stellen, dit advies is nog steeds actueel.

De adviezen, zoals in 2017 opgenomen in de herijking en overgenomen in het besluit van de provincie Limburg zijn nog steeds actueel. De omvang en ernst van de verontreiniging in het grondwater stroomafwaarts en buiten de terreingrenzen is niet duidelijk, negatieve effecten van de verhoogde concentraties benzeensulfonzuur buiten de terreingrenzen zijn niet uit te sluiten.

3.7 Chloorbenzenen

Er is een duidelijke emissie vanuit twee brongebieden (16&17). De pluim (lijkt smal) is gemeten nabij het Julianakanaal in concentraties boven de streefwaarde. De breedte van de pluim (met name de noordelijke begrenzing) is onbekend, nader onderzoek in het beïnvloedingsgebied is in 2017 geadviseerd. Dit onderzoek is niet uitgevoerd. In 2013 heeft RHDHV een grondwatermodellering uitgevoerd waarbij de prognose was dat concentraties boven de interventiewaarde in het grondwater nabij de Maas aanwezig zouden zijn. Het is onbekend in hoeverre dit beeld (nog) actueel is. De pluim met chloorbenzenen is een historisch gegeven, zie paragraaf 3.8.

In 2019 is gestart met de in-situ sanering / beheersing van genoemd brongebieden door middel van persluchtinjectiescherm dwars op de stromingsrichting. Er is nog geen effect zichtbaar van deze maatregel binnen het monitoringprogramma.

In de evaluatie van 2017 is geadviseerd om een prognose van kwaliteitsverbetering bij bron 16/17 en stroomafwaarts van bron 16/17 voor de komende 5 à 10 jaar op te stellen, dit advies is nog steeds actueel. Er is onvoldoende informatie om negatieve effecten van chloorbenzenen in het grondwater buiten de terreingrenzen (stroomafwaarts) uit te kunnen sluiten.

De adviezen, zoals in 2017 opgenomen in de herijking en overgenomen in het besluit van de provincie Limburg zijn nog steeds actueel. De omvang en ernst van de verontreiniging in het grondwater stroomafwaarts en buiten de terreingrenzen is niet duidelijk, negatieve effecten van de verhoogde concentraties chloorbenzenen buiten de terreingrenzen zijn niet uit te sluiten.

3.8 Lange termijn beeld grondwaterkwaliteit

Om de trends over de periode 2017 – 2020 in een historisch perspectief te kunnen plaatsen is een beknopte analyse van de kwaliteitsgegevens rond het jaar 2000 uitgevoerd. Op basis van de data die na selectie overgebleven is nagegaan hoe de verontreinigingssituatie stroomafwaarts van het bedrijfsterrein voor de 7 aandachtstoffen er in 2000 uit zag. De Quick scan is opgenomen als bijlage F in dit rapport. Hierna volgt een samenvatting van de belangrijkste bevindingen.

Voor de macroparameters sulfaat en ammonium en de cyanide- en benzeensulfonzuur- en chloorbenzenenverontreiniging is het duidelijk dat er reeds in 2000 sprake was van een groot gebied buiten de terreingrenzen tot aan de Maas waar het grondwater sterk beïnvloed was. Dit is nog steeds zo. Er is geen duidelijk afnemende trend aanwezig over deze periode voor deze stoffen, concentraties wisselen of gegevens zijn onvoldoende voor een eenduidige conclusie.

Voor Benzeen is er in de periode 2000 tot 2020 een sterke vermindering in concentraties in peilbuizen buiten de terreingrenzen vastgesteld. Er is geen sprake meer van een sterke beïnvloeding voor benzeen buiten de terreingrenzen. De enige peilbuis met concentraties benzeen die soms boven de interventiewaarde worden gemeten is peilbuis 000PB067, zie paragraaf 3.3. RHDHV heeft in 2020 een apart nader onderzoek naar de benzeenverontreiniging bij peilbuis 000PB067 uitgevoerd, monitoring en onderzoek naar omstandigheden voor natuurlijke afbraak zijn hier een aandachtspunt. Voor de stoffen benzeensulfonzuur en chloorbenzenen (MCB en DCB) is de conclusie gebaseerd op de resultaten uit het rapport Pijler 2 van RHDHV van 18 juni 2021 (10), dit omdat de ontvangen data onvoldoende waren, na selectie van relevante peilbuizen, voor een uitspraak.

In Tabel 1 zijn de conclusies samengevat.

Tabel 1 Concentraties in grondwater buiten terreingrens van Chemelot voor aandachtstoffen in 2000 en 2020

Parameter	Concentraties in 2000	Concentraties in 2020	
Sulfaat	Boven t-waarde	Boven t-waarde	Tot aan de Maas
Ammonium	Boven t-waarde	Boven t-waarde	Tot aan de Maas
Cyanide	Boven t-waarde	Boven t-waarde	Waarschijnlijk
Benzeen	Beneden t-waarde	Beneden t-waarde	
Benzeensulfonzuur	Boven t-waarde	Boven t-waarde	Tot aan de Maas
Chloorbenzenen	Boven t-waarde	Waarschijnlijk boven t-waarde	Tot aan de Maas

3.9 Trends op site niveau

De trends in peilbuizen met concentraties aan beschreven stoffen vertonen in de onderzoeksperiode 2017-2020 een wisselend beeld, er zijn veel peilbuizen die een toename in concentraties laten zien en veel peilbuizen die een afname in concentraties laten zien.

Aan de terreingrens (west en noord) en verder stroomafwaarts nabij het Julianakanaal en de Maas overschrijden diverse parameters de T-waarde.

De parameters ammonium, sulfaat, benzeensulfonzuur en chloorbenzenen hadden zich in 2000 al verspreid tot aan de Maas in concentraties boven de T-waarde, dit is nog steeds het beeld. Voor cyanide was er reeds verspreiding tot buiten de terreingrenzen in 2000, of de verspreiding tot aan de Maas liep is niet duidelijk op basis van de ontvangen data.

De parameter benzeen breekt biologisch goed af en bereikt de terreingrenzen in concentraties die slechts de streefwaarde overschrijden.

De saneringen van 5 brongebieden die in 2018/2019 zijn gestart laten op schaal van site niveau thans nog geen kwaliteitsverbetering zien, zie hiervoor ook hoofdstuk 5 in dit rapport.

In Tabel 2 is een samenvatting gegeven van de trends in het verontreinigingsbeeld op schaal van de site en stroomafwaarts.

Tabel 2 Trends in grondwaterverontreinigingen en mate van verontreiniging op schaal van de Chemelot site

Stof	Binnen site	Terreingrens	Stroomafwaarts	Effect vanuit sanering 5 bronnen te verwachten?
Benzeen	+/- (Deels >i)	Stabiel (< s en >s)	Stabiel (< s)	Nee
Cyanide	+/- (Deels >i)	Trend onbekend (Plaatselijk >i)	Onbekend, onvoldoende peilbuisgegevens	Ja, bron 12 (105A), maar dat is niet enige bron van cyanide
Ammonium	+/- (>i)	+/- (>i)	+/- (Deels >i, tot aan de Maas)	Ja, bron 21 ZAV verlading, maar dat is niet enige bron
Sulfaat	Zie ammonium	Zie ammonium	Zie ammonium	Ja, bron 21 ZAV verlading, maar dat is niet enige bron
Benzeensulfonzuur	Trend onbekend (Bij bronlocatie >i)	+/- (>i of >t ,niet vast te stellen)	+/- (>i of >t, niet vast te stellen, tot aan de Maas)	Ja, bron 20/40 (vml. Zone B/ Maurits deponie)
Chloorbenzenen	Trend onbekend (bij bron >i één duidelijke pluim)	Trend onbekend (>t één duidelijke pluim)	Trend onbekend (>t één duidelijke pluim, tot aan de Maas)	Ja, bron 16/17 (143a en 143b)

Legenda:

+/- : fluctuerend,

- : dalend,

+ : stijgend

4 BRONLOCATIES

4.1 Overzicht beoordeling bronlocaties

In bijlage A is per brongebied een samenvatting gemaakt van de data uit BOSANIS en trendanalyse. Hierin zijn opgenomen:

- Indeling van peilbuizen naar zone (bovenstrooms, bron, benedenstrooms, beïnvloedingsgebied).
- Interval van concentraties in periode per peilbuis.
- Getoetste laatste waarneming per peilbuis.
- Trend nu en in vorige perioden per peilbuis.
- Frequentie van metingen in deze periode per peilbuis.

In bijlage A is de samenvatting van de monitoringdata per brongebied weergegeven. In het opmerkingenveld zijn afwijkingen of opmerkelijke resultaten beschreven.

In hoofdstuk 5 wordt de monitoring die uitgevoerd wordt in het kader van de Scherff saneringen bij 5 specifieke bronlocaties behandeld.

In bijlage D is een kaart opgenomen met de situering van de bronlocaties op het Chemelot terrein.

De trendanalyse samen met het kaartbeeld van de bronlocatie is geïnterpreteerd en beschreven in paragraaf 4.2. In Tabel 3 zijn de resultaten met betrekking tot de aanpassingen van het saneringsprogramma samengevat.

Tabel 3 Overzicht saneringsprogramma bronlocaties

Bronnr.	Omschrijving	Start sanering PVA 2000	Herbeoordeling 2017 en advies monitoring	Herbeoordeling 2021	Advies
1	Vak 5; vml. Benzolcomplex; Benzeen	Na 2005	Niet saneren, voortzetten monitoring	Monitoring voortzetten	Netwerk verbeteren en Natuurlijke afbraak aantoonbaar maken
2	9b: vm. NAK 2; benzeen en mo	2002	Niet saneren, monitoring extensiveren	Monitoring voortzetten	Extensiveren
3	16c: vm NAK1, benzeen	2002	Niet saneren, monitoring voortzetten	Monitoring beëindigen	
4	19a: leidinggoot, benzeen	2004	Niet saneren, monitoring beëindigen	Monitoring beëindigen	
5	19E: EPT fabriek, DCPD en	Na 2005	Niet saneren, monitoring beëindigen	Monitoring beëindigen	
6	20A: NAK3, benzeen	2000	Gesaneerd, monitoring voortzetten	Monitoring voortzetten	
7	45a: vm. Benzeen lekkage, benzeen	2004	Nader onderzoek en Sanerings-onderzoek ²	Monitoring voortzetten	Saneringsonderzoek uitbreiden
8	61 ^E , mo	Niet	Niet saneren	Monitoring beëindigen	

Bronnr.	Omschrijving	Start sanering PVA 2000	Herbeoordeling 2017 en advies monitoring	Herbeoordeling 2021	Advies
9	63D; vm benzolcomplex, benzeen	Na 2005	Niet saneren	Monitoring beëindigen	
10	64C; vm. Cokesfabriek, cyanide	Niet	Niet saneren	Monitoring voortzetten	Nadere beschouwing uitvoeren, eventueel monitoring uitbreiden
11	Vak 76; Nedlin, per en tri	Na 2005	Vervallen	Vervallen	
12	105A; geelbloedloogzoutfabriek, cyanide	Na 2005	Saneren (saneringsplan beschikt 3 jan. 2018)	Betrekken van data uit procesmonitoring in monitoring. Aanpassen netwerk.	Sanering/isolatie uitgevoerd, Nader onderzoek uitvoeren stroomafwaarts.
13	132A; pb 132PB009, benzeen	Niet	Monitoring voortzetten en Nader onderzoek en sanerings-onderzoek ²	Monitoring voortzetten	Nader onderzoek grond en saneringsonderzoek uitvoeren
14	132B: HPO fabriek, toluen	Na 2005	Monitoring voortzetten en Saneren door NA ³	Monitoring voortzetten	Geochemie in hoofdstroombaan onderzoeken in relatie tot potentie voor natuurlijke afbraak
15	142 ABD, mo	Niet	Niet saneren, monitoring beëindigen	Monitoring beëindigen	
16/17	143A/B; chloorbenzenen	2005	Saneren (saneringsplan beschikt 3 januari 2018). Monitoring afstemmen op sanering	Monitoring voortzetten. Betrekken van data uit procesmonitoring sanering. Aanpassen netwerk.	Sanering is schermmaatregel. Nader onderzoek pluim uitvoeren.
18	VAK 136/137/147 (BEB terrein), tca	Niet	Niet saneren, monitoring uitbreiden	Uitgebreide monitoring vervolgen	Aanpassen netwerk
19	167A; vloeistofverlading Haven Stein, btex en mo	2000	Saneren (saneringsplan beschikt 3 januari 2018). Monitoring afstemmen op sanering.	Monitoring netwerk en - programma aanpassen aan gegevens procesmonitoring en betrekken van data uit procesmonitoring sanering	Sanering voortzetten door drijfslagverwijdering
20	Vm. Zone B; (vak 78, 145), benzeensulfonzuur	Niet	Saneren (saneringsplan beschikt 3 januari 2018). Monitoring	Betrekken van data uit procesmonitoring sanering. Aanpassen netwerk.	Sanering is schermmaatregel., uitvoeren nader onderzoek pluim.

Bronnr.	Omschrijving	Start sanering PVA 2000	Herbeoordeling 2017 en advies monitoring	Herbeoordeling 2021	Advies
			afstemmen op sanering.		
21	106; ZAV verlading ACN, ammonium en sulfaat	2003	Saneren (IBC). Monitoring afstemmen op sanering.	Sanering/isolatie uitgevoerd, plan beschouwt de pluim stroomafwaarts niet.	Betrekken van data uit procesmonitoring sanering. Aanpassen netwerk.
22-27	Overige anorg. Locaties, ammonium en sulfaat	Niet	Niet saneren ¹	Zie beschrijving in hoofdstuk 3 op site niveau onder sulfaat en ammonium ¹	
45	16 ^E ; Elserheide, mo	Niet	Niet saneren, monitoring voortzetten	Monitoring voortzetten	Netwerk aanpassen

Legenda:

¹: gebaseerd op globale beeld op site niveau, zoals beschreven in hoofdstuk 3, er zijn geen bronpeilbuizen opgenomen in Plan van Aanpak en IMP

²: voor de opzet van het saneringsonderzoek wordt verwezen naar het Plan van Aanpak

³: NA staat voor Natural Attenuation, in dit geval te vertalen in Natuurlijke Afbraak.

De voorstellen in tabel 3 zijn als volgt samen te vatten:

- Het betreft in totaal 28 bronlocaties.
- Op basis van deze herijking is de monitoring van 7 bronlocaties afgerond.
- Er wordt geadviseerd 2 saneringsonderzoeken namelijk voor bron 7 en 13 uit te voeren.
- Bij 6 brongebieden is er een vervolg in de vorm van een maatregel (isolatie/sanering) genomen in de afgelopen periode.
- Voor de overige bronlocaties wordt de monitoring voortgezet.

In de volgende paragraaf worden per brongebied een toelichting gegeven op de monitoringsresultaten en het geformuleerd advies voor vervolg uit tabel 3.

4.2 Toelichting op trends en wijzigingsvoorstellen voor saneringsprogramma uit PvA

4.2.1 Toelichting

In bijlage C zijn voor de bronlocaties met concentraties boven de T-waarde de kaartbeelden met trendanalyse opgenomen. Voor bronlocaties 7, 13 en 18 zijn in 2020 door RHDHV nader onderzoeken uitgevoerd. Deze rapporten zijn beoordeeld en de bevindingen worden ook in deze paragraaf beschreven.

4.2.2 1: Vak 5; vml benzolcomplex (Benzeen)

In de bronzone is een grote variatie in de concentraties vastgesteld, waarbij over het geheel de trend stijgend is. Daarentegen worden stroomafwaarts slechts streefwaarde overschrijdingen waargenomen, waarschijnlijk als gevolg van natuurlijke afname/afbraak. Het is zinvol om het netwerk in te richten op het robuust monitoren en aantonen van deze afbraak als definitieve oplossing. Pb 012PB070 ligt te oostelijk om als buis in het beïnvloedingsgebied te kunnen dienen, vervanging door een alternatieve buis is geadviseerd. De monitoring dient aangepast te worden om betrouwbaar de natuurlijke biologische afbraak aan te tonen en op termijn de monitoring af te kunnen sluiten.

4.2.3 2: 9b; vm. NAK2 (BTEX en minerale olie)

In de bronzone nu voor eerst sinds lange tijd minerale olie een interventiewaarde overschrijding. Overige parameters slechts streefwaarde overschrijdingen. Monitoring kan minder intensief, naar 1 keer per jaar, te beperken tot bron- en benedenstroomse buizen (totaal 2).

4.2.4 3: 16c; vm. NAK1 (BTEX)

Alle concentraties beneden T-waarde in laatste meetronde, maximale concentratie benzeen in periode is 300 ug/l. Ook in voorgaande evaluatieperioden was de trend gelijkblijvend of dalend. Monitoring kan beëindigd worden.

4.2.5 4: 19A; leidinggoot (BTEX)

Alle concentraties beneden T-waarde. Monitoring kan gestopt worden, zoals geadviseerd in 2017.

4.2.6 5: 19E; EPT fabriek ((DCPD, EN)

Alle concentraties liggen beneden streefwaarden. Monitoring kan gestopt worden, zoals geadviseerd in 2017.

4.2.7 6: 20A; NAK3 (Benzeen)

De locatie wordt aangepakt met een IBC maatregel (beheersen en controleren). Nazorg vindt plaats in kader van wet Milieubeheer. Concentraties in bron nemen toe. Benedenstrooms blijft de concentratie rond streefwaarde niveau. Blijven monitoren.

4.2.8 7: 45A; vm. Benzeenlekkage (Benzeen)

Op basis van de ontvangen data (direct) uit Bosanis, is het beeld als volgt:

- In de bron blijven concentraties onverminderd hoog, tot 920.000 ug/l benzeen in het brongebied in de afgelopen periode. Geen opwaartse of neerwaartse trend.
- Voor de stroomafwaartse peilbuis geldt hetzelfde (045PB079), concentraties liggen hier tussen 17.000 en 57.000 ug/l.
- Stroomafwaarts in het beïnvloedingsgebied komen de concentraties niet boven de T-waarde.

DSM heeft RHDHV opdracht gegeven om een nader onderzoek uit te voeren naar ernst en omvang van de grondwaterverontreiniging in het brongebied. Deze opdracht volgt het besluit van de provincie Limburg op basis van de aanbevelingen in de voorgaande periode. Hierna wordt het rapport "Herijking 2017, Nader onderzoek bronlocaties 7 en 13, RHDHV, 22 december 2020" (4) besproken. Vervolgens is een saneringsafweging uitgevoerd en gerapporteerd voor bron 7 door RHDHV (10), die ook hierna besproken wordt.

Aanleiding voor nader onderzoek en saneringsonderzoek; Sinds de evaluatie 2009- 2013 was de trend in de bron in sommige peilbuizen stijgend. In 2012 werd er nog uit de bron grondwater onttrokken (verzamelput 999PB009). De installatie is in 2012 ontmanteld. De benzeen concentraties zijn zeer hoog in de bron, maar worden biologisch afgebroken tijdens de verspreiding met het grondwater. De terreingrens ligt op 400m, voordat het grondwater de terreingrens bereikt, zijn concentraties tot om en nabij de streefwaarde teruggebracht. Er is geen sprake van risico's via verspreiding buiten de terreingrens. De concentraties in de bron blijven echter dermate hoog dat nader onderzoek naar aard en omvang (grond en grondwater) en saneringsonderzoek naar saneringstechnieken en rendement bij vrachtverwijdering wenselijk zijn.

Aanpak nader onderzoek en saneringsadvies RHDHV; Er is een nader onderzoek uitgevoerd. Op basis van bestaande data is een conceptueel model opgesteld. Dit wordt gevisualiseerd door middel van een dwarsprofiel. Er is vervolgens een saneringsonderzoek uitgevoerd waarbij één techniek voor vrachtverwijdering globaal is uitgewerkt en beoordeeld op kosteneffectiviteit.

Interpretatie RHDHV; De oorzaak is een lekkage aan een leiding die puur benzeen transporteerde. De lekkage is eind 1986 geconstateerd. Een volledig afbakening van de bron is niet uitgevoerd. In de periode 1987 – 1995 is er met stoomstrippen in de leemlaag een sanering uitgevoerd.

De diepere ondergrond is hiermee niet behandeld. In het zogenaamde Boot onderzoek uit 2016 is onderzoek gedaan naar biologische afbraak. De afbraak onder sulfaat reducerende omstandigheden is duidelijk aanwezig. Er is een halfwaardetijd van 50 dagen afgeleid in 2016. Op basis van de halfwaardetijd is het aannemelijk dat de verontreiniging voor het bereiken van de terreingrens beneden de T-waarde (15 ug/l) is gedaald. In het saneringsadvies is de techniek zoals toegepast bij Tankenpark 3, globaal uitgewerkt; persluchtinjectie en bodemluchtexttractie. Wanneer de drempelwaarde voor benzeenverwijdering (uit te lozen water) wordt gehanteerd, liggen de saneringskosten, uitgedrukt in euro's per kg benzeen, hoger dan de drempelwaarde.

Conclusies RHDHV; Op basis van de verzamelde gegevens en het conceptueel model wordt geconcludeerd dat de verontreiniging zich verspreidt tot buiten de terreingrens, in concentraties boven de streefwaarde maar beneden de tussenwaarde. De concentraties op de terreingrens fluctueren tussen streefwaarde en tussenwaarde. Biologische afbraak zal bij verdere verspreiding concentraties in de stroombaan verder doen afnemen. In het saneringsonderzoek is een kosteneffectiviteitstoets uit de richtlijn van RWS voor de emissie/immissietoets toegepast, hierbij blijken de kosten boven het drempelbedrag voor een Best beschikbare techniek te komen. RHDHV concludeert dat er geen technieken beschikbaar zijn die hier op een milieu effectieve wijze ingezet kunnen worden.

Beoordeling en advies Arcadis; Er is een nader onderzoek uitgevoerd, hierbij zijn geen grondmonsters genomen. Er blijkt slechts een beperkt risico op overschrijdingen van de T-waarde voor benzeen aan de terreingrens aanwezig te zijn. Wij onderschrijven deze conclusie maar tekenen hierbij aan dat de conclusie alleen geldt onder de heersende omstandigheden. Wanneer sulfaat en nitraat concentraties afnemen zal de microbiologische activiteit waarschijnlijk afnemen. Dit leidt vervolgens tot hogere halfwaardetijden en dus een groter verspreidingsgebied, mogelijk tot buiten de terreingrenzen. Dit betekent dat er, zonder actieve maatregelen, nog lang voorbij 2030 gemonitord moet worden. Arcadis heeft een technische beoordeling uitgevoerd van NO en SO. Het advies is om meerdere technieken te beschouwen en een breder afwegingskader te hanteren, afgestemd op de lange termijn.

Overige opmerkingen

In het kader van de grondwatermonitoring voor bron 7 zijn de volgende opmerkingen ook relevant:

- In de bronbuis tabel is ook Pb 142PB345 opgenomen als buis in het beïnvloedingsgebied. Deze buis ligt op 900 m afstand, regelmatig worden hier T-waarde overschrijdingen gemeten, oorzaak dient onderzocht te worden.
- Bij de interpretatie wordt de stroomafwaartse buis 045PB079 niet meer representatief geacht omdat het een filterlengte heeft van 9 m. heeft. Monitoringplan (IMG) dient derhalve aangepast te worden.
- Filterstelling stroomafwaartse peilbuizen Pb 181 en Pb 182 vergelijken met filterstelling Pb100. Filterstellingen zijn niet in rapport opgenomen. Er dient op dergelijke afstand van de bron zowel ondiep als diep een filter meegenomen te worden.
- Beide genoemde stroomopwaartse bronnen (29 Slobleiding NAK IV en 36 Tankenpark 3) stromen potentieel richting Bron 7. De concentraties in de stroomopwaartse buis nemen toe. Derhalve wordt geadviseerd de monitoring data van beide stroomopwaartse bronnen in het vervolg te betrekken in de monitoring.

4.2.9 8: 61^E (minerale olie)

Alle concentraties beneden streefwaarde in laatste ronde. Het advies 'Monitoring kan gestopt worden' uit 2018 blijft vigerend.

4.2.10 9: 63D; vm. Benzolcomplex (Benzeen)

Alle concentraties beneden streefwaarde. Trend is stabiel. Monitoring kan gestopt worden, zoals geadviseerd in 2017.

4.2.11 10: 64C; vm. Cokesfabriek (cyanide)

Concentraties in de bron dalen, maar blijven boven de interventiewaarde voor cyanide. Stroomafwaarts (buis 072PB011) nemen concentraties toe, ze liggen al langer boven de interventiewaarde. Geadviseerd wordt om de trends over de volledige monitoringperiode 2000 - 2020 te beschouwen en de monitoring eventueel uit te breiden.

4.2.12 11: Vak 76; Nedlin (per en tri)

Deze bronlocatie is reeds in 2005 vervallen.

4.2.13 12: 105A; geelbloedloogzoutfabriek (Cyanide)

In 2018 is de bovenafdichting aangelegd als isolatiemaatregel. De uitvoering en effecten van deze sanering worden behandeld in paragraaf 5.2.

Interpretatie van de data uit BOSANIS leidt tot de volgende waarnemingen:

- Concentraties in de laatste meetronde liggen allen beneden de T-waarde.
- In de vorige herijking is geadviseerd om het meetnet, met name stroomafwaarts (buiten terreingrens) te verdichten. Deze aanbeveling is nog steeds relevant.
- In het kader van de procesmonitoring van de sanering zijn peilbuizen bijgeplaatst. Met deze peilbuizen zullen de effecten van de sanering gevolgd gaan worden.

Op basis van het IMG zou de conclusie getrokken kunnen worden dat sanering niet langer noodzakelijk is, maar uit de procesmonitoring, zie hoofdstuk 5 (Scherff saneringen) blijken concentraties tot 20 keer de interventiewaarde direct benedenstrooms aanwezig te zijn. Een herziening van het IMG monitoringnetwerk voor dit brongebied zoals in 2017 geadviseerd is noodzakelijk, het huidige netwerk voldoet voor deze bron niet. Geadviseerd wordt de procesmonitoring peilbuizen te integreren in het IMG.

4.2.14 13: 132A; pb 132PB009 (Benzeen)

De concentraties benzeen blijven onverminderd hoog in de bron, tot 260.000 ug/l in deze periode.

Er is een nader onderzoek uitgevoerd, met een gelijke opzet als bij bron 7 (4). Er is nog geen saneringsonderzoek uitgevoerd.

Geadviseerd wordt om de vervolgacties voor bron 7 eerst te bespreken met bevoegd gezag en op basis daarvan een voorstel te formuleren voor vervolgacties bij bron 13.

Overige opmerkingen:

- De stroomopwaartse buis laat concentraties benzeen boven de T-waarde en soms boven de I-waarde zien en stijgend. In het saneringsonderzoek kan onderzoek naar de oorzaak van deze stijging meegenomen worden.

4.2.15 14: 132B; HPO fabriek (Tolueen)

Alle concentraties liggen in de laatste meetronde beneden tussenwaarde. Concentraties in bronlocatie variëren sterk en pieken blijven onverminderd hoog, concentraties stroomafwaarts schommelen rond de streefwaarde. De sanering door middel van natuurlijke afbraak blijft goed lopen. Monitoring voortzetten, onderzoek naar omstandigheden voor natuurlijke afbraak in hoofdstroombaan uitvoeren.

4.2.16 15: 142; ABD (Minerale olie)

Monitoring bestaat uit één bronbuis (betreft niet te saneren bronlocatie). Concentraties variëren, maximaal tot net boven interventiewaarde. Stofeigenschappen zijn gunstig; afbreekbaar en minder mobiel. Trend is al jaren stabiel. Monitoring kan gestopt worden, zoals geadviseerd in 2017.

4.2.17 16&17: 143A/B; Chloorbenzenen

In de afgelopen periode is er een saneringsplan opgesteld en een sanering gestart van bron 16&17. Met dezelfde techniek zullen de benzeensulfonzuurconcentraties van bron 20/40 worden aangepakt. De tussentijdse resultaten van de aanpak worden behandeld in hoofdstuk 5.

Op basis van de monitoringgegevens is het beeld als volgt; de concentraties in het brongebied blijven onverminderd hoog. De concentraties in peilbuis 122PB044 op 1000 m afstand stroomafwaarts zijn gestegen (concentraties > 1) in afgelopen periode. Het netwerk buiten de terreingrens bestaat slechts uit één peilbuis, dit is te weinig om een betrouwbaar beeld te vormen van ernst en omvang van de pluim. Dit is reeds in 2017 geconstateerd, het advies om het monitoringnetwerk stroomafwaarts te verdichten en benzeen als parameter toe te voegen blijft actueel.

4.2.18 18: Vak 136/137/147; BEB terrein (TCA)

Het standaard netwerk (IMG) bestaat nog steeds uit 1 peilbuis, een bronbuis. Concentraties TCA in deze periode zijn wisselend, er is geen afnemende of toenemende trend.

DSM heeft RHDHV opdracht gegeven voor uitbreiding van het netwerk en verbreden van het analysepakket met afbraakproducten.

De eerste uitgebreide monitoring is uitgevoerd in 2019. Helaas is er in 2020 ten gevolge van een administratieve fout geen uitgebreide monitoring uitgevoerd. Op basis van 1 uitgebreide ronde kan geen trend bepaald worden. Geadviseerd wordt om na 4 ronden een evaluatie van data uit te voeren.

4.2.19 19: 167A; Vloeistofverlading Haven Stein (BTEX en minerale olie)

In de afgelopen periode is er een saneringsplan opgesteld en een sanering gestart van bron 19, het gaat hier om drijfslaagverwijdering.

Het saneringsplan van NTP Milieu d.d. 25 september 2017 is ontvangen. Ruwe data uit de procesmonitoring zijn ontvangen. De tussentijdse resultaten worden behandeld in hoofdstuk 5.

Op basis van de grondwaterdata in BOSANIS ontstaat het volgende beeld:

- Concentraties benzeen in de bron blijven onverminderd hoog (maximum concentratie in deze periode 130.000 ug/l benzeen).
- Aan de overzijde van het kanaal blijft de beïnvloeding van grondwater bij peilbuis 19PB002 aanwezig. De stijgende trend uit de voorgaande periode voor minerale olie zet zich niet door. Concentraties minerale olie variëren tussen 80 en 130 ug/l.
- De monitoring filters stroomafwaarts zijn niet snijdend, hierin kan geen drijfslag gemeten worden. Geadviseerd wordt de peilbuizen (drietal) uit te breiden met een snijdend filter zodat ook eventuele verspreiding van de drijfslag aan de overzijde van het kanaal kan worden gemonitord.

4.2.20 20: Vml. Zone B; vak 78 en 145 (Benzeensulfonzuur)

Dit brongebied van benzeensulfonzuur is samen met de brongebieden voor chloorbenzenen aangepakt door het installeren van een schermmaatregel. Voor wat betreft de beoordeling van de informatie aangaande de sanering/schermmaatregel wordt verwezen naar de behandeling bij brongebied 16/17 in hoofdstuk 5.

Vermeld dient te worden dat de genomen maatregel geen saneringsmaatregel maar een beheersmaatregel is; de vracht in het brongebied wordt niet aangepakt. Het is waarschijnlijk dat deze maatregel gedurende een lange periode in stand gehouden moet worden.

Uit BOSANIS zijn de standaard data ontvangen conform het IMG, hieruit volgt het volgende beeld.

De concentraties nabij het brongebied en stroomafwaarts blijven onverminderd hoog. Er is in de vorige periode grondonderzoek gedaan in de eerste meter van het brongebied, hierbij zijn geen hoge concentraties gevonden. Het is onduidelijk in hoeverre er dieper in de grond hoge concentraties aanwezig zijn, dit is wel aannemelijk. DSM heeft RHDHV opdracht verleend om nader onderzoek te doen naar de ligging van het brongebied, hierin zal ook bron 40 (Maurits deponie) betrokken worden.

Het saneringsplan neemt de verontreiniging buiten de terreingrens niet in beschouwing. De pluim is lang en loopt tot aan de Maas, dit is een historisch gegeven dat ook in 2000 is vastgesteld. Aanbevolen wordt de pluim tot aan de Maas in beeld te brengen conform het besluit van de provincie Limburg, zie paragraaf 3.7.

4.2.21 21: 106; ZAV verlading ACN (Zwavel, Ammonium)

In 2018 is een bovenafdichting als isolatiemaatregel aangelegd. Het saneringsplan en uitvoering worden in hoofdstuk 5 behandeld.

Interpretatie van de data uit BOSANIS leidt tot de volgende waarnemingen:

- Concentraties in de laatste meetronde liggen bijna allemaal boven de projectspecifieke interventiewaarde.
- De enige stroomafwaartse peilbuis in het beïnvloedingsgebied buiten de terreingrenzen is onvoldoende vaak bemonsterd (minder dan 4 keer in deze periode) om in deze periode een trend te kunnen bepalen. Zie hoofdstuk 3 voor de behandeling van sulfaat / ammonium op schaal van de Chemelot site.
- Aanbevolen wordt de pluim tot aan de Maas in beeld te brengen, zie paragraaf 3.5.

4.2.22 22-27; Overige locaties voor sulfaat en ammonium

Het betreft een cluster van anorganische bronlocaties. In het Plan van Aanpak in 2000 is vastgesteld dat er sprake is van een terreingrensoverschrijdende verontreiniging die bestaat uit ammonium en sulfaat.

De kosteneffectiviteit van sanering is laag. Derhalve worden deze bronlocaties niet gesaneerd. Er vindt geen brongerichte monitoring plaats maar op site niveau, zie hoofdstuk 3.

4.2.23 45: 16E; Elserheide (minerale olie)

Concentraties benedenstrooms nemen toe. De concentraties variëren rondom de interventiewaarde. Dit is ongebruikelijk voor een situatie met minerale olie. Minerale olie lost slecht op in grondwater.

Er is geen bronbuis. Geadviseerd wordt om bij de stroomafwaartse buis ook het ondiepe filter meenemen. Monitoring voortzetten en uitbreiden met bronbuis.

5 BEOORDELING EFFECTEN SCHERFF SANERINGEN

5.1 Inleiding

In de herijking van 2013 – 2017 is het besluit van DSM verwoord om de sanering van 5 brongebieden voor te bereiden en in de volgende periode te starten. De 5 saneringen zijn ondergebracht in een DSM project genaamd Scherff. De vijf brongebieden zijn geselecteerd op basis van de grondwatermonitoringdata; de brongebieden betreffen mobiele stoffen die via het grondwater zijn verspreid tot voorbij de terreingrens in concentraties boven de T-waarde.

Het betreft de volgende brongebieden:

- Bron 12 (vak 105A): Geelbloedloogzoutfabiek (cyanide).
- Bron 16 & 17 (vak 143A en B): chloorbenzenen.
- Bron 19 (Haven Stein): Vloeistofverlading (drijfslag minerale olie).
- Bron 20 (Vak 78 en 145): voormalig zone B (benzeensulfonzuur).
- Bron 21 (vak 106): zwavelzuur ammoniumverlading (Sulfaat en ammonium).

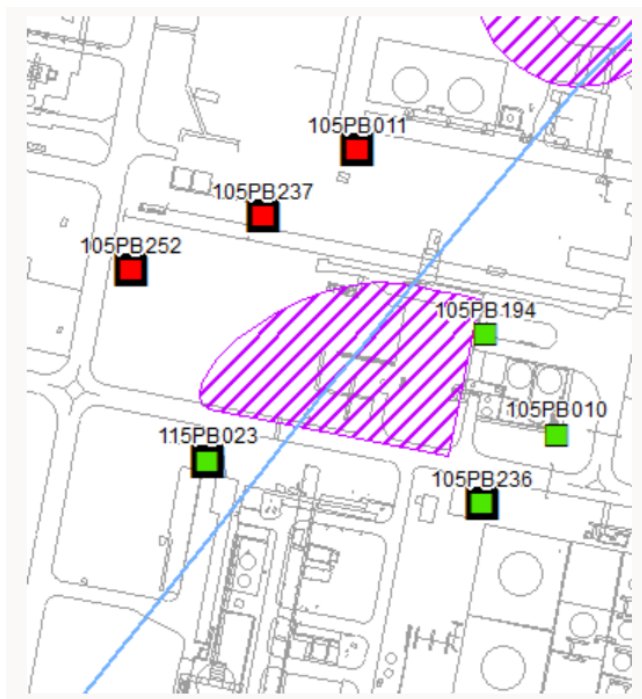
Arcadis heeft de saneringsplannen en monitoringdata (procesmonitoring) van deze vijf saneringen ontvangen en heeft in een apart memo de technische bevindingen beschreven en adviezen opgesteld, om bij de verdere uitvoering van deze saneringen betrokken te worden.

Conform de scope van pijler 1 gaan we in dit rapport alleen in op de effecten die afgeleid worden uit de grondwatermonitoring data (IMG en procesmonitoring). De trendgrafieken en tekeningen voor de verschillende brongebieden zijn opgenomen in bijlage E.

5.2 Sanering bron 12 (cyanide)

In 2018 is er een bovenafdichting over het brongebied aangelegd. Het betreft dus een isolatiemaatregel. RHDHV heeft het saneringsplan en de evaluatierapportage van de aanleg (en vastleggen nulsituatie in het grondwater) en de data van de procesmonitoring ter beschikking gesteld.

Uit BOSANIS zijn data verkregen over de procesmonitoring. Hierna volgt een korte samenvatting. Het monitoringnetwerk is opgenomen in Figuur 3.



Figuur 3 Procesmonitoring sanering bron12 (cyanide)

De trend in de stroomafwaartse buizen op basis van de Pearson analyse is opgenomen in Tabel 4 en Figuur 4 en trendlijngrafieken zijn opgenomen in bijlage E.

Tabel 4 Resultaten procesmonitoring sanering bron 12 uit BOSANIS

Peilbuis (stroomafwaarts)	Trend in concentraties in periode 2018 - 2020	Concentraties cyanide
105PB252	Stijgend	➤ interv.waarde
105PB237	Wisselend / stabiel	➤ 10* interv.waarde
105PB011	Stijgend	➤ Interv.waarde

Er is nog geen concentratie verlagend / sanerend effect te zien van de aanleg van de bovenafdeling, twee jaar na aanleg.

De algemene conclusie is dat op basis van de geleverde data nog geen uitspraak gedaan kan worden over de effectiviteit van de maatregel, noch over de termijn waarbinnen het effect van kwaliteitsverbetering in het grondwater waarneembaar zal zijn (saneringsperiode).

Verhoogde gehalten in grondwater stroomafwaarts buiten de terreingrens zullen waarschijnlijk niet of nauwelijks zijn verbeterd.

Het advies om een prognose te maken van de effecten (in concentratieverloop en in de tijd) op de grondwaterkwaliteit binnen en buiten de terreingrens is in 2017 geformuleerd en nog actueel.

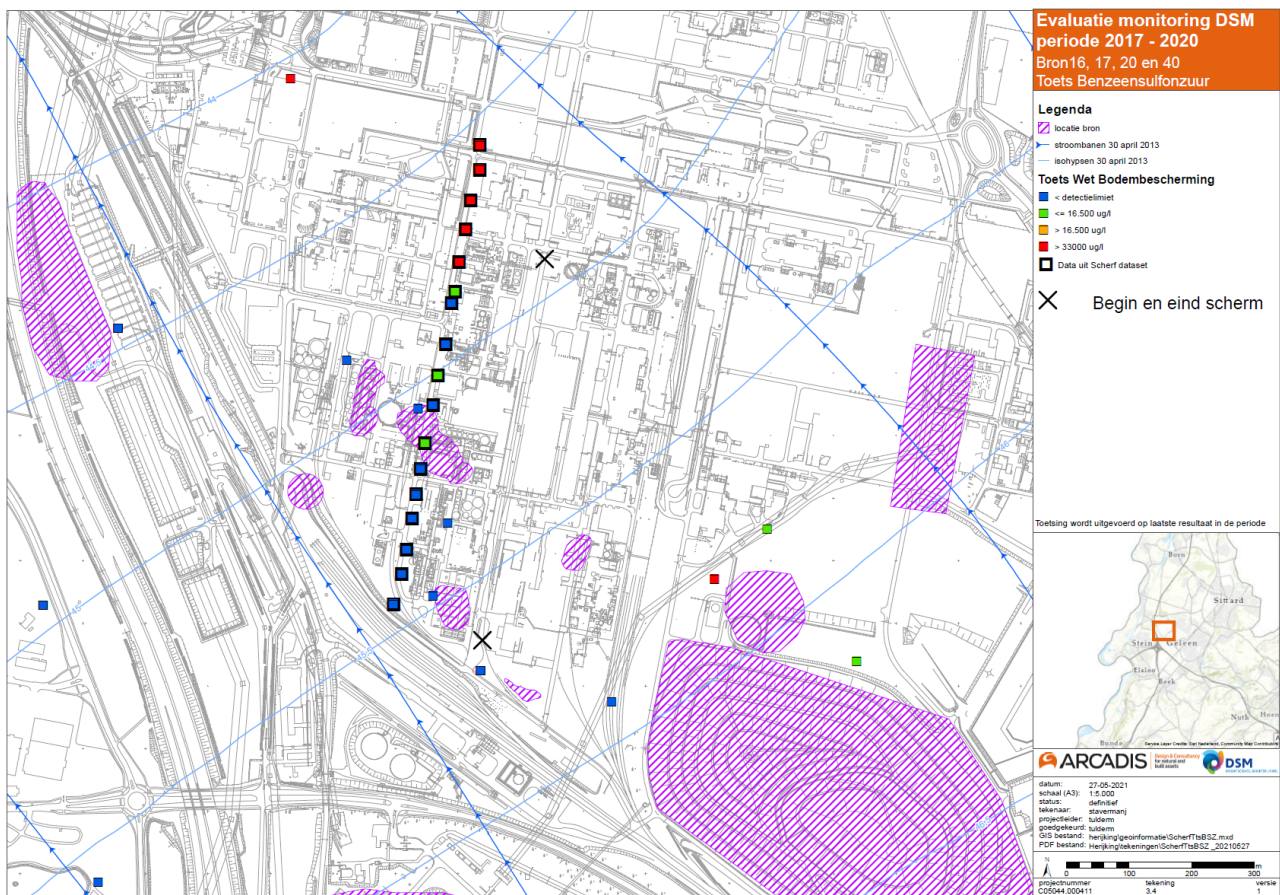
5.3 Sanering brongebieden chloorbenzenen (16 en 17) en benzeensulfonzuur (20 en 40)

Arcadis heeft onderstaande rapporten ontvangen. Arcadis heeft hierop een Quickscan uitgevoerd.

1. Deelsaneringsplan; Deelsaneringsplan Bron 16/17 en Bron 20/40 , referentie T.12.54.04 Terreco, 21 september 2017.
2. Aanleg van het saneringssysteem (rapport Terreco T.12.57.09.06, Inrichting, opstart en voortgang sanering bodemverontreiniging chloorbenzenen Bron 16/17, locatie Chemelot per 31 juli 2019, d.d. 25 augustus 2019).
3. Monitoringresultaten (rapport Terreco T.12.57.07 Resultaten peilbuizen scherm bron 16/17) Juli 2019, d.d. 24 aug. 2019.
4. Monitoringsdata in Excel (Data bron 16 17 20 40.xls), met data benzeensulfonzuur, ammonium, nitraat en totaal ijzer in het monitoringsscherm april 2018 t/m februari 2021.
5. Monitoringsdata in Excel (Data bron 16 17 20 40.xls), met data MCB, DCB en benzeen in het monitoringsscherm april 2018 t/m februari 2021.

Er is in het goedgekeurde saneringsplan voor een scherm sanering en geen bronsanering gekozen. De schermmaatregel zal gedurende een (lange) periode in stand gehouden moeten worden omdat er geen verwijdering aan de bron plaatsvindt. De bron levert na aan het grondwater. Dat doen de betrokken bronnen al vele decennia en het is aannemelijk dat dit nog lange tijd zo door zal gaan. De MCB en DCB stroomt het scherm nabij het midden van de monitoringslijn binnen. Het is waarschijnlijk dat het scherm voor MCB en DCB 'goed' staat, echter dient dit nog gecontroleerd te worden aan de hand van de recent bepaalde stroombanen uit de studie van RHDHV "Construeren isohypsebeeld".

Het benzeensulfonzuur stroomt de monitoringslijn alleen aan de noordzijde binnen. De monitoringslijn ligt 100 m. stroomafwaarts van het scherm. Op basis van het huidig netwerk kan niet bepaald worden of het scherm voldoende noordwaarts is doorgetrokken om de pluim met benzeensulfonzuur volledig te behandelen.



Figuur 4 Procesmonitoring sanering bron 20/40 (benzeensulfonzuur)

Op basis van de trendbepaling met Pearson is er nog geen dalende trend stroomafwaarts van het scherm vastgesteld. De somconcentraties van $\text{NO}_3\text{-N}$ laten een stijgende trend zien, echter nemen de ammonium concentraties ook toe in dezelfde periode. Een eenduidige verklaring is niet te geven. In bijlage E zijn de tekeningen opgenomen.

De oorzaak van het feit dat er nog geen neerwaartse trend vastgesteld kan worden kan verschillende redenen hebben, te denken valt aan:

- De injectielansen en perslucht behandelen niet de gehele pluim die door het scherm stroomt (verticaal en/of horizontaal onvoldoende dekking).
- De stroomsnelheid is lager dan aangenomen, derhalve zullen de eerste effecten later waarneembaar zijn op de monitoringlijn.
- De incubatietijd voor de microbiologie (met name voor afbraak van benzeensulfonzuur) gaat langzaam.

Concluderend: er is nog geen dalende trend in grondwaterconcentraties stroomafwaarts van het scherm geconstateerd. Er is verdere analyse, bijstelling en ook tijd nodig om de verdere ontwikkeling van het systeem te beoordelen.

DSM heeft RHDHV opdracht gegeven om een optimalisatie onderzoek met betrekking tot de werking van het scherm en behandeling van afgassen te doen. Dit onderzoek is in uitvoering.

5.4 Sanering drijfslaag minerale olie Haven Stein bron 19

De situatie (conceptueel model) is complex, gegeven het feit dat de haven en het kanaal geen contact maken met het freatisch grondwater in het eerste watervoerende pakket. Het watervoerend pakket staat in contact met de Maas, dus gedurende een paar weken per jaar zal de grondwaterstand sterk stijgen als gevolg van hoogwater in de Maas. Variaties van meer dan 2 m in grondwaterstanden komen elk jaar voor, met name rond de hoogwaterperiode februari / maart / april.

Bij hoog water ontstaat er een ingesloten drijfslaag; die drukt opwaarts aan de onderkant van de leemlaag. De oorsprong van de drijfslaag ligt waarschijnlijk aan de oostzijde van de havenarm.

De grondwaterkwaliteit wordt in het kader van de sanering niet bepaald, de monitoring beperkt zich tot de dikte van de drijfslaag. Drijfslaagdiktes in sommige onttrekkingsbronnen variëren nog sterk; van 0,1 m tot 2,5 m. In fase 1 is een deel van het gebied met drijfslagen meegenomen. Uitbreiding van het systeem met fase 2 is opportuun.

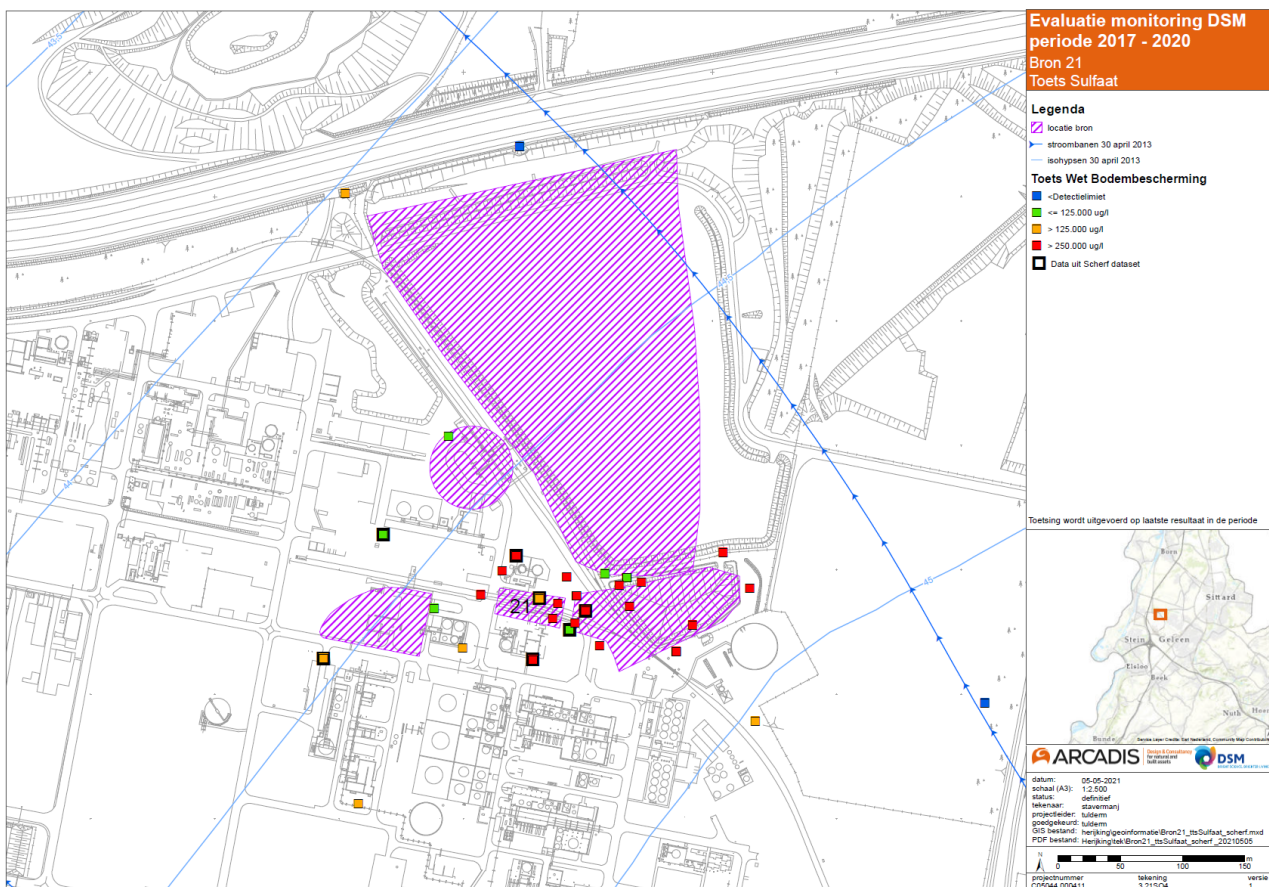
De monitoring stroomafwaarts (overzijde kanaal) bestaat uit drie peilbuizen die een filter hebben dat volledig beneden de grondwaterspiegel is gepositioneerd. Eventueel puur product (bijvoorbeeld in de vorm van een drijfslaag minerale olie of in de vorm van een suspensie met deeltjes minerale olie in het grondwater) zal door het lage soortelijke gewicht alleen te meten zijn met behulp van peilbuizen met een snijdend filter.

Geadviseerd wordt om de drie bestaande peilbuizen aan te vullen met een snijdend filter (lang filtertraject) bij elke locatie.

5.5 Sanering sulfaat en ammonium bron 21

In 2018 is er een bovenafdichting over het brongebied 21 aangelegd. Het betreft dus een isolatiemaatregel. RHDHV heeft het saneringsplan en de evaluatierapportage van de aanleg (en vastleggen nulsituatie in het grondwater) ter beschikking gesteld. De monitoring data van de sanering zijn in ruwe vorm ter beschikking gesteld.

De grondwaterkwaliteit stroomopwaarts, bij de bron en stroomafwaarts met sulfaat en ammonium is sterk beïnvloed, alle metingen van ammonium liggen boven de projectspecifieke interventiewaarde. Dit betekent dat het gebied met verhoogde ammonium en sulfaatgehalten in het grondwater aanmerkelijk groter is dan brongebied 21, zie Figuur 5.



Figuur 5 Procesmonitoring sulfaat sanering bron 21 (sulfaat en ammonium)

Dit betekent dat het effect van de isolatie op de grondwaterkwaliteit beperkt zal zijn, dit is in het saneringsplan onderkend.

De trend in concentraties ammonium en sulfaat is 'wisselend/stabiel' of stijgend. Er is nog geen effect van de sanering op de kwaliteit van het grondwater waargenomen. Er is geen uitspraak gedaan over de termijn waarbinnen de effecten waarneembaar zullen zijn.

Het advies om een prognose te maken van de effecten (in concentratieverloop en in de tijd) op de grondwaterkwaliteit binnen en buiten de terreingrens is in 2017 geformuleerd en nog actueel, hier is waarschijnlijk aanvullend bodemonderzoek nodig.

5.6 Algemene aanbevelingen voor Scherff

De data vergaring in het kader van de Scherff saneringen is omvangrijk. Het verdient aanbeveling om de data van de procesmonitoring en aanvullende onderzoeken in het kader van de Scherff saneringen niet in aparte excel sheets op te slaan maar te integreren in het BOSANIS data systeem.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

6.1.1 Algemeen

Het IMG (integraal monitoringplan grondwater) is bedoeld als een dynamisch monitoringprogramma dat wijzigt al naar gelang er nieuwe inzichten ontstaan. Dit heeft in de voorgaande herijkingen geleid tot adviezen om voor sommige brongebieden het monitoringnetwerk en de monitoring aan te passen of uit te breiden of te beëindigen. In de afgelopen periode is het IMG nog nagenoeg ongewijzigd doorgezet, de aanbevelingen uit de vorige periode zijn deels in uitvoering genomen.

De extra monitoring inspanningen vanuit het Scherff project geven voor de grondwaterkwaliteit van sommige brongebieden een afwijkend beeld ten opzichte van het beeld uit het IMG. Diverse oorzaken kunnen hieraan ten grondslag liggen (gelaagde bodemopbouw, afwijkende stromingsrichting, afwijkende ligging sterk uitlopende vracht).

De data vergaring in het kader van de Scherff saneringen is omvangrijk en is gericht op de deelsaneringen zelf en de data zijn niet opgenomen in de IMG rapportage en BOSANIS. Het data beheer van de Scherff saneringen is weliswaar omvangrijk maar heeft binnen het IMG onvoldoende aandacht gehad in de afgelopen periode.

6.1.2 Stromingsrichting en -snelheid

De afstanden tussen peilbuizen uit het IMG is aan de stroomafwaartse zijde vaak groot. De pluimen met verontreiniging zijn voor een aantal parameters smal. Het voorgaande maakt dat de betrouwbaarheid van het IMG evenals de procesmonitoring van de Scherff saneringen stroomafwaarts beperkt wordt door (kleine) variaties in stromingsrichting en hoge stromingssnelheden met smalle banen van verontreiniging.

RHDHV heeft in 2021 de isohypsen bepaald op basis van langjarige gemiddelde grondwaterstanden in een netwerk van 193 peilbuizen. Door middel van de kriging techniek zijn de isohypsen bepaald. Bij deze methode wordt geen rekening gehouden met variaties in bodemopbouw en doorlatendheden binnen het gebied, dit beperkt de betrouwbaarheid, met name stroomafwaarts.

6.1.3 Ontwikkelingen grondwaterkwaliteit op site niveau

De trends in peilbuizen met concentraties aan chloorbenzenen, benzeensulfonzuur, ammonium, sulfaat en cyanide vertonen een wisselend beeld, er zijn veel peilbuizen die een toename in concentraties laten zien en veel peilbuizen die een afname in concentraties laten zien.

Aan de terreingrens (west en noord) en verder stroomafwaarts nabij het Julianakanaal en de Maas overschrijden diverse parameters de T-waarde, dit beeld bestond ook in 2000 al.

De stoffen ammonium, sulfaat, benzeensulfonzuur en chloorbenzenen hebben zich verspreid tot aan de Maas in concentraties boven de T-waarde, voor cyanide is dit niet concreet aan te geven (geen monitoring data) maar wel waarschijnlijk. De parameter benzeen breekt biologisch goed af en bereikt de terreingrenzen in concentraties die slechts de streefwaarde overschrijden. De Scherff saneringen zullen op termijn een kwaliteitsverbetering van het grondwater laten zien.

Het verontreinigingsbeeld stroomafwaarts van de terreingrens is opgebouwd uit relatief weinig monitoringspunten, dit maakt het niet mogelijk om afdoende onderbouwde uitspraken te doen over omvang en ernst. Het IMG is vooral gericht op monitoring van de bronlocaties en bestaat stroomafwaarts van de terreingrens uit een beperkt aantal peilbuizen.

6.1.4 Brongebieden

Voor 6 bronlocaties wordt, na 20 jaar monitoring, op basis van stabiele of dalende trend van verontreinigingen en concentratieniveaus rond de interventiewaarde of lager, geconcludeerd dat deze bronlocaties niet langer als een bronlocatie met significante beïnvloeding van het grondwater dienen te worden beschouwd. Geadviseerd wordt om de monitoring voor deze locaties, te beëindigen.

Bij de brongebieden 7 en 13 (beiden benzeen) blijven grondwaterconcentraties hoog, naar verwachting zal monitoring hier nog lange tijd doorgezet moeten worden.

6.1.5 Scherff saneringen

De aanleg van de 5 saneringen is afgerond, bij 3 saneringen is sprake van een actieve aanpak, die in de periode 2018 / 2019 is gestart. Bij de overige 2 saneringen is een waterdichte bovenafdichting aangelegd waarmee de bijdrage van percolerend regenwater dat verontreinigd raakt, aan de nalevering van deze bron aan het grondwater wordt beperkt. Data van de procesmonitoring en de trendtekeningen op schaal van de site laten, op deze relatief korte termijn, thans nog niet het gewenste effect van verlaging van grondwaterconcentraties zien.

De aanpak van brongebied 16/17/20 is vormgegeven met een schermmaatregel, er dient rekening mee gehouden te worden dat de maatregel gedurende een lange periode moet worden doorgezet om de saneringsdoelstelling te behalen, immers de brongebieden zelf worden met deze maatregelen niet aangepakt.

De effecten van de saneringen in de zin van verbetering van de grondwaterkwaliteit stroomafwaarts van de Chemelot site zijn op dit moment nog niet zichtbaar. Er is geen inzicht in de periode waarbinnen en de mate waarin de sanerende effecten zich zullen manifesteren.

6.2 Aanbevelingen

6.2.1 AG1: Algemene aanbevelingen monitoring (IMG)

Het huidige IMG heeft een beperkte scope; historische verontreinigingen. Geadviseerd wordt om alle bronnen en data uit saneringen op de site, die de grondwaterkwaliteit (kunnen) beïnvloeden, mee te nemen in de update naar één nieuw dynamisch IMG, ondersteund door één bodemdatabase en te werken aan een zogenaamde gebiedsgerichte grondwateraanpak. De aanbevelingen uit de regelmatige herijkingen dienen om het IMG tussentijds aan te passen.

Geadviseerd wordt het IMG te actualiseren, waarbij de laatste gegevens over de Scherff saneringen en het grondwateronderzoek stroomafwaarts en de grondwatermodelstudie worden betrokken.

Stroomafwaarts van de terreingrens tot aan de Maas zijn er gebieden met geen of te weinig meetpunten in het huidige IMG. Geadviseerd wordt om nader onderzoek uit te voeren in de vorm van het bijplaatsen van peilbuizen en filters (diep) om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de actuele verontreinigingssituatie.

6.2.2 AG2: het opzetten van een actueel grondwatermodel

Geadviseerd wordt om een grondwaterstromingsmodel op te stellen waarmee naast isohypsen ook stromingsrichtingen, stromingssnelheden en verplaatsingssnelheden van verontreinigingen op een betrouwbare manier kunnen worden bepaald. Een dergelijk model neemt ook de invloeden van onttrekkingen, beken, bronnen en oppervlaktewaterstanden en eventueel de breuken in het gebied mee. De uitgevoerde analyses van de meetreeksen kunnen een basis bieden voor kalibratie van een dergelijk model. Met het model kunnen ook prognoses van het sanerende effect van de Scherff saneringen worden opgesteld. Voor de prognoses zal meer inzicht, door onderzoek, noodzakelijk zijn om de nalevering vanuit de brongebieden goed in te kunnen voeren. Kennis van de pluimontwikkeling met behulp van dit model binnen en met name buiten de site, kan er toe leiden dat de monitoring versneld kan worden gestopt, of de noodzaak van bronsaneringen duidelijk wordt (soms wel, soms duidelijk niet nodig).

6.2.3 AG3: Herijking monitoring en sanering bronlocaties

Voor 6 bronlocaties wordt, na 20 jaar monitoring, geadviseerd de monitoring volledig te stoppen. Voor de monitoring van de overige bronlocaties wordt een extensivering of intensivering of het voortzetten van de huidige monitoring geadviseerd.

Mogelijk kan een aanvullende saneringsmaatregel bij bron 7 en/of 13 de monitoringtermijn verkorten, geadviseerd wordt het saneringsonderzoek voor bron 7 uit te breiden om een bredere afweging van mogelijkheden en een beslissing over een actieve aanpak te maken. Nadien kan een zelfde afweging voor bron 13 opgesteld worden.

6.2.4 AG4: het maken van een nadere analyse van de voortgang van de Scherff saneringen

Voor de Scherff saneringen wordt aanbevolen om een onderbouwde analyse te maken van de te verwachten effecten en de termijnen waarop de sanerende effecten bij de brongebieden en stroomafwaarts buiten de terreingrenzen zichtbaar zullen worden. Op basis van deze analyse kan de sanering gericht gestuurd worden op effectiviteit en zo nodig op onderdelen worden bijgesteld.

BIJLAGE A ANALYSE VAN CONCENTRATIES EN TRENDS PER BRONLOCATIE

bron	omschrijving	parameters	zone	peilbuis	(min tot max) ordegrootte gehalten maatgevende stof 2017-2020	STI laatste meting	trend	Pearson 2017-2020 resultaat resp. calculatie en eindconclusie (2de kolom)	metingen uitgevoerd 2017-2020 freq. m/j	opmerking
Algemene opmerking 1	in de ontvangen tabel Bronlocaties_Stoffen_Peilbuis tabel staan meerdere parameters dan we in de standaard van 2013-2017 bekeken hebben. Tijdens de evaluatie is alleen gekeken naar parameters die voorgaande jaren ook bekeken zijn									
	vak 5, benzolcomplex	Benzeen	bovenstrooms	004PB063			ooo??	? ?		0 niet bemonsterd vanaf 2014 vervallen kan weg
				022PB199	0-2,3	>S	????o	+ o		1 toegevoegd. Alternatief voor 004PB063?
			bron	005PB018	4.100-13.000	>I	+ -oo+	+ +		1
				005PB134	130-15.000	>I	o+oo+	+ +		1
			benedenstrooms	006PB003		0	<D o+oo	o o		1
			beïnvloedingsgebied	000PB013		0	<D + -oo	o o		1
				003PB005-1		0	? ? ? o?	? ?		0 Geen analysegegevens
				003PB005-2	0-0,4	>S	ooo-o	o o		1
				012PB070		0	<D -oo-o	o o		1
Aanbevelingen 2016	Niet te saneren bronlocatie bron >I jaarlijkse monitoring handhaven.									
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	In de bronzone is een enorme variatie in concentraties. Stroomafwaarts slechts streefwaarde overschrijdingen. Blijven monitoren.									
Opmerking 2020	004PB063 is niet bemonsterd in deze periode. In tabel Bronlocaties stoffen peilbuis is status vervallen. Is er een anternatief aangewezen? 022PB199 is toegevoegd (alternatief voor 004PB063) deze peilbuis is een bovenstroomse en benedenstroomse peilbuis voor bron 1. dit kan niet. locatie ligt bovenstrooms. ik vermoed de vervanger van 004PB063 003PB005-1 is in deze meetperiode niet bemonsterd gezien opmerking in 2016 vermoed ik dat deze niet bij het mon plan hoort 012PB070 ligt niet in de stroombaan									
2	9B, vm NAK2	BTEX	bovenstrooms	016PB231	0-5	>S	-oooo	o o		2 Concentraties B/T/E/X
			bron	009PB092	0-200	<S	o-ooo	o o		in 2018 eenmalig een hele hoge concentratie BTEX (160/200/100/150 ug/l). In de evaluatieperiode geen andere concentraties boven 1 ug/l
			benedenstrooms	009PB105	0-5	<D	-ooo	- o		2 zeer lage concentraties die af en toe gemeten worden. Ook vaak detectielimieten
			beïnvloedingsgebied	000PB030	0-1	<D	-ooo	o o		1
		MO	bovenstrooms	016PB231	0-0	<D	ooooo	o o		1
			bron	009PB092	0-780	>I	oo++	+ +		2 bron kleiner T maar nu >T
			benedenstrooms	009PB105	0-0	<D	-oooo	o o		2
			beïnvloedingsgebied	000PB030	0-0	<D	ooooo	o o		0,5
Aanbevelingen 2016	Niet te saneren bronlocatie, nu alle parameters <T , maar in 2014 wel een interventiewaarde gemeten monitoring (frequentie) extensiveren tot eens per 2 jaar									
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	In de bronzone voor minerale olie soms een interventiewaarde overschrijding. Overige parameters slechts streefwaarde overschrijdingen. Monitoring kan minder intensief, naar 1 keer per jaar, te beperken tot bron en benedenstroomse buizen (totaal 2)									
Opmerking 2020	BTEX 009pb092 'in 2018 eenmalig een hele hoge concentratie BTEX (160/200/100/150 ug/l). In de evaluatieperiode geen andere concentraties boven 1 ug/l MO 009pb092 in 2020 eenmalig boven de interventiewaarde. Daarvoor altijd onder T									
3	16C, vm NAK1	BTEX	bovenstrooms	016PB244	0-0	<D	---oo	o o		1
			bron	016PB223	0-300	>S	++-+o	- o		1
			benedenstrooms	016PB231	0-5	>S	-oooo	+ o		2
			beïnvloedingsgebied	000PB030	0-0	<D	-ooo	o o		1
Aanbevelingen 2016	niet te saneren bronlocatie, Bron >I Jaarlijkse monitoring handhaven.									
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	In de bron toename naar gehalten die in eerdere periodes werden gemeten. Benedenstrooms niet of nauwelijks grondwater beïnvloeding. Blijven monitoren.									
Opmerking 2020	016PB223: nu alle onder T, maar eerdere meetronden >I									
4	19A: leidingengoot	BTEX	bron	019PB063	0-3,5	<D	o+?oo	o o		1 Alleen analyse op benzeen
			benedenstrooms	019PB297	0-4,5	>S	-oo-o	o o		1 Analyse op BTEX
			Beïnvloedingsgebied	000PB013		0	<D ???o	o o		1 Analyse op BTEX
				003PB005	0-0,5	>S	????o	o o		2 jaar op BTEX, 2 jaar op alleen Benzeen

[illegible]

					(min tot max) ordegrootte gehalten maatgevende stof	STI laatste meting	trend	Pearson 2017-2020 resultaat resp. calculatie en eindconclusie (2de kolom)	metingen uitgevoerd 2017-2020 freq. m/j		
bron	omschrijving	parameters	zone	peilbuis	2017-2020						opmerking
6	20A, NAK 3	benzeen	bovenstrooms	020PB252	0-1	<D	o+?+o	-	o		1
			bron	020PB247	270-850	>I	-oo++	+	+		1
			benedenstrooms	019PB297	0-4,1	>S	-oooo	-	o		1
Aanbevelingen 2016	Gesaneerde bronlocatie concentratie neemt weer toe >I tot boven concentraties voor sanering. monitoring handhaven (jaarlijks)										
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	De locatie is gesaneerd door middel van IBC. Nazorg vindt plaats in kader van wet Milieubeheer. Concentraties in bron nemen weer toe naar oude niveaus. Benedenstrooms blijft concentratie rond streefwaarde niveau. Blijven monitoren.										
Opmerking 2020	geen beïnvloedingsgebied concentraties in bron nemen twee keer op rij trendmatig toe na sanering										
7	45A, vml benzeenlekkage	benzeen	bovenstrooms	045PB007-1	0-3.500	>I	o-oo+	+	+		4 1 keer niet bemonsterd
			bron	045PB001	50.000-550.000	>I	o+++	-	-		4 1 keer niet bemonsterd
				045PB002	0-2.500	>I	o++oo	o	o		4
				045PB003	94.000-920.000	>I	o++oo	o	o		4 1 keer niet bemonsterd
			benedenstrooms	045PB079	17.000-57.000	>I	222+o	e	e		4 status vervallen na 2018 niet meer bemonsterd, bijgewerkt tot 2018
				048PB006	0-17	>S	-oooo	+	o		4 1 keer niet bemonsterd
			beïnvloedingsgebied	151PB020-1	0-0,5	>S	-oooo	o	o		2 1 keer niet bemonsterd
				151PB020-2	0-35	<D	-oooo	o	o		9,5
				000PB112	0-5	<D	????o	-	o		3
				000PB114	0-5	<D	????o	-	o		3
				142PB345	0-160	>T	-oo+-	-	-		4
Beoordeling 2013	In 2009 is deze locatie aangeduid als niet te saneren bronlocatie, vanwege aanhoudend lage gehalten in de bron. Sinds 2009 zijn de gehalten in de bron gestegen. In de bron is in maart 2013 een gehalte aan benzeen van 270.000 ug/l gemeten. In voorgaande jaren is het onttrokken water uit 3 filters geanalyseerd. De gehalten waren daarin laag. Eind 2012 zijn gehalten in de ordegrootte 25.000 ug/l gemeten in de verzamelput 999PB009, waarin het water van de 3 afzonderlijke filters wordt onttrokken. De gemeten gehalten in de bronzone wijzen er op dat er nog een last in de bronzone aanwezig is. Benedenstrooms (048PB006) zijn de gehalten omstreeks 2002 gedaald en sindsdien rond de detectielimiet gebleven. In het beïnvloedingsgebied zijn de benzeengehalten altijd overwegend rond de detectielimiet geweest, met uitzondering van twee pieken in 150PB020-2 (180 ug/l in 2004 en 60 ug/l in 2010). Vanwege de stijging van de gehalten in de bronzone verdient het aanbeveling de monitoring benedenstrooms te intensiveren.										
Aanbevelingen 2016	Brongebied >I; bovenstrooms concentraties >I gemeten; Benedenstrooms concentratie >I (mogelijk uitschieter) Jaarlijks monitoren onderzoek waar komen hoge concentraties bovenstrooms vandaan omdat benedenstroomse interventiewaarde een uitschieter is, is nader onderzoek nog niet noodzakelijk										
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Trend in bronlocatie (045PB001) is stabiel tot stijgend, er zijn zeer hoge concentraties gemeten. Ook direct benedenstrooms (045PB079) is toename te zien met enorme fluctuaties (minder hoge concentraties, maar boven interventiewaarde). In het beïnvloedingsgebied blijven concentraties stabiel, om en nabij de streefwaarde. Nader onderzoek (grondwater en vervolgens grond) en saneringsonderzoek (conform richtlijnen uit het PVA) zijn wenselijk.										
Opmerking 2020	het diepe filter van 045PB007 is 1 keer bemonsterd. Concentie benzeen <D 045PB079: status vervallen na 2018 niet meer bemonsterd benedenstroomse peilbuis 048PB006 en beïnvloedingspeilbuis 142PB345staan verkeerd										
8	61E	minerale olie	bovenstrooms	061PB045	0-120	<D	o+-oo	-	o		2
			bron	061PB044	0-0	<D	ooo-o	o	o		1
			benedenstrooms	072PB129	0-0	<D	ooooo	o	o		1 1 keer niet bemonsterd
				072PB011	0-0	<D	+o-o	o	o		1 1 keer niet bemonsterd
			beïnvloedingsgebied	000PB022	0-550	<D	oo+-o	o	o		4
				000PB029	0-0	<D	ooooo	o	o		1
				147PB016	0-0	<S	ooooo	o	o		1
Aanbevelingen 2016	alle concentraties <T muv 1 meting bovenstrooms die niet iets boven T is. Monitoring beëindigen										
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Trend is stabiel of afnemend. Concentraties liggen overal beneden T-waarde (slechts één keer een overschrijding in 4 jaar). Monitoring kan gestopt worden.										
Opmerking 2020	000PB022 eenmalig verhoogd. Niet representatief										

					(min tot max) ordegrootte gehalten maatgevende stof	STI laatste meting	trend	Pearson 2017-2020 resultaat resp. calculatie en eindconclusie (2de kolom)	metingen uitgevoerd 2017-2020 freq. m/j		
bron	omschrijving	parameters	zone	peilbuis	2017-2020						opmerking
9	63D, vm benzolcomplex	benzeen	bovenstrooms	061PB045	0-120	<D	ooo+o	- o		1	
			bron	063PB128	0-25	<D	0+-oo	+ o		1	
			benedenstrooms	072PB129	0-0	<D	ooooo	o o		1	1 keer niet bemonsterd
				072PB011	0-1	>S	????o	+ o		1	1 keer niet bemonsterd
			beïnvloedingsgebied	000PB022	0-1	<S	ooo*oo	o o		4	1 keer niet bemonsterd
Aanbevelingen 2016	all concentraties rond of onder streefwaarde/detectielimiet monitoring beëindigen										
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Trend is stabiel of afnemend. Concentraties liggen overal rondom de streefwaarde. Monitoring kan gestopt worden.										
Opmerking 2020	072PB011 toegevoegd cocentratie benzeen boven I waarde in peilbuis 061PB045 is slechts 1 keer gemeten. Deze concentratie is waarschijnlijk niet representatief (had hem herbemonsterd)										
10	64C, vml cokesfabriek	cyanide	bovenstrooms	000PB062	0-4	<D	ooooo	- o		2	
				064PB048-2	0-22	<D	ooooo	o o		2	
			bron	063PB073-2	50-200	>S	---oo	o o		1,5	
				064PB047-2	1000-4000	>I	---+	- -		1	
			benedenstrooms	072PB011	1600-1900	>I	+ooo+	+ +		1	
				072PB129	10-20	>S	oooo+o	- o		1	1 keer niet bemonsterd
			beïnvloedingsgebied	000PB022	0-25	>S	oooo+o	+ o		4	1 keer niet bemonsterd
				000PB029	10-20	>S	ooooo	+ o		1	
				000PB067	1-4	<D	ooooo	- o		3	
				147PB016	70-150	>S	+ooo	- o		1	
Aanbevelingen 2016	Bron groter dan I geen duidelijke trend alle peilbuizen jaarlijks bemonsteren										
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Concentraties in de bron stijgen naar oude waarden (boven interventiewaarde). Stroomafwaarts blijven gehalten schommelen rond de streefwaarde. Monitoring afstemmen op monitoringplan voor sanering van bron 12.										
Opmerking 2020	peilbuizen 072pb011 en 000pb067 lijken niet goed geplaatst										
11	Vak 76 Nedlin - vervallen	PCE, TCE	bovenstrooms	115PB022							
	Deze locatie is bij de herijking in 2005 komen te vervallen. Zie rapport Royal Haskoning, 16 juli 2004, evaluatie monitoring grondwatermonitoring.										
12	105A, geelbloedloogzoutfabriek	cyanide	bovenstrooms	115PB022	20-30	>S	ooooo	- o		3	
			bron	105PB194	20-30	>S	ooooo	+ o		1	
			benedenstrooms	103PB009	700-2500	>S	+o+to	- o		1	
			beïnvloedingsgebied	000PB240	30-400	>S	+--+o	+ o		1	
Aanbevelingen 2016	Te saneren bronlocatie Benedenstrooms positieve trend en >T Monitoring handhaven, onderzoek naar mogelijke risico's verplaatsing brongebied en selectie nieuwe benedenstroomse peilbuis										
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Concentraties cyanide in de benedenstroomse peilbuis stijgen tot boven T-waarde. In het verleden werden hier gelijke concentratieniveaus gemeten. Het peilbuizenennetwerk is erg gromazig, met name benedenstrooms is uitbreiding wenselijk. Monitoring afstemmen op monitoringplan (2018) voor sanering van deze bronlocatie.										
Opmerking 2020	de concentratie cyanide in de benedenstroomse peilbuis ligt hoger dan de concentratie in de bronpeilbuis. Dit kan duiden op verspreiding concentratie cyanide ligt nu net onder de tussenwaarde(740 tov 755ug/l). Hierdoor laat de tekening nu zien geen trend analyse (>T wordt bepaald adhv laatste waarde) echter sterk dalende trend. als de verontreiniging nu passeert verliezen we hem uit het oog. vorige evaluatie is ook al een nieuwe peilbuis geadviseerd. deze is niet opgenomen										

bron	omschrijving	parameters	zone	peilbuis	(min tot max) ordegrootte gehalten maatgevende stof 2017-2020	STI laatste meting	trend	Pearson 2017-2020 resultaat resp. calculatie en eindconclusie (2de kolom)	metingen uitgevoerd 2017-2020 freq. m/j	opmerking
13	132A: 132PB009	benzeen	bovenstrooms	142PB139						
				142PB620	0-160	>I		+	+	4
			bron	132PB009	5.000-260.000	>I	o+oo	-	-	4
			benedenstrooms	132PB286	0-110	>S	+o-+	-	o	1
			beïnvloedingsgebied	000PB016	0-3	<D	ooo-	+	o	2
				111PB001	0-0	<D	ooo-	o	o	2
				111PB039	0-1,5	>S	oooo	-	o	2
				122PB044	0-100	>S	ooo+	o	o	2
Aanbevelingen 2016	Niet te saneren bronlocatie, brongebied >I Monitoring handhaven met een frequentie van eens per jaar Trend benedenstrooms neemt toe. Onderzoek uitvoeren of hierdoor risico's ontstaan									
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Concentraties in de bronlocatie blijven onverminderd hoog en stijgen. Het netwerk benedenstrooms bestaat uit 1 peilbuis, hier wordt een T-waarde overschrijding gemeten. Stroomafwaarts zijn onvoldoende gegevens om de verspreiding te kunnen bepalen, mede gegeven het meer westelijke stromingspatroon. Nader onderzoek, naar de breedte van de pluim en in stroomafwaartse richting is wenselijk. Ook dient er vervolgens onderzoek te worden gedaan naar de grondconcentraties in de bronlocatie. Vervolgens saneringsonderzoek uitvoeren (conform richtlijnen uit PVA).									
Opmerking 2020	peilbuis 122PB044 eenmalig een hoge concentratie gemeten (95) (een maand later lag de concentratie op 0,72) andere waarden liggen rond de 1, wel wordt hier regelmatig een verdunning toegepast (detectielimiet van 2 ipv 0,2). Peilbuis 142PB139 vervallen; Peilbuis 142PB620 toegevoegd (vervangen door?)									
14	132B: HPO-fabriek	tolueen	bovenstrooms	142PB139						
				142PB620	0-1	<D	???o	X	X	3,5
			bron	132PB285	1-17.000	>S	--ooo	-	o	2
			benedenstrooms	132PB286	0-4.000	<S	+ooo	-	o	2
			beïnvloedingsgebied	122PB044	0-100	<S	+ooo	o	o	1,5
				000PB016	0-0	<D	+ooo	o	o	2
				111PB039	0-0	<D	+ooo	o	o	2
				111PB001	0-0	<D	+ooo	o	o	2
Aanbevelingen 2016	Te saneren bronlocatie bron >I Monitoring handhaven met frequentie eens per jaar									
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Concentraties in bronlocatie variëren sterk en blijven onverminderd hoog, concentraties stroomafwaarts schommelen rond de streefwaarde. De sanering door middel van natuurlijke afbraak blijft goed lopen. Monitoring handhaven.									
Opmerking 2020	111PB039: 1 keer verhoogde Detectielimiet 132PB285: tot 12-04-2018 hoge concentraties (>1000 met als laatste meting 17.000) daarna sterk afgenomen (1-2), daarna loopt het weer langzaam op -> sanering uitgevoerd? 132PB286: 1 keer niet bemonsterd; t.m. 2017 hoge concentraties (>1.000) sinds 2018 sterke afname (<1) 142PB139: niet bemonsterd (status vervallen) 142PB620 toegevoegd									
15	142ABD	minerale olie	bron	142PB347	0-730	>S	--oo-	o	o	2
Aanbevelingen 2016	Niet te saneren bronlocatie, bron in deze periode >I monitoring eens per 2 jaar; benedenstroomse peilbuis identificeren en jaarlijks bemonsteren									
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Monitoring bestaat uit één bronbuis (betreft niet te saneren bronlocatie). Concentraties variëren, maximaal tot net boven interventiewaarde. Stofeigenschappen zijn gunstig; afbreekbaar en minder mobil. Trend is al jaren stabiel. Monitoring kan gestopt worden.									
Opmerking 2020	Alleen bronbuis is beschikbaar wat is het exacte brongebied (zie tekening) als dit de contour 142ABD is, dan light deze peilbuis niet in de bron maar stroomopwaarts. En moeten we een nieuwe peilbuis plaatsen									
16	143A, chloorbenzenen	chloorbenzenen (MCB/DCB)	bovenstrooms	144PB047	0-20/0/40	<S/<S	oooo	o	o	4/2
			bron	143PB220	9.100-27.000/	>I/>I	+oo-o	o	o	4/2
			benedenstrooms	132PB009	2.000-5.500	<D/>T	--ooo	o	o	8/4
			beïnvloedingsgebied	000PB016	0-1.400/5-4.200	<S/>S	+--o	-	o	4/2
				111PB001	0-2/2-6	<S/<S	+o-oo	+	o	4/2
				111PB039	x	>S/>S	ooo-o	-	o	4/2

[illegible]

					(min tot max) ordegrootte gehalten maatgevende stof 2017-2020	STI laatste meting	trend	Pearson 2017-2020 resultaat resp. calculatie en eindconclusie (2de kolom)	metingen uitgevoerd 2017-2020 freq. m/j	opmerking		
bron	omschrijving	parameters	zone	peilbuis								
17	143B, SP	chloorbenzenen (MCB/DCB)	bovenstrooms	153PB013-1	0-0/0-0	<D/<D	ooooo	o	o	2-1		
				153PB013-2	0-0/0-0	<D/<D	ooooo	o	o	5/2,5		
			bron	143PB049	0-750/0-250	<S/<S	+o-o	o	o	8/4		
				benedenstrooms	142PB349	NA	?	o-o?x	x	x		
			142PB621		0-2,5/6-25	<S/>S	????o	-	o	4/2		
			beïnvloedingsgebied	000PB016	0-2/2-6	<S/>S	+---o	-	o	4/2		
		111PB001		0-2/0-1	<S/<S	+o-oo	+	o	4/2			
		111PB039		50-400/15-60	>S/>S	ooo-o	-	o	4/2			
		122PB044		200-700/60-140	>I/>I	+o-+	+	+	4/2			
		Benzeen	bovenstrooms	153PB013-1	0-3	<D	????o	o	o	1		
				153PB013-2	0-25	>S	????o	-	o	2		
			bron	143PB049	0	<D	????x	x	x	0		
				benedenstrooms	142PB349	NA		????x	x	x		
			142PB621		1,5	>S	????x	x	x	0		
			beïnvloedingsgebied	000PB016	0-3	>S	????o	+	o	2		
		111PB001		0-0	<D	????o	o	o	2			
		111PB039		0-2	>S	????o	-	o	2			
		122PB044		0-100	>S	????o	o	o	2			
		Aanbevelingen 2016	Te saneren bronlocatie bron >T ; beïnvloedingsgebied >I Monitoring handhaven in een frequentie van eens per jaar. nader (inkaderings) onderzoek naar verspreidingsrisicos en bepalen nieuwe benedenstroomse peilbuizen gegevens 142PB349 opvragen									
		Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	In bronlocatie slechts concentraties boven de T-waarde, stabiele trend. Stroomafwaarts samenloop met beïnvloedingsgebied van 143A. Zie voor verdere verspreiding het voorgaande hoofdstuk over de ontwikkelingen op schaal van de site. Chloorbenzenen zijn ver verspreid in een vrij nauwe baan. Benzeen als afbraakproduct toevoegen in monitoringplan. Monitoring afstemmen op monitoringsplan (2018) voor bronsanering.									
Opmerking 2020	Benzeen niet meegenomen in tabel Bronlocaties..... Toegevoegd aan bereiking en tabel geen kaart gemaakt 142PB621 en 143PB049: 1 keer bemonsterd op benzeen, geen trend bepaald 143PB349: niet bemonsterd Vervallen 142PB621 toegevoegd											
18	vak 136/137/146 (BEB-terrein)	TCA (1,1,1)	bron	137PB011	70-260	>S	---+o	-	o	2		
Aanbevelingen 2016	Niet te saneren bronlocatie. Concentratie >T Monitoring handhaven. Eens per jaar als tijdens volgende herzieni bepaling bovenstrooms, benedenstrooms en beïnvloedingsgebied peilbuizen Afbraak producten meenemen											
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Gehalten nemen in bron weer toe tot oud niveau (boven T-waarde). Monitoring uitbreiden met de afbraakproducten van TCA. Naast bronbuis netwerk uitbreiden met benedenstroomse peilbuizen (monitoring uitbreiden conform protocol IMP).											
Opmerking 2020	in tabel Bronlocaties_Stoffen_Peilbuis staan meer parameters voor deze bron alleen gekeken naar 1,1,1 TCA Let op in bronlocaties staan een extra benedenstroomse peilbuis. Deze is niet bemonsterd Peilbuis 1 keer niet bemonsterd 1,2 DCA 2 keer geanalyseerd beide keren <D 1,1 DCA 1 keer bemonsterd <S negatieve trend op kaart wordt veroorzaakt door macro parameters Amonium, nitraat en sulfaat											
19	167A, vloeistofverlading	BTEXN	bovenstrooms	167PB102	orde grote per stof							
				167PB110	0-0	<D	ooooo	o	o	2		
			bron	167PB110	2-130.000	>I	+o-o+	+	+	2		
				169PB001	0-0	<D	+o-ooo	o	o	1		
			benedenstrooms	169PB002	0-4	<D	+o-o	o	o	2		
				169PB024	0-0	<D	+o-ooo	o	o	0,5		
			beïnvloedingsgebied	-								
		MO	bovenstrooms	167PB102	0-130	<D	ooo-o	o	o	1		
				167PB110	600-5.100	>I	+o-o+	+	+	2		
			benedenstrooms	169PB001	0	<D	+o-oox	x	x	0		
				169PB002	80-130	>S	+o+o	o	o	1		
			169PB024	0	<D	+o-oox	x	x	0			
			beïnvloedingsgebied	-								

[illegible]

bron	omschrijving	parameters	zone	peilbuis	(min tot max)	STI	trend	Pearson 2017-2020		metingen	opmerking	
					ordegrootte gehalten maatgevende stof 2017-2020	laatste meting		resultaat resp. calculatie en eindconclusie (2de kolom)	uitgevoerd 2017-2020 freq. m/j			
21	vak 106: zwavelzuur ammoniakverlading	ammonium	bovenstrooms	106PB018	1.800-7.500	>I	---++	-	-	2,5		
			bron	106PB246	320.000-400.000	>I	++-+o	o	o	1,5		
			benedenstrooms	105PB008	300-8.400	>T	ooo++	+	+	3		
			beïnvloedingsgebied	000PB240	70-3.100	>I	oo+o+	+	+	1		
		sulfaat	bovenstrooms	106PB018	150.000-300.000	>I	---++	+	+			
			bron	106PB246	920000-1.500.000	>I	-oo+o	o	o	2		
			benedenstrooms	105PB008	3.500-45.000	>S	o+-oo	-	o	3		
			beïnvloedingsgebied	000PB240	130.000-130.000	>T	ooooo	o	o	0,5		
Aanbevelingen 2016	Te saneren bronlocatie. Uitvoeren saneringsonderzoek en -advies. Bron >I beïnvloeding >T Monitoring handhaven eens per jaar nader (inkaderings) onderzoek naar verspreidingsrisicos en bepalen nieuwe beïnvloedingpeilbuizen											
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Concentraties bovenstrooms, in bronlocatie en benedenstrooms zijn onverminderd hoog en tonen stijgende trend. Waarschijnlijk sprake van ook andere bronlocaties, die niet op de lijst staan, zie volgende paragraaf (22-27). De verspreiding buiten het terrein wordt besproken in voorgaand hoofdstuk. Monitoring dient afgestemd te worden op monitoringsplan (2018) voor de bronsanering.											
Opmerking 2020	peibuis 000PB240 is een keer niet bemonsterd Trend wordt niet getoond op kaart											
22 tm 27	Overige bronlocaties anorganische macro's:	sulfaat, ammonium		divers								
Beoordeling	Het betreft een cluster van anorganische bronlocaties. In het Plan van Aanpak in 2000 is vastgesteld dat er sprake is van een terreingrensoverschrijdende verontreiniging die bestaat uit ammonium en sulfaat. De kosteneffectiviteit van sanering is laag. Ze worden niet gesaneerd. Voor bronlocatie 21 met de parameters sulfaat en ammonium worden wel brongerichte maatregelen onderzocht.											
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)												
45	16E: Elserheide	minerale olie	bovenstrooms	-								
			bron	-								
			benedenstrooms	013PB016	390-3.400	>I	-o+o+	+	+	1,5		
				013PB128	0-85	<D	+o-o	-	o	2		
			beïnvloedingsgebied	009PB105	0-0	<D	+--oo	o	o	2		
Aanbevelingen 2016	Niet te saneren bronlocatie, benedenstrooms waarden >T monitoring handhaven eens per jaar. nader (inkaderings) onderzoek naar verspreidingsrisicos en bepalen nieuwe benedenstroomse peilbuizen Bepalen nieuwe bron buis (zonder bronbuis kan niet gecontroleerd worden of bron weg is en dus of er gestopt kan worden met monitoren.											
Toelichting 2016 (rapport Par4.2)	Concentraties benedenstrooms variëren rondom de interventiewaarde. Monitoring handhaven. Na volgende periode afwegen of uitbreiding van monitoring (in bron en stroomopwaarts en afwaarts) nodig is											
Opmerking 2020	Locatie brongebied is onbekend 013PB016 heeft twee filters. Alleen filter 2 meegenomen; filter 1 is een keer geanalyseerd concentratie was 1.200, vreemd voor Min olie in een diepe buis											

BIJLAGE B KAARTBEELDEN OP NIVEAU VAN CHEMELOT SITE

- B.1 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend stijghoogte
- B.2 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets benzeen
- B.3 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend benzeen
- B.4 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets cyanide
- B.5 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend cyanide
- B.6 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets ammonium
- B.7 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend ammonium
- B.8 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets sulfaat
- B.9 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend sulfaat
- B.10 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets benzeensulfonzuur
- B.11 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend benzeensulfonzuur
- B.12 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets monochloorbenzeen
- B.13 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend monochloorbenzeen
- B.14 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets dichloorbenzenen
- B.15 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend dichloorbenzenen
- B.16 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: toets alle parameters
- B.17 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: trend alle parameters
- B.18 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, hele site: meetpunten NW



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Pearson trend Stijghoogte

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteStijghoogte.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteStijghoogte_20210310



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Toets benzeen

- Legenda**
- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- toets Wet Bodembescherming**
- <= streefwaarde
 - > streefwaarde
 - > tussenwaarde
 - > interventiewaarde

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode





datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteTtsBenzeen.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteTtsBenzeen _20210310

projectnummer: C05044.000411
tekening: 2.3
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Pearson trend benzeen

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteBenzeen.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteBenzeen _20210310



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Toets Cyanide

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- <= streefwaarde
- > streefwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/HeleSiteTtsCyanide.mxd
PDF bestand: Herijkingtekeningen/HeleSiteTtsCyanide_20210310



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Pearson trend Cyanide

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteCyanide.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteCyanide_20210310



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Toets Ammonium

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- <= 200 ug/l
- > 200 ug/l
- > 1600 ug/l
- > 3000 ug/l

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



datum: 27-05-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteTtsAmmonium.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteTtsAmmonium _20210527

projectnummer: C05044.000411
tekening: 2.2
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Pearson trend Ammonium

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 27-05-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteAmmonium.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteAmmonium_20210527



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Hele site
Toets Sulfaat

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- < Detectielimiet
- ≤ 125.000 µg/l
- > 125.000 µg/l
- > 250.000 µg/l

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



datum: 13-04-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteTtsSulfaat.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteTtsSulfaat_20210413



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Pearson trend Sulfaat

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/HeleSiteSulfaat.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen/HeleSiteSulfaat_20210310



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Toets Benzeensulfonzuur

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- < detectielimiet
- <= 16.500 ug/l
- > 16.500 ug/l
- > 33000 ug/l

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



datum: 27-05-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/HeleSiteTtsBSZ.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen/HeleSiteTtsBSZ_20210527



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Pearson trend Benzeensulfonzuur

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 27-05-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteBSZ.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteBSZ_20210527



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Toets Monochloorbenzeen

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- ≤ streefwaarde
- > streefwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/HeleSiteTtsMCB.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen/HeleSiteTtsMCB_20210310



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Pearson trend Monochloorbenzeen

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\HeleSiteMCB.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteMCB_20210310



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Toets Dichloorbenzenen

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- <= streefwaarde
- > streefwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode





datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/HeleSiteTtsDCB.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen/HeleSiteTtsDCB _20210310

projectnummer: C05044.000411
tekening: 2.6
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Pearson trend Dichloorbenzenen

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



datum: 10-03-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\HeleSiteDCB.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteDCB_20210310



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Toets alle parameters

- Legenda**
- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Toets Wet Bodembescherming**
- <= streefwaarde
 - > streefwaarde
 - > tussenwaarde
 - > interventiewaarde

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode





datum: 27-05-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/HeleSiteTtsAlle.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen/HeleSiteTtsAlle_20210527

projectnummer: C05044.000411
tekening: 2.1
versie: 1

Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Hele site
Pearson trend Alle parameters

Legenda

- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Pearson trend
- dalend
 - stabiel
 - stijgend

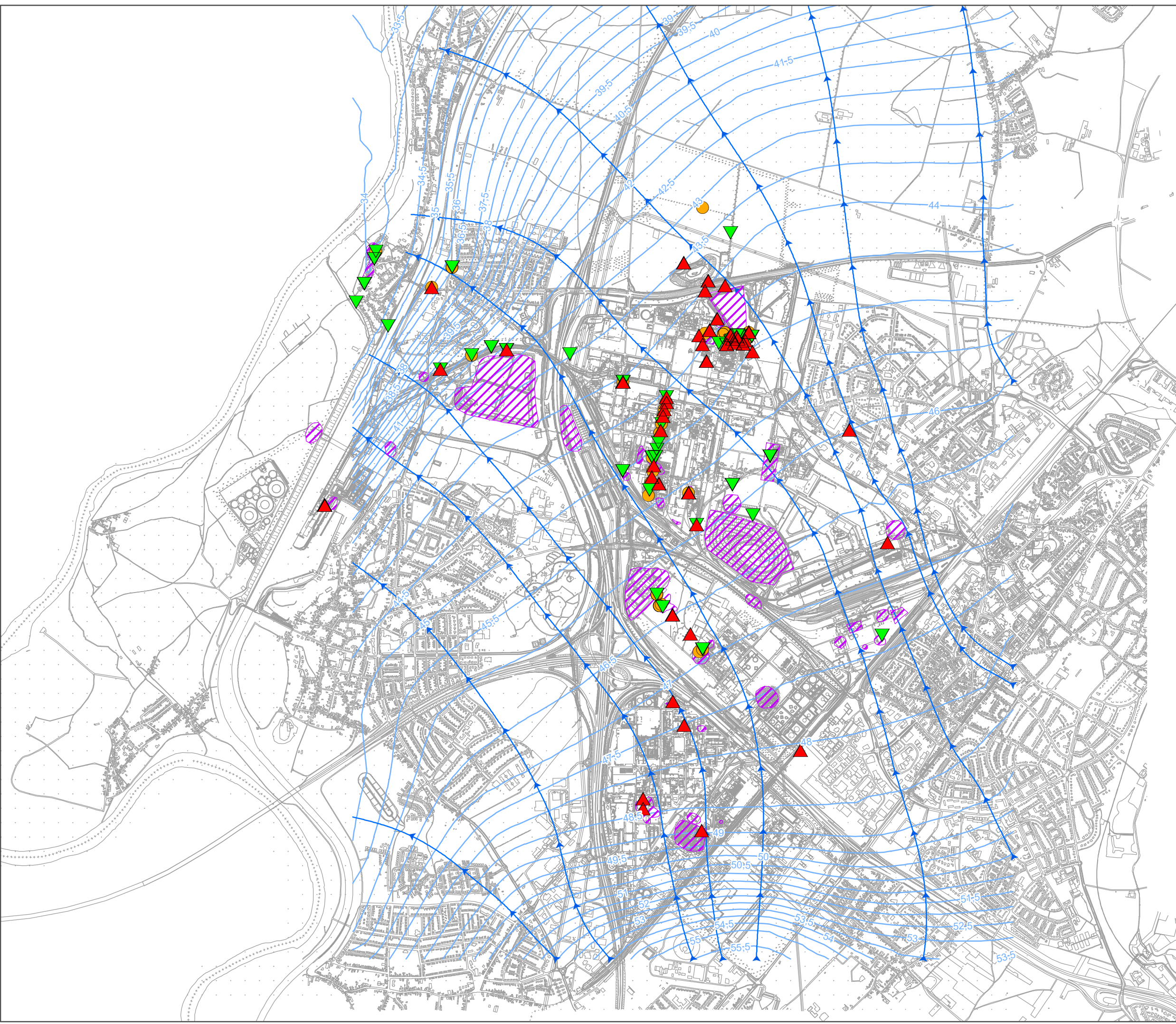
trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4





datum: 27-05-2021
schaal (A3): 1:25.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\HeleSiteAlle.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\HeleSiteAlle_20210527

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.1
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Meetpunten zuid west hoek terrein

Legenda

- Peilbuis
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

trend alleen bepaald als:
laatste gemeten concentratie >T
Aantal metingen in periode >=4



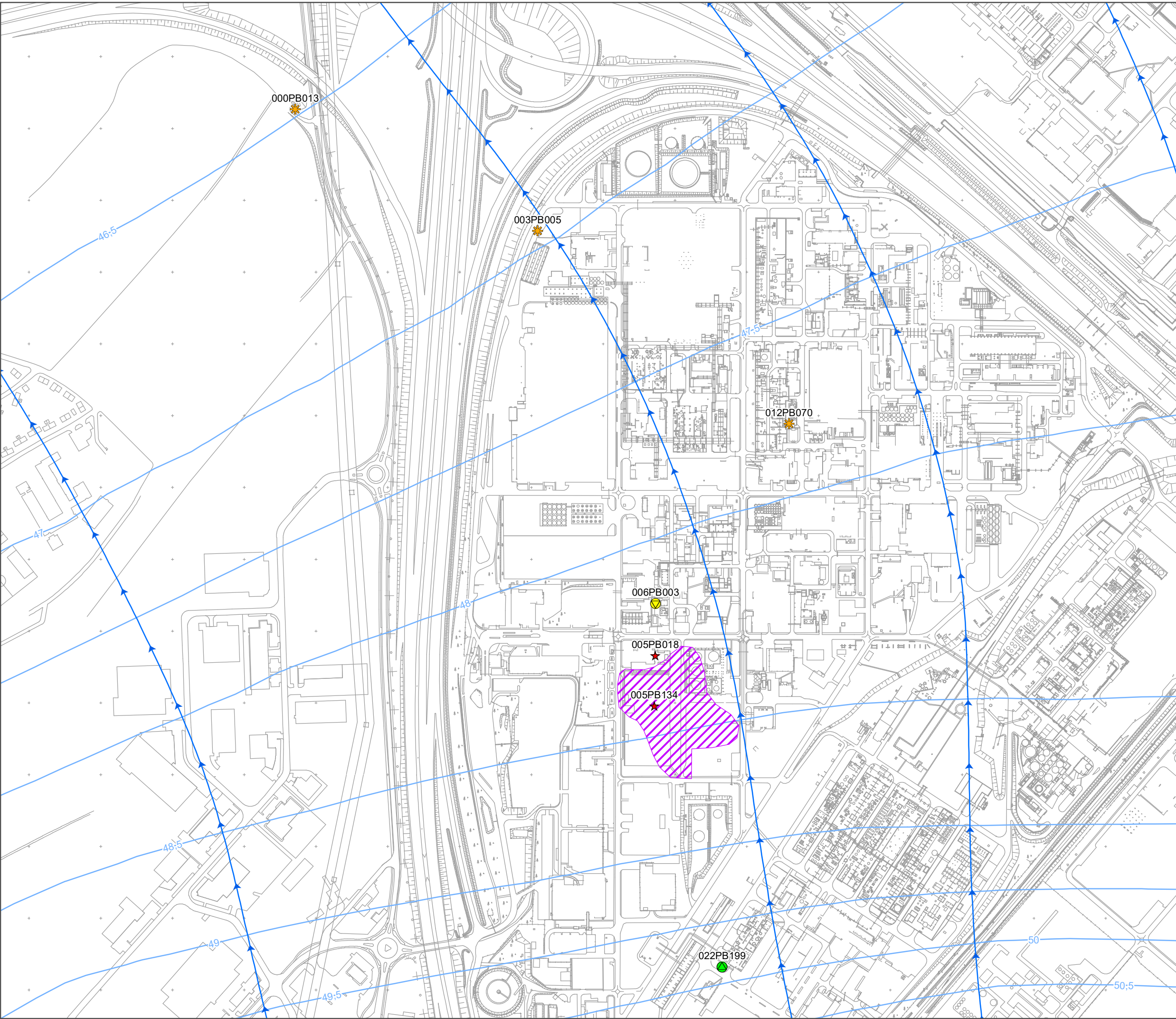
datum: 17-03-2021
schaal (A0): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\HeleSiteMeetpuntenNW.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen\HeleSiteMeetpuntenNW_20210317

projectnummer C05044.000411
tekening 3.1
versie 1

BIJLAGE C KAARTBEELDEN BRONLOCATIES

- C3. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 1 ; 005; peilbuizen Benzeen
- C4. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 1 ; 005; trend Benzeen
- C5. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 2 ; 009; peilbuizen BTEX
- C6. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 2 ; 009; trend BTEX
- C7. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 6 ; 20A; peilbuizen Benzeen
- C.8 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 6: 20A; trend Benzeen
- C.9 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 7 (45A): peilbuizen Benzeen
- C.10 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 7 (45A): trend Benzeen
- C.11 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 10; 64C: trend Cyanide
- C12. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 10; 64C: peilbuizen Cyanide
- C.13 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 12; 105A: trend Cyanide
- C14. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 12; 105A: peilbuizen Cyanide
- C.15 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 13; 132A: peilbuizen Benzeen
- C.16 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 13; 132A: trend Benzeen
- C.17 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 14: 132B: peilbuizen Tolueen
- C.18 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 14; 132B: trend Tolueen
- C.19 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 16: 143A: peilbuizen MCB/DCB
- C.20 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 16; 143A: trend MCB/DCB
- C.21 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 17: 143B: peilbuizen MCB/DCB
- C.22 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 17; 143B: trend MCB/DCB
- C23. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 18;136/137/146: peilbuizen Trichloorethaan
- C24. Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 18;136/137/146: trend Trichloorethaan
- C.25 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 19;167A: peilbuizen Benzeen
- C.26 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 19; 167A: peilbuizen Minerale olie
- C.27 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 19;167A: trend Benzeen
- C.28 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 19; 167A: trend Minerale olie
- C.29 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 20 (vml. zone B): peilbuizen BSZ

- C.30 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 20 (vml. zone B): trend BSZ
- C.31 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 21;vak 106: Pb Ammonium
- C.32 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 21;vak 106: Pb Sulfaat
- C.33 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 21;vak 106: trend Ammonium
- C.34 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 21;vak 106: trend Sulfaat
- C.35 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 45; 16E: Pb Minerale olie
- C.36 Evaluatie grondwatermonitoring DSM, periode 2017 – 2020, bron 45; 16E: trend Minerale olie



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 1: vml. Benzolcomplex
Bemonsterde peilbuizen benzeen

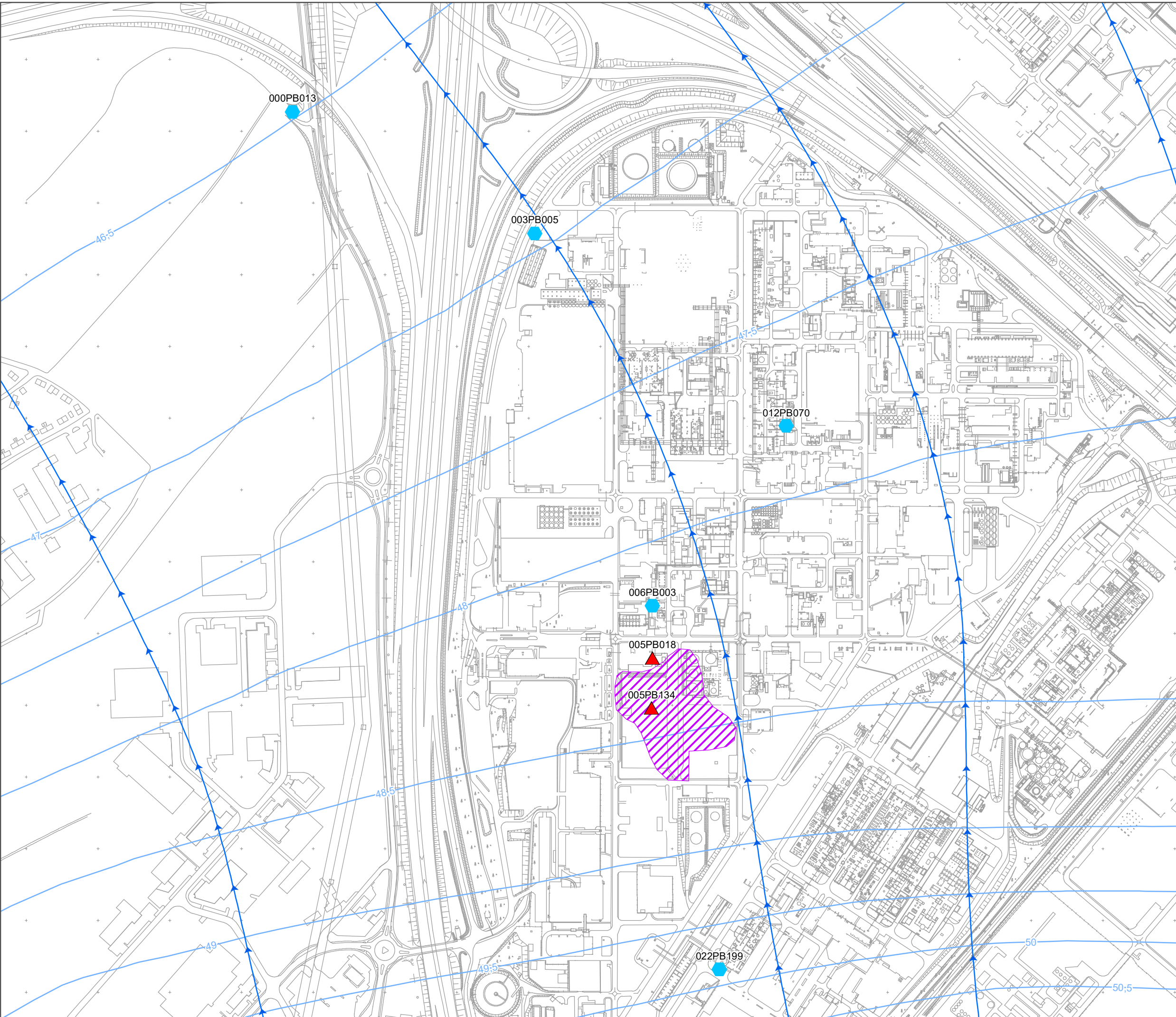
- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 02-03-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron1_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron1_PbType_20210302

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.1
versie: 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 1: vml. Benzolcomplex
Pearson trend benzeen

- Legenda**
- Pearson trend benzeen**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

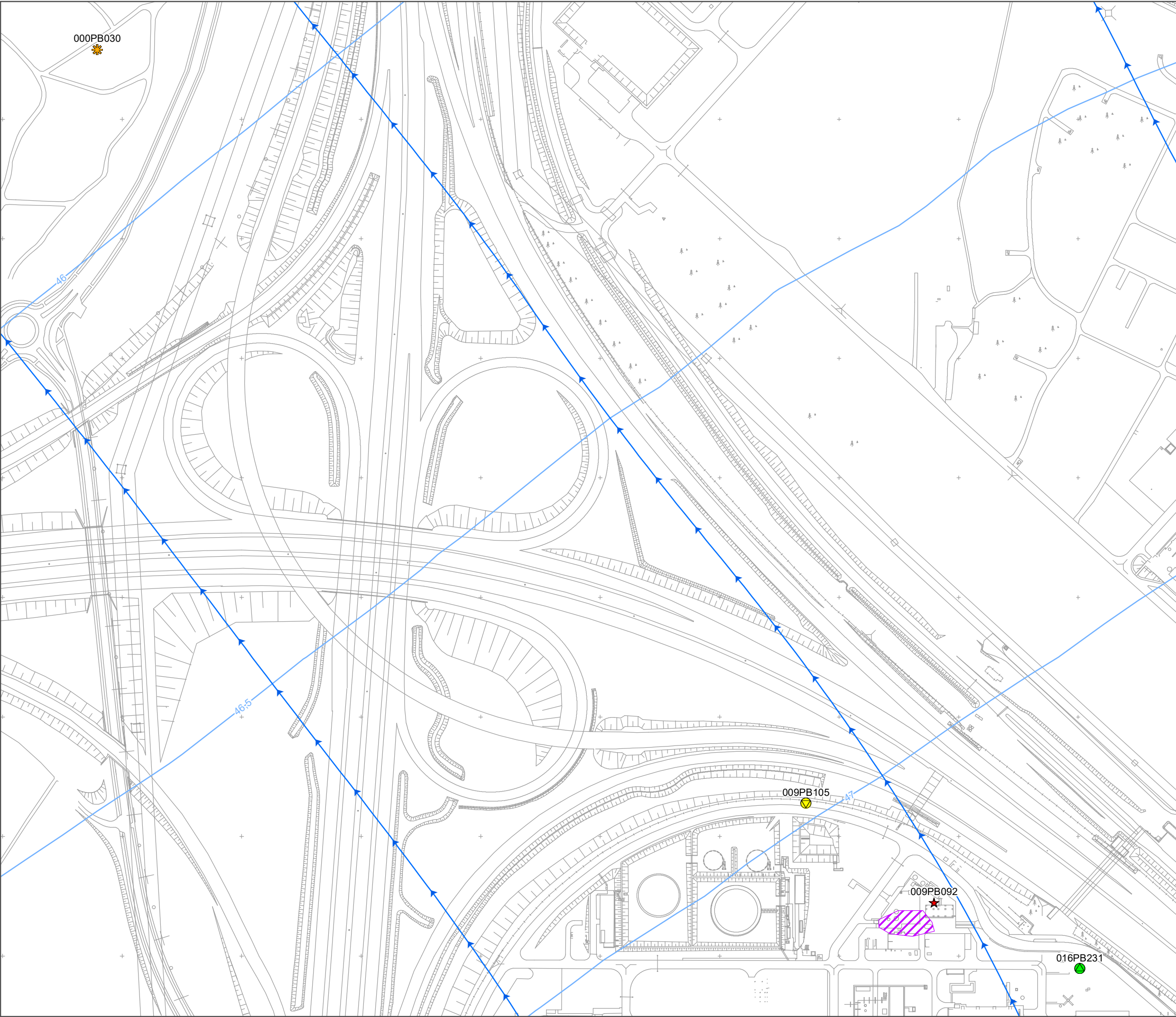


ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets **DSM** BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

datum: 02-03-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron1_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron1_Pearson_20210302

projectnummer: C05044.000411
tekening: 2.1
versie: 1

N
0 50 100 150 200 250 m



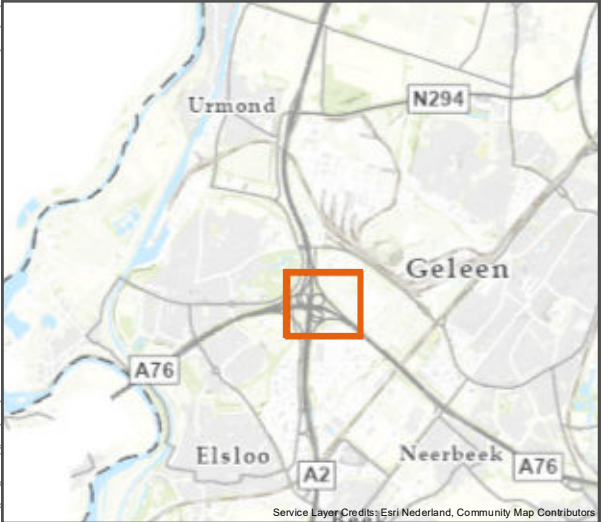
Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 2: 9B vml. NAK2
Bemonsterde peilbuizen BTEX

Legenda

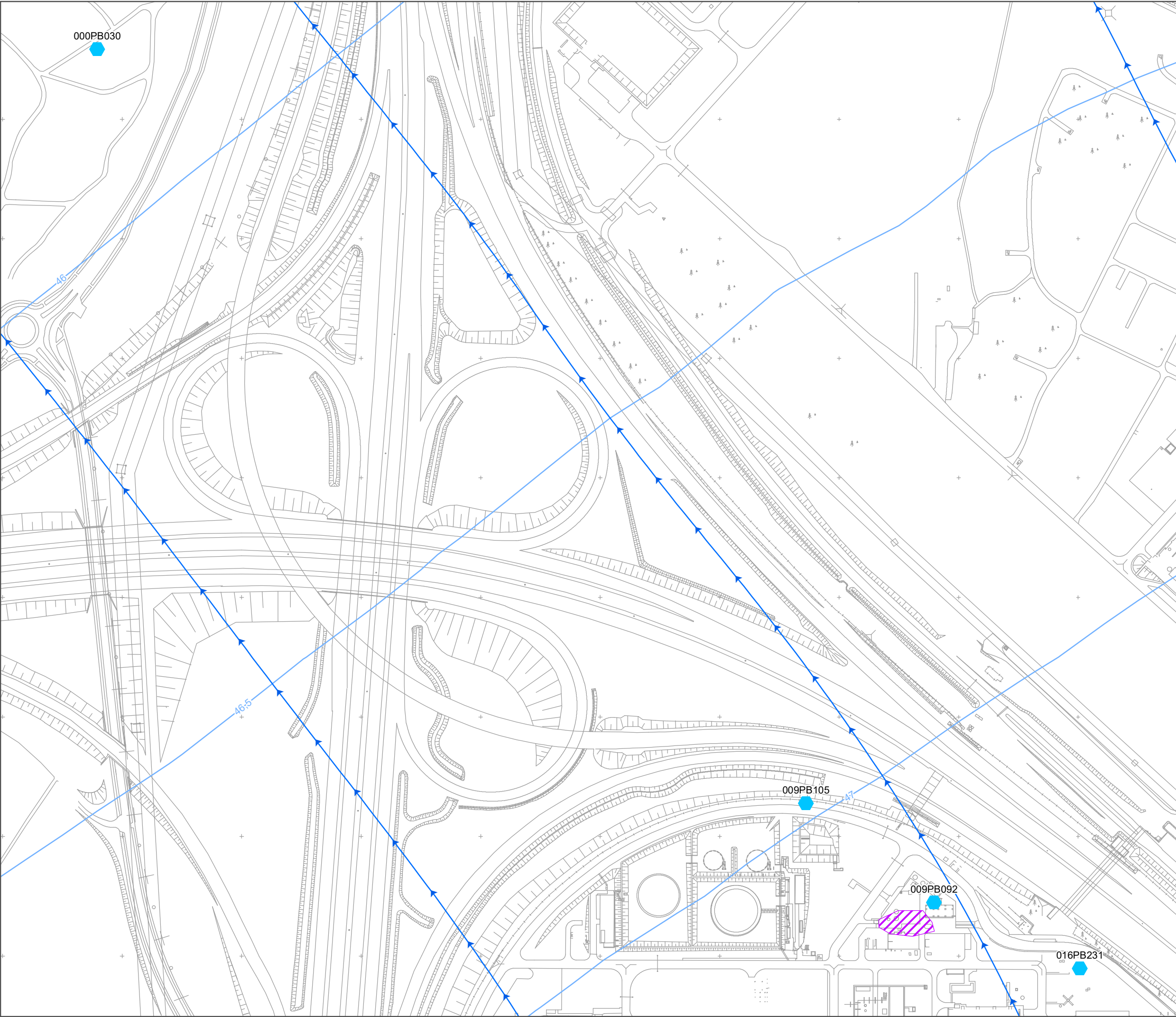
Peilbuis type

- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
- Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013



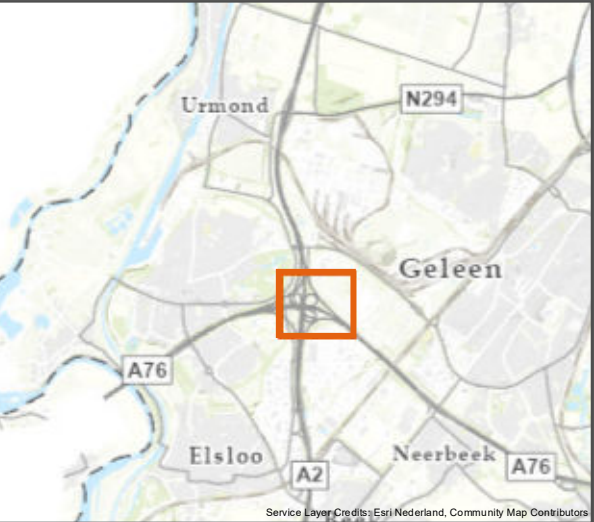
datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:3.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron2_PbType_BTEX.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron2_PbType_BTEX_20210224

N		
0 50 100 150 200 m		
projectnummer	tekening	versie
C05044.000411	1.2_BTEX	1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 2: 9B vml. NAK2
Pearson trend BTEX

- Legenda**
- Pearson trend BTEX >T, n>=4**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013



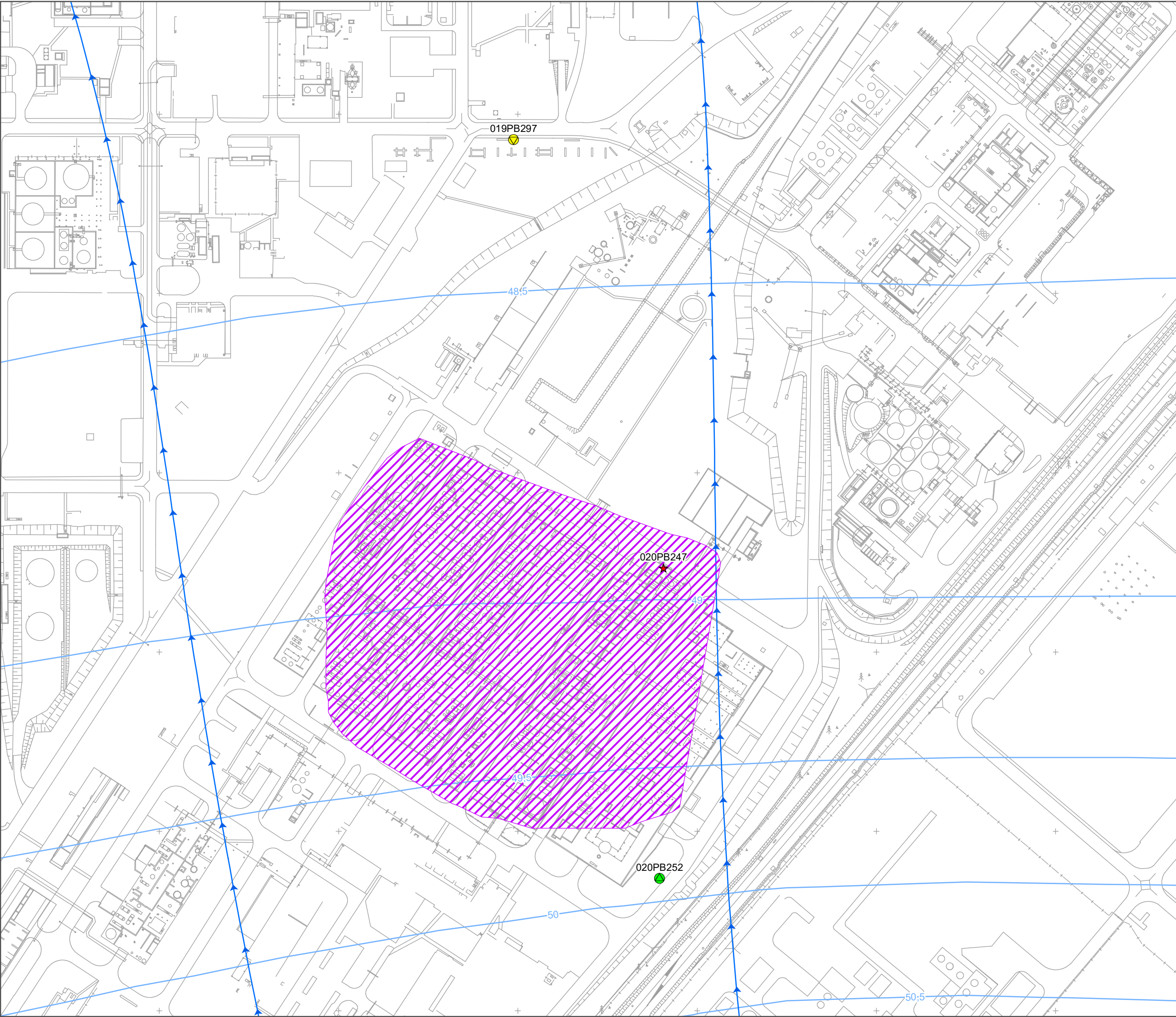


datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:3.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron2_Pearson_BTEX.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron2_Pearson_BTEX_20210224

N

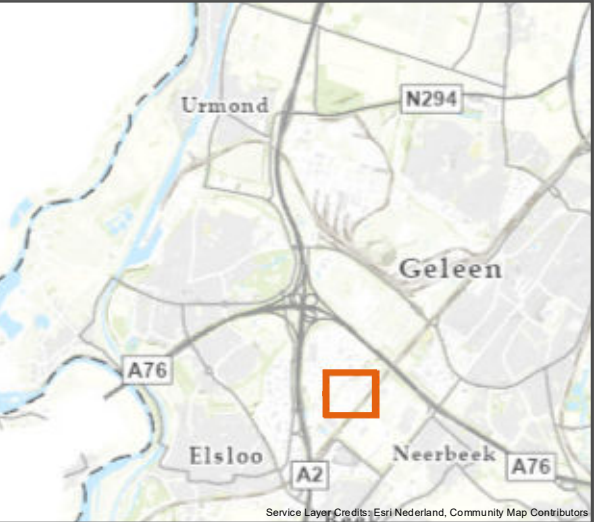
0 50 100 150 200 m

projectnummer	tekening	versie
C05044.000411	2.2_BTEX	1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 6: 20A: NAK 3
Bemonsterde peilbuizen benzeen

- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:2.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron6_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron6_PbType_20210224

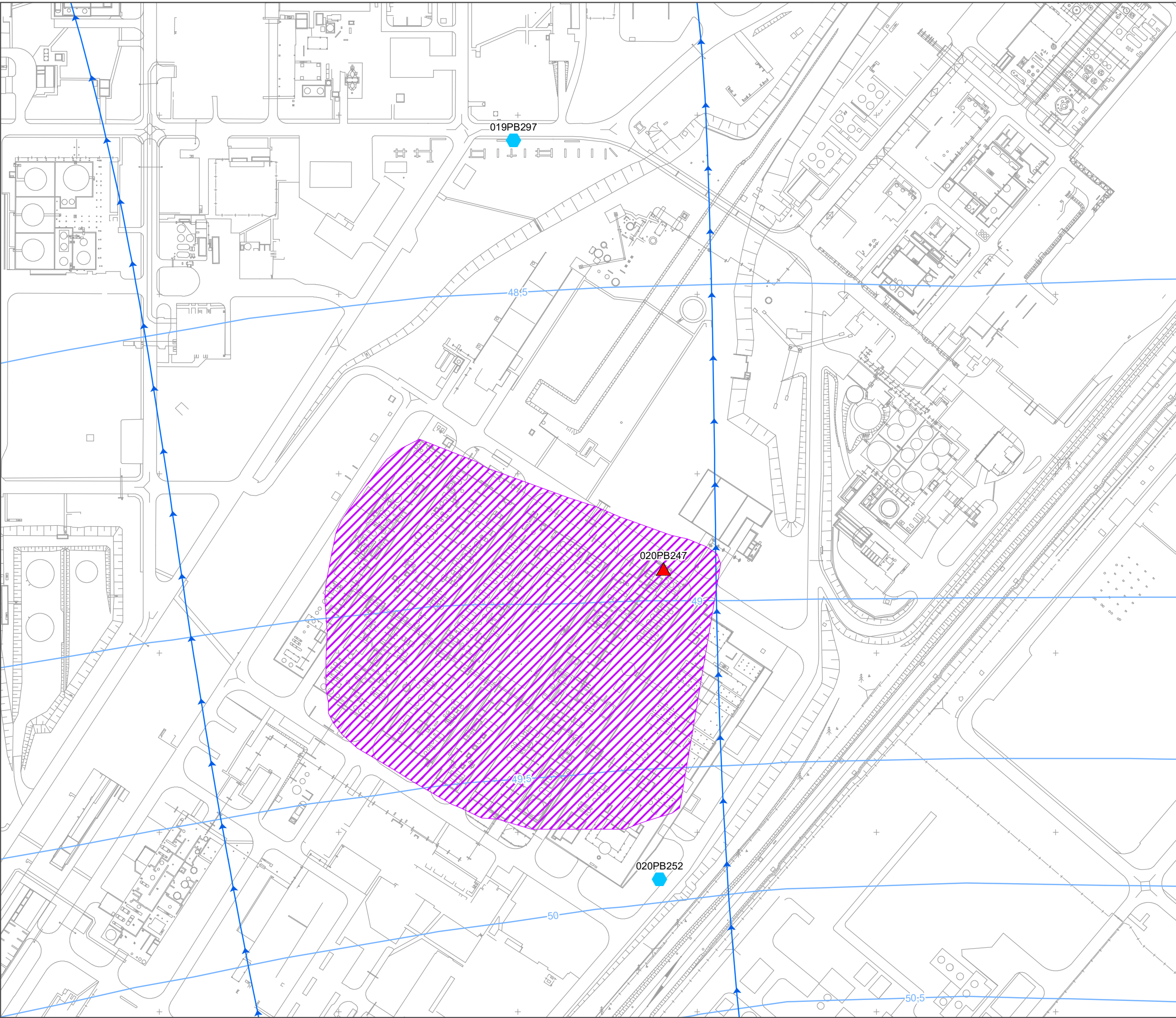


0 25 50 75 100 125 m

projectnummer C05044.000411

tekening 1.6

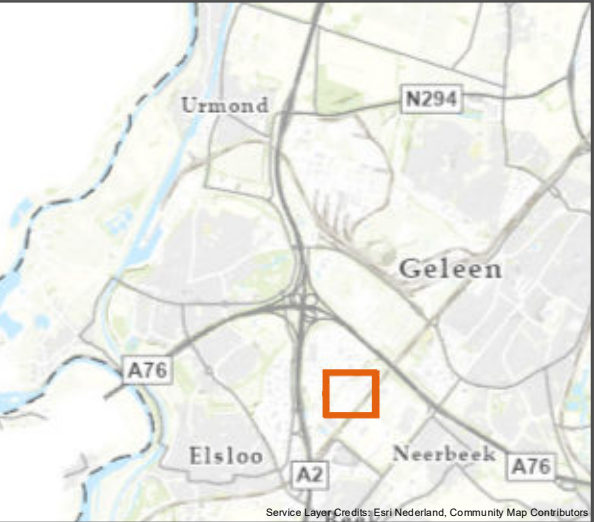
versie 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

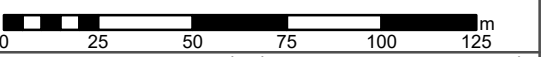
Bron 6: 20A: NAK 3
Pearson trend benzen

- ## Legenda
- ### Pearson trend
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

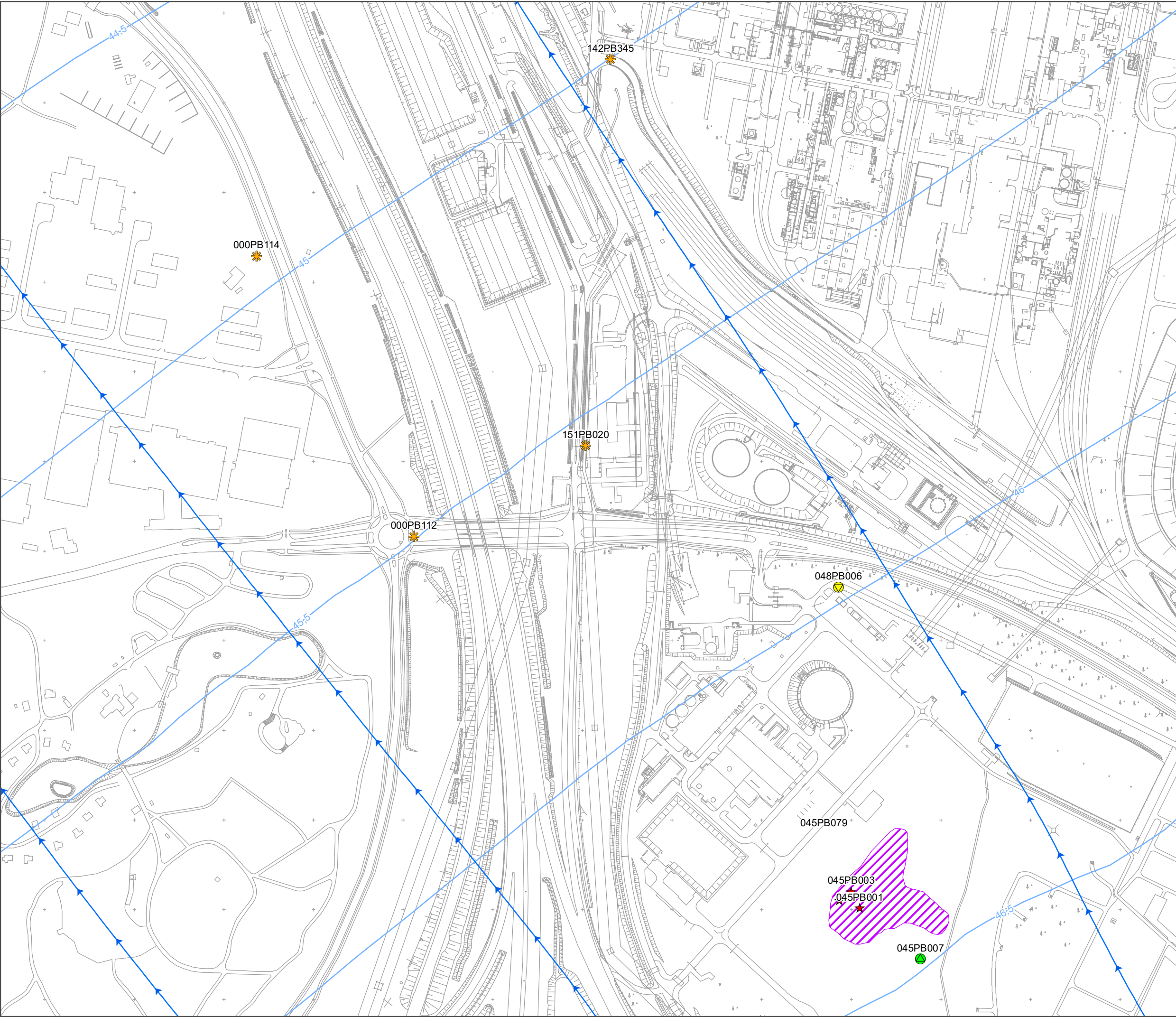




datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:2.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron6_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron6_Pearson_20210224

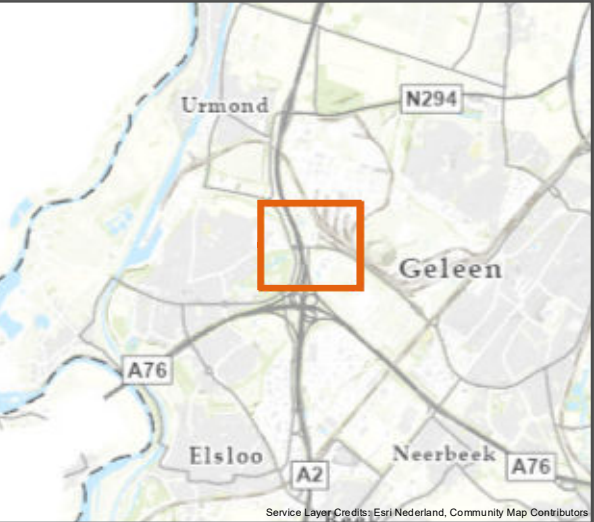


projectnummer C05044.000411 tekening 2.6 versie 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 7: 45A: vml. Benzeenlekkage
Bemonsterde peilbuizen benzeen

- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:4.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron7_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron7_PbType_20210224

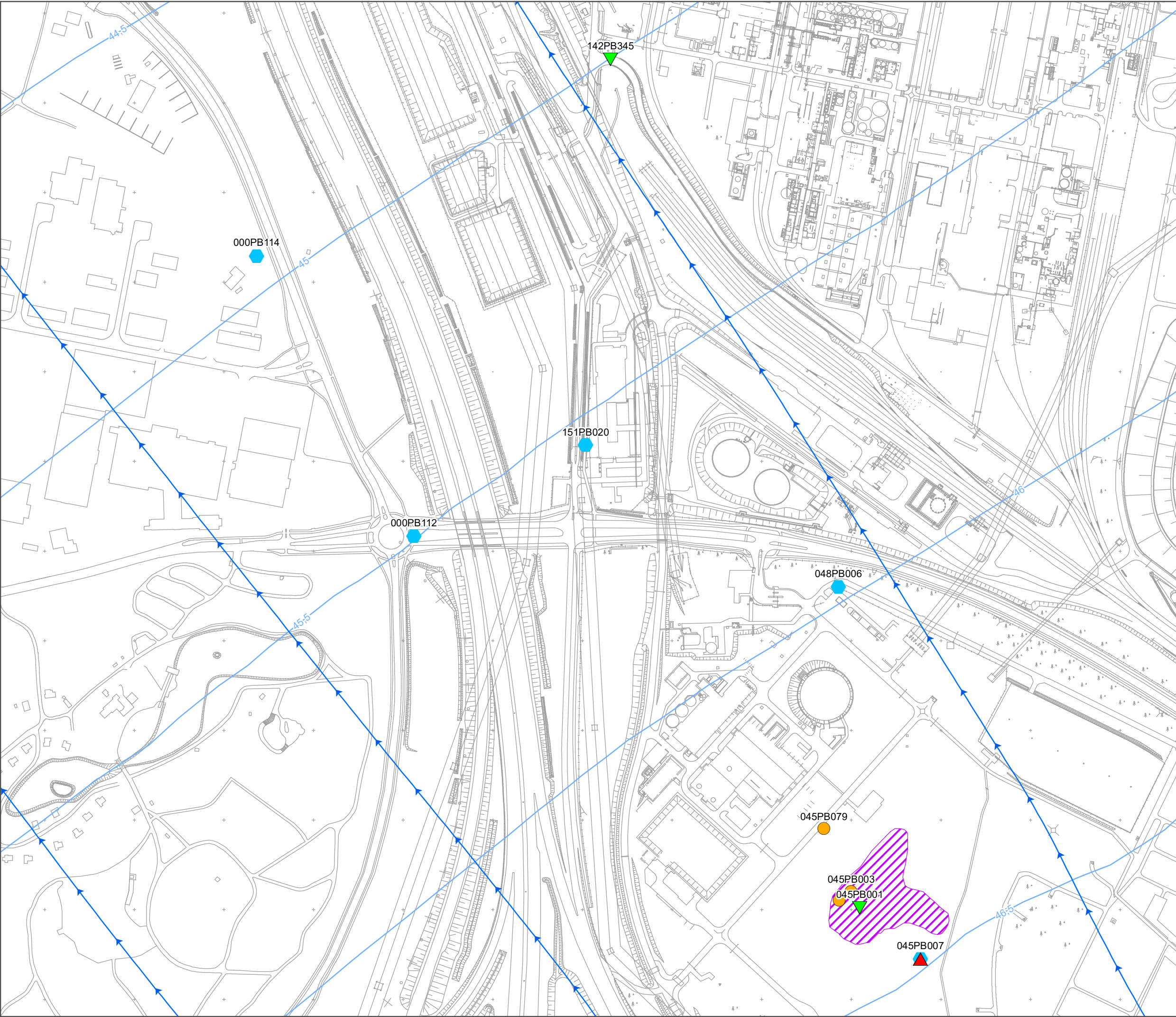


0 50 100 150 200 250 m

projectnummer
C05044.000411

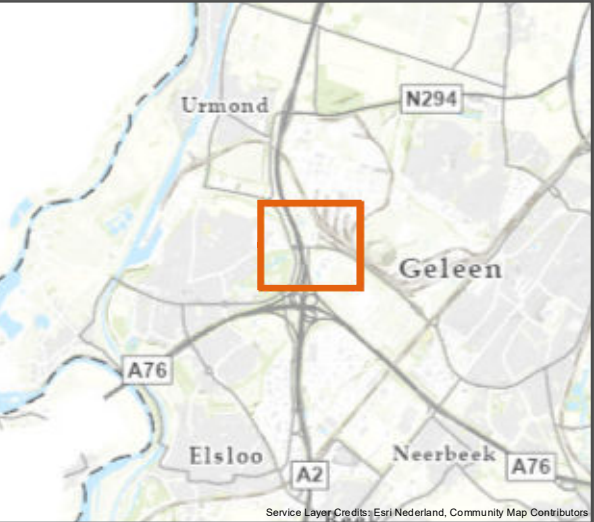
tekening
1.7

versie
1



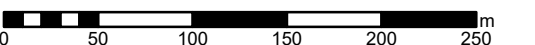
**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 7: 45A: vml. Benzeenlekkage
Pearson trend benzeen

- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- ▨ locatie bron
- ➡ stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

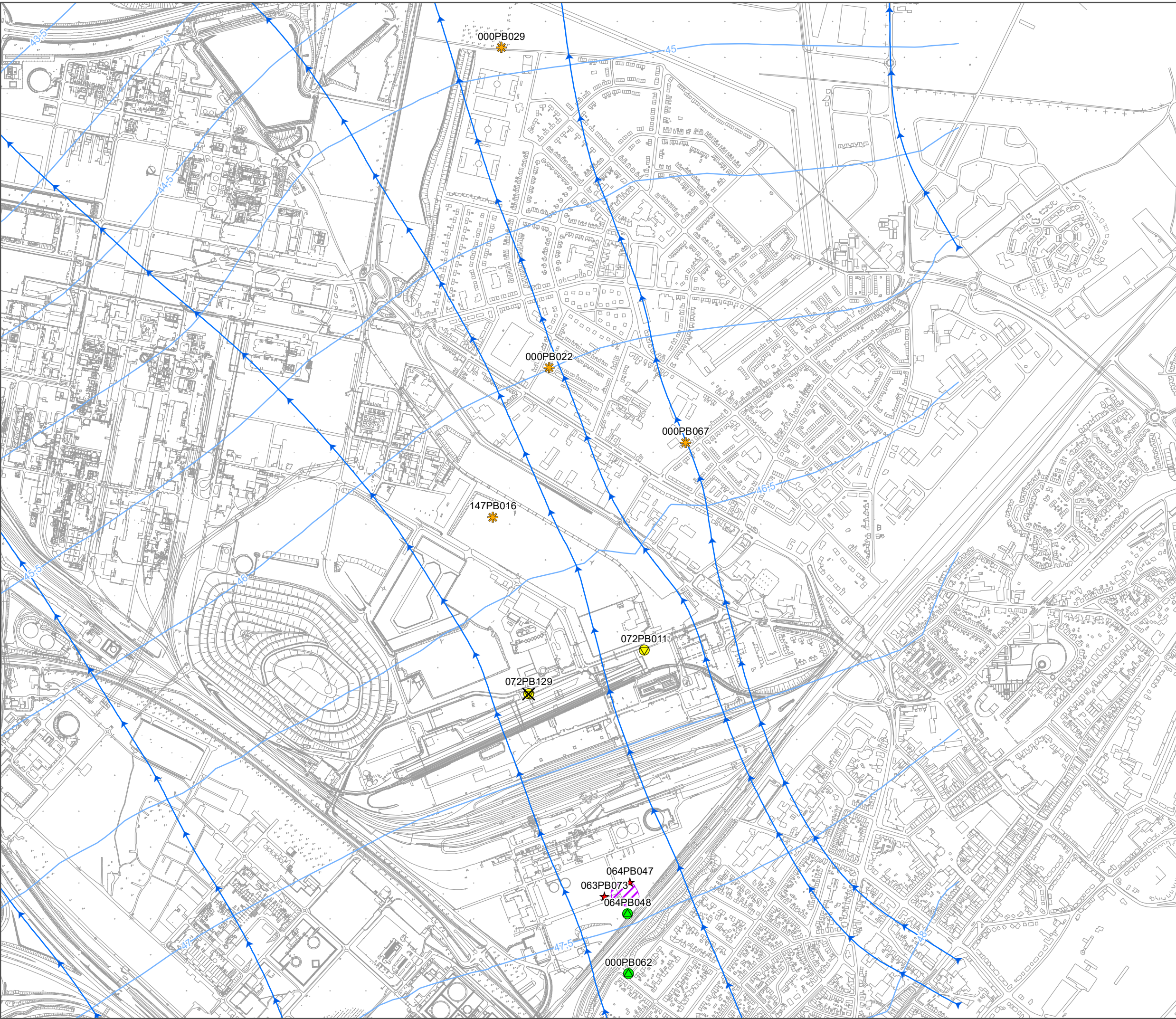




datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:4.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron7_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron7_Pearson_20210224



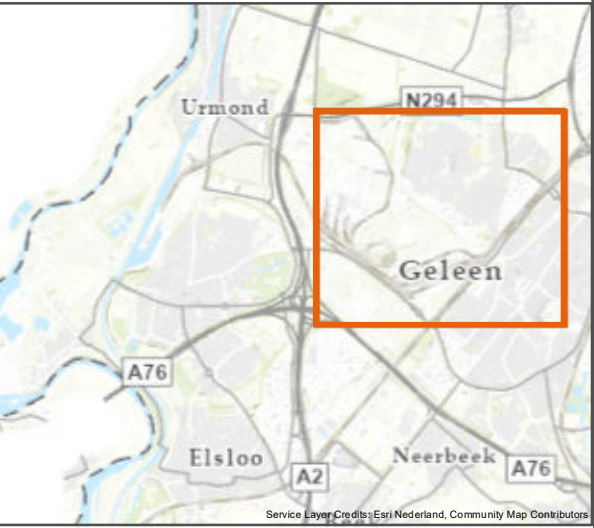
projectnummer C05044.000411 tekening 2.7 versie 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 10: 64C: vml. cokes-fabriek
Bemonsterde peilbuizen Cyanide

Legenda

- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✗ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✗ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✗ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✗ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:10.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron10_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron10_PbType_20210224

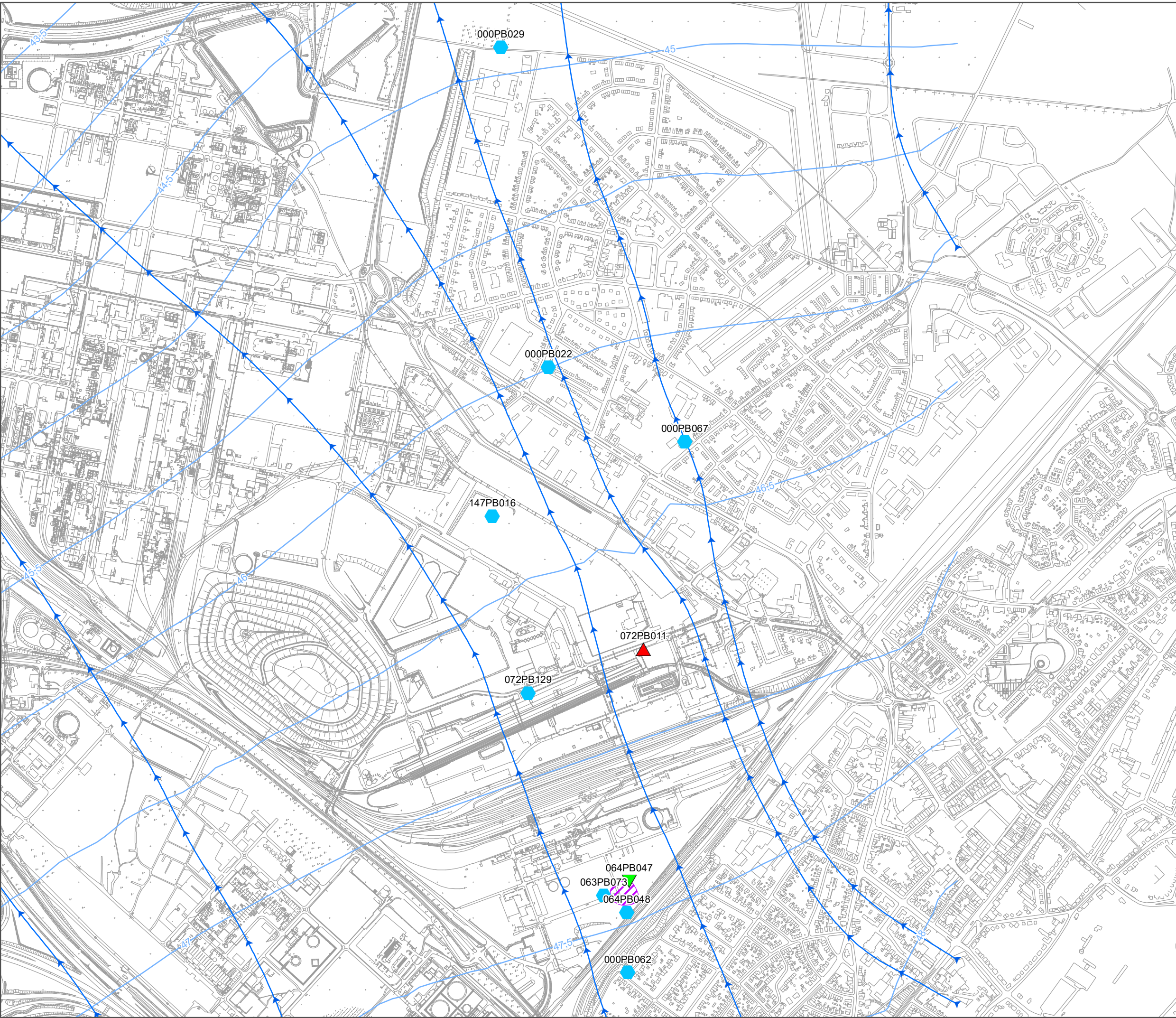


0 100 200 300 400 500 m

projectnummer C05044.000411

tekening 1.10

versie 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 10: 64C: vml. cokes-fabriek
Pearson trend Cyanide

- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013





datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:10.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/Bron10_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron10_Pearson_20210224



N

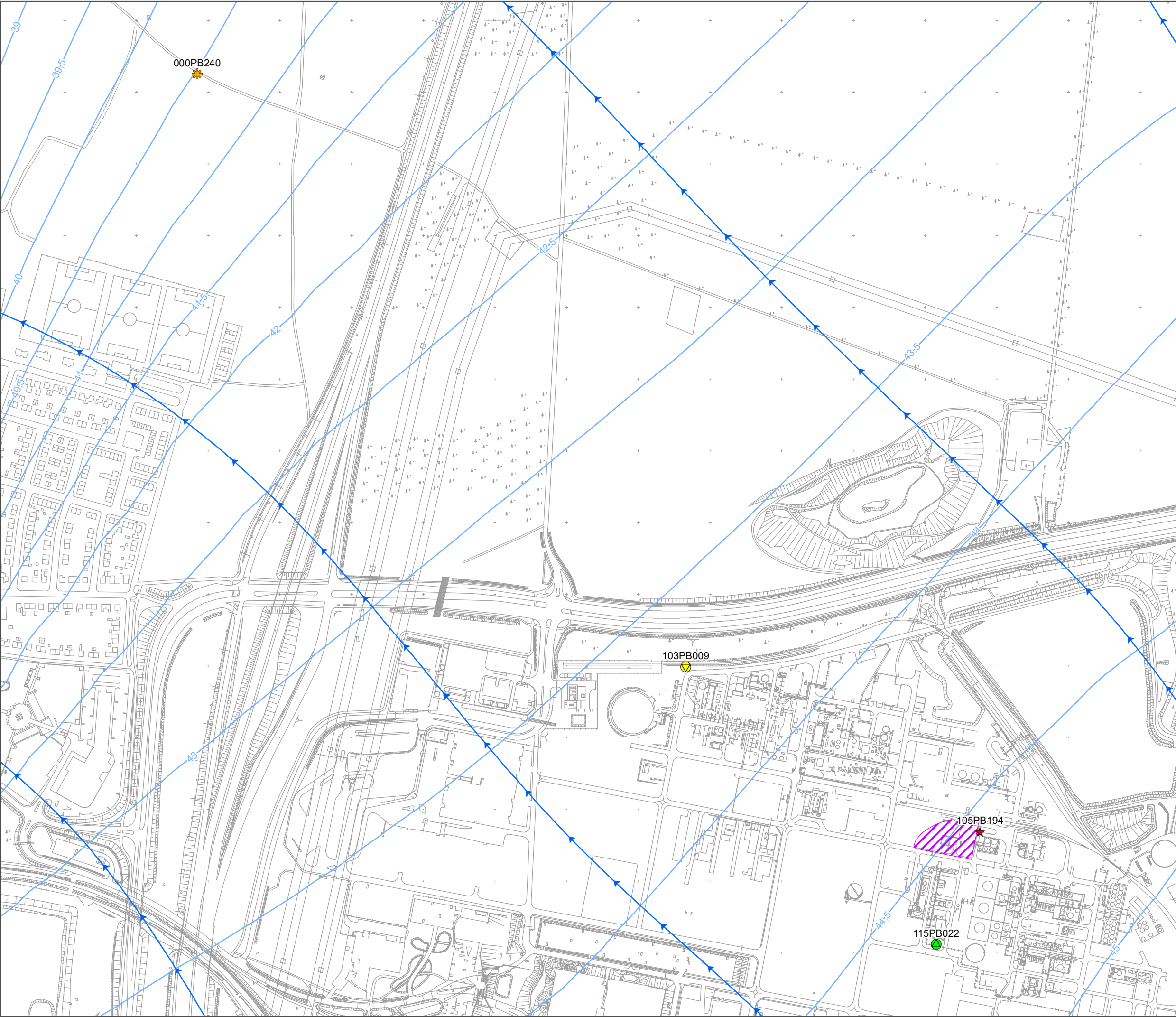


0 100 200 300 400 500 m

projectnummer
C05044.000411

tekening
2.10

versie
1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 12: 105A geelbloedloogzoutfabriek
Bemonsterde peilbuizen Cyanide

Legenda

Peilbuis type

- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
- Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

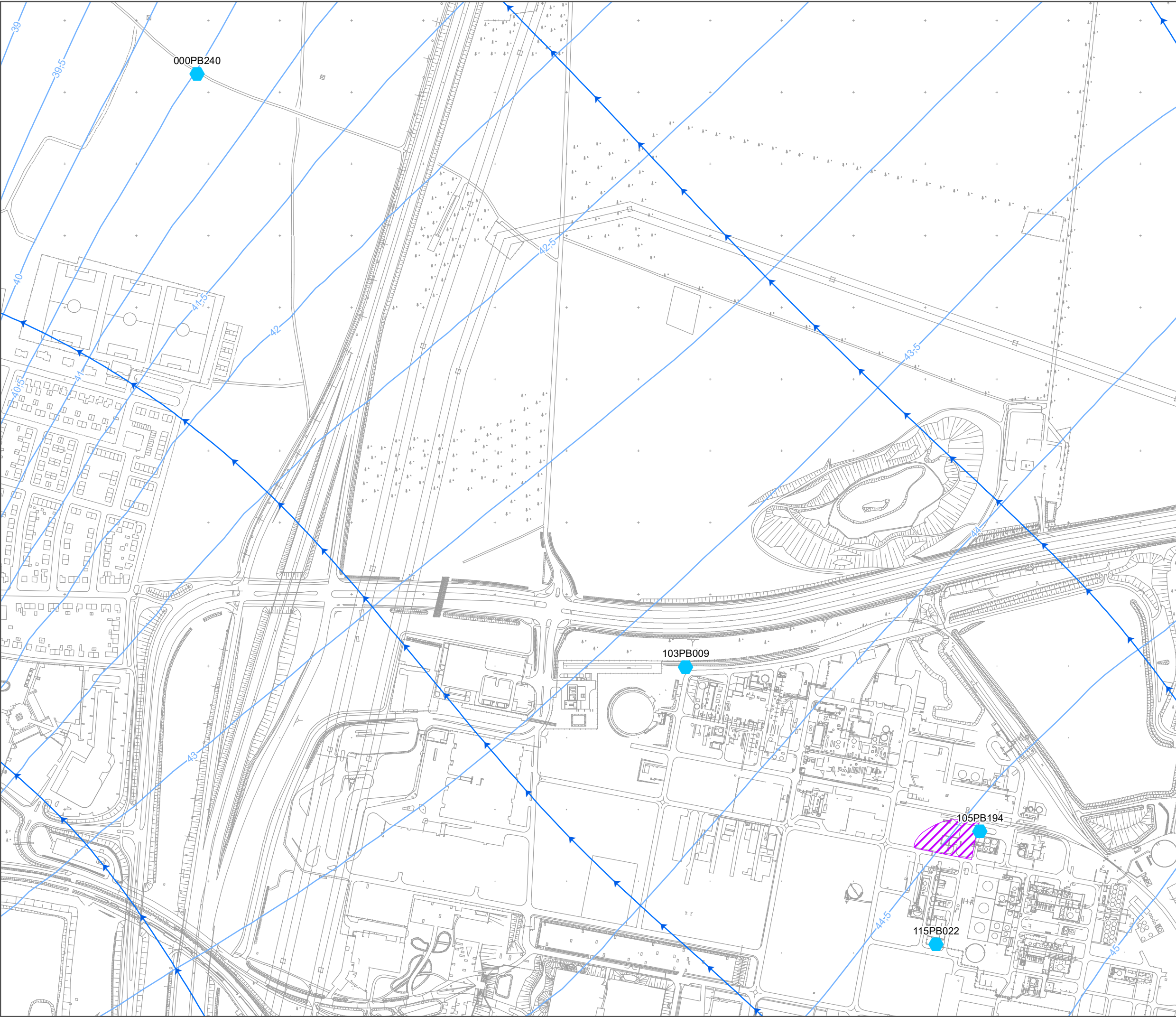




datum: 24-02-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron12_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron12_PbType_20210224

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.12
versie: 1

0 50 100 150 200 250 m



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 12: 105A geelbloedloogzoutfabriek
Pearson trend Cyanide

- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - ▨ locatie bron
 - ➡ stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





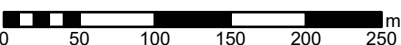
Design & Consultancy
for natural and
built assets

BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

datum:	24-02-2021
schaal (A3):	1:5.000
status:	definitief
tekenaar:	stavermanj
projectleider:	tulderm
goedgekeurd:	tulderm
GIS bestand:	herijking\geoinformatie\Bron12_Pearson.mxd
PDF bestand:	Herijking\tekeningen\Bron12_Pearson_20210224

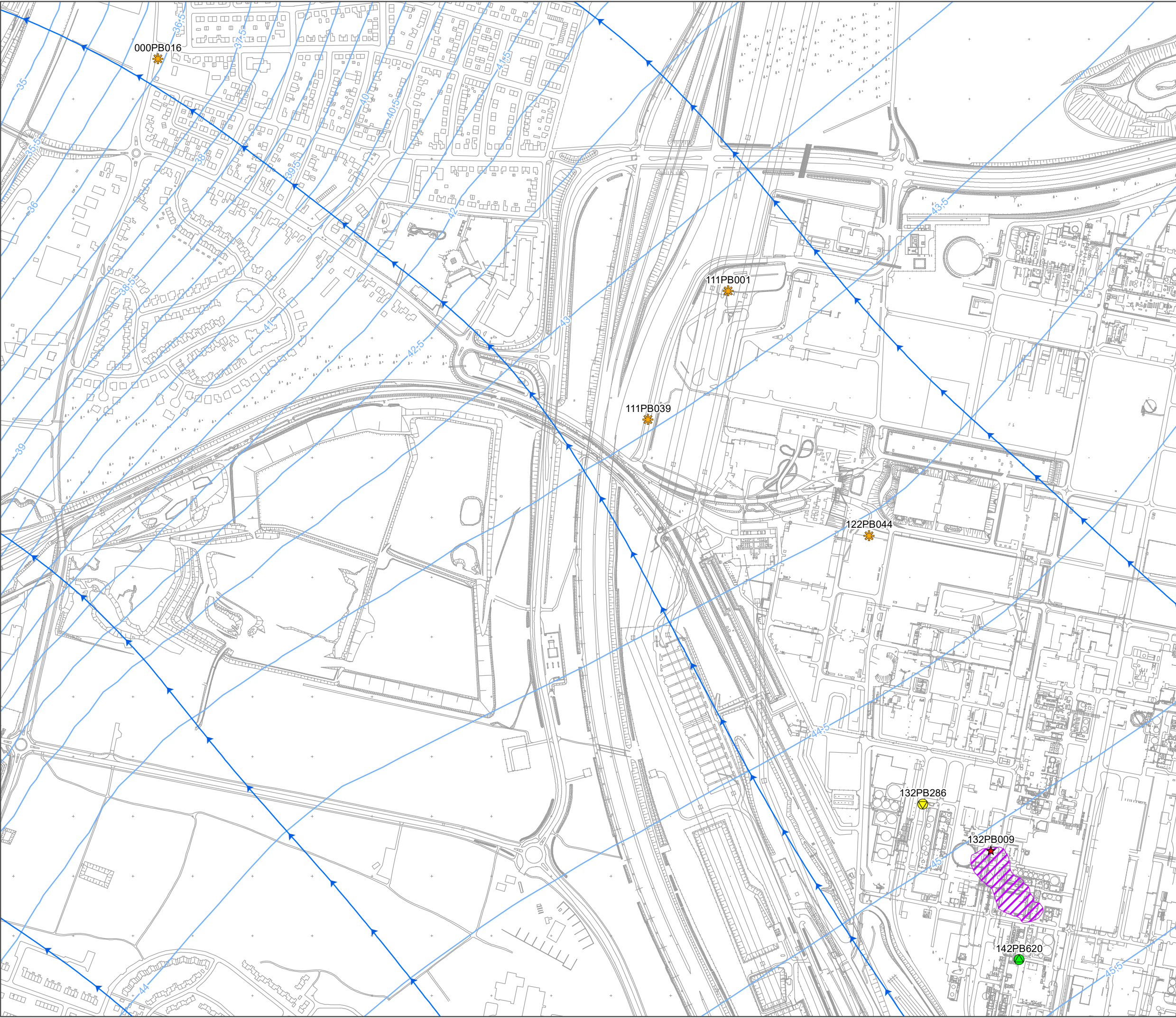


N



0 50 100 150 200 250 m

projectnummer	tekening	versie
C05044.000411	2.12	1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 13: 132A: 132PB9
Bemonsterde peilbuizen benzeen

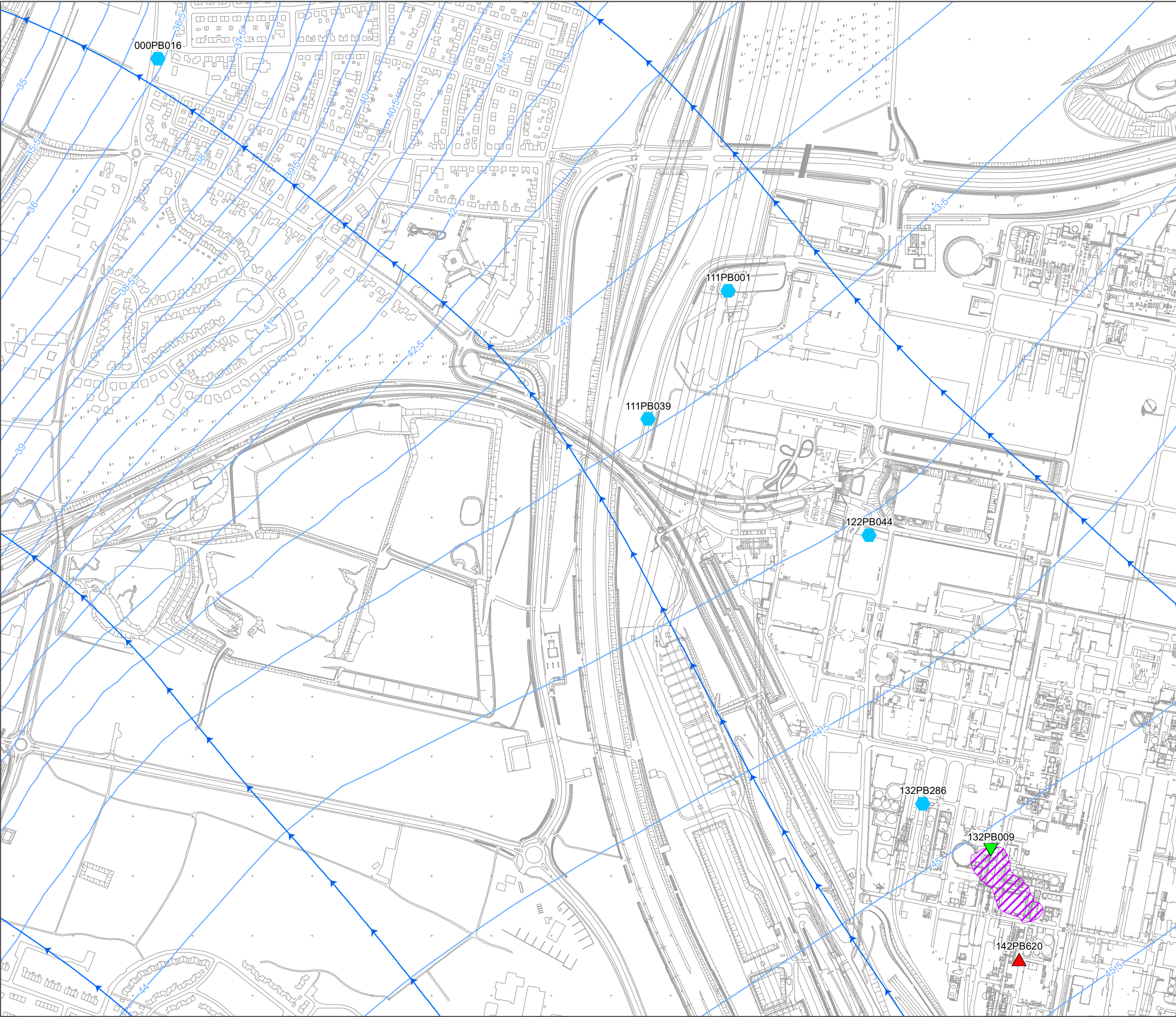
- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - ➡ stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:6.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\Bron13_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron13_PbType_20210225

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.13
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 13: 132A: 132PB9
Pearson trend benzen

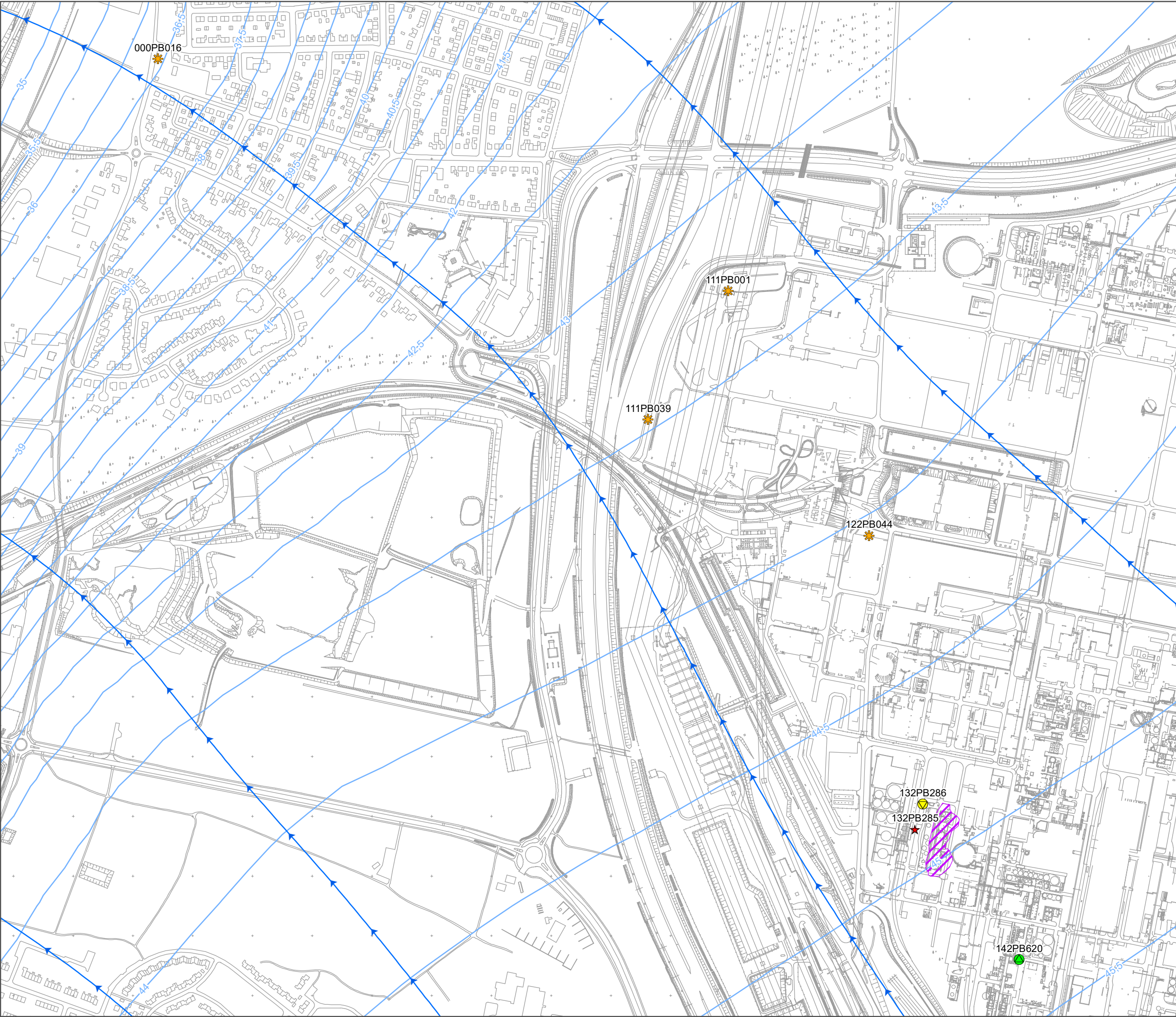
Legenda

Pearson trend

- ▼ dalend
- stabiel
- ▲ stijgend
- geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013



datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:6.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/Bron13_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking/tekeningen/Bron13_Pearson_20210225



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 14: 132B: HPO-fabriek
Bemonsterde peilbuizen tolueen

Legenda

Peilbuis type

- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
- Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

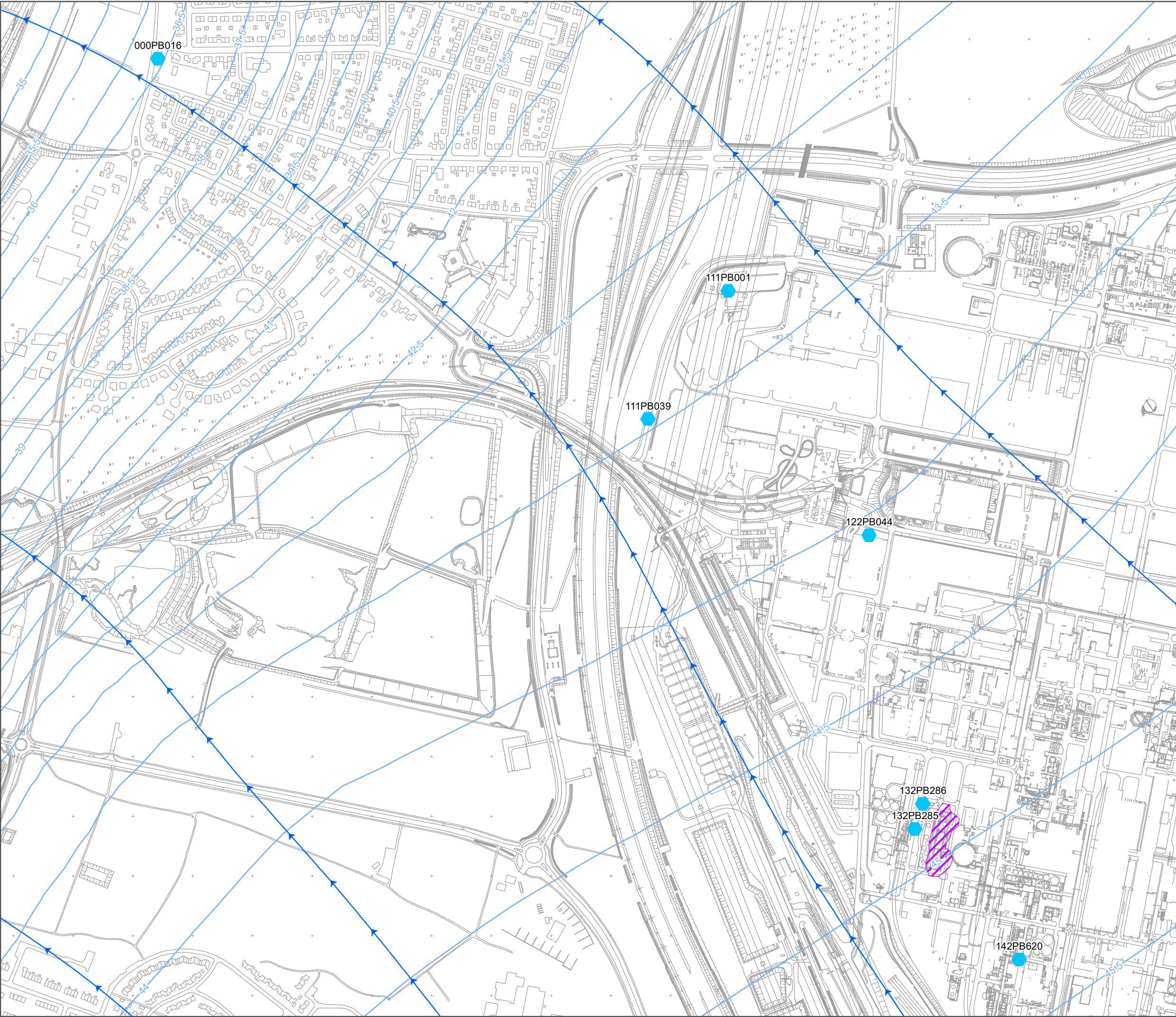




datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:6.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron14_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron14_PbType_20210225

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.14
versie: 1

0 100 200 300 400 m



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 14: 132B: HPO-fabriek
Pearson trend toluen

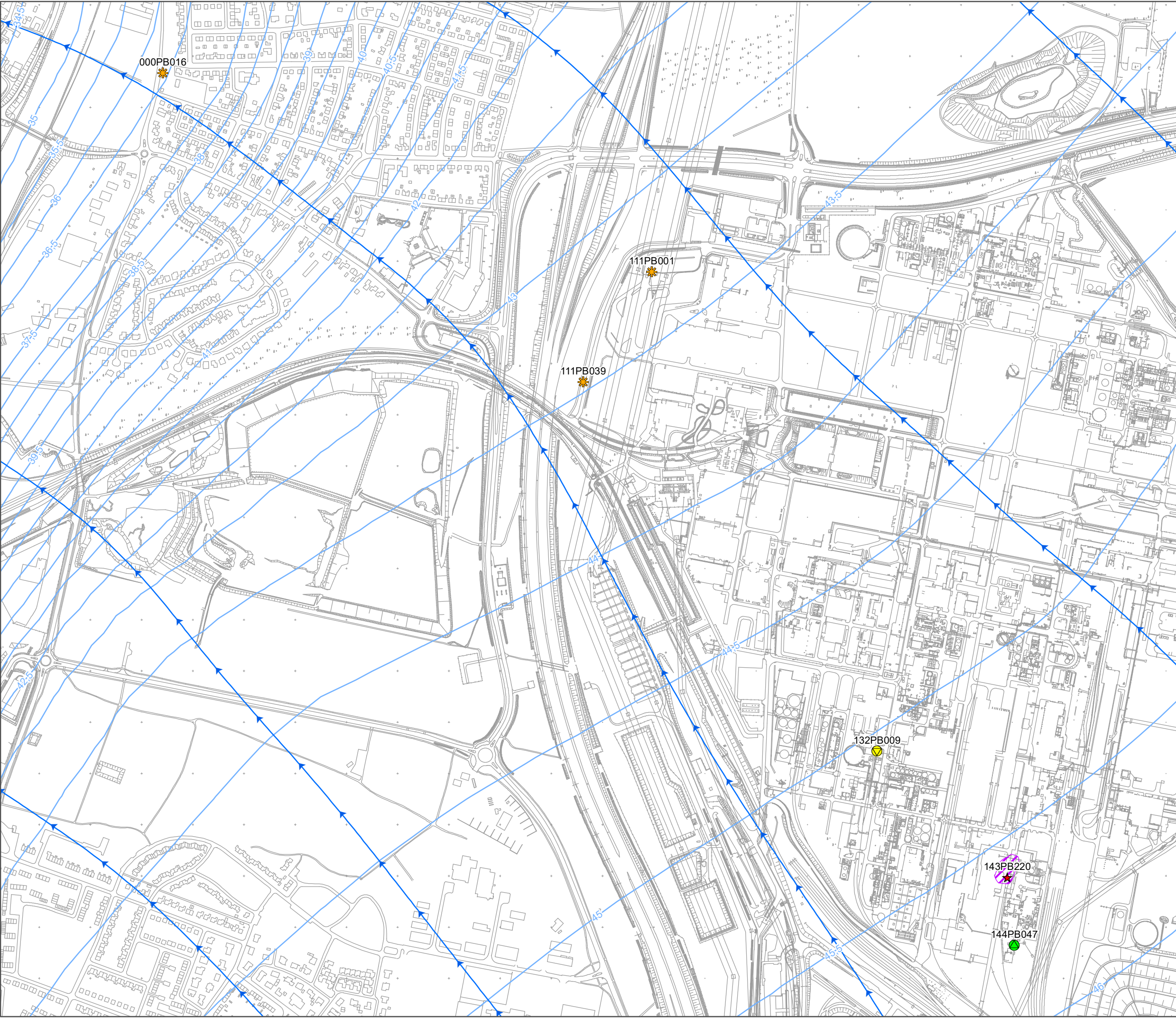
- ## Legenda
- ### Pearson trend
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- ### locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:6.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron14_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron14_Pearson_20210225

projectnummer C05044.000411
tekening 2.14
versie 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 16: 143A
Bemonsterde peilbuizen MCB/DCB

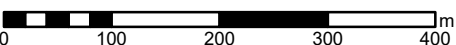
- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

MCB: monochloorbenzenen
DCB: dichloorbenzenen





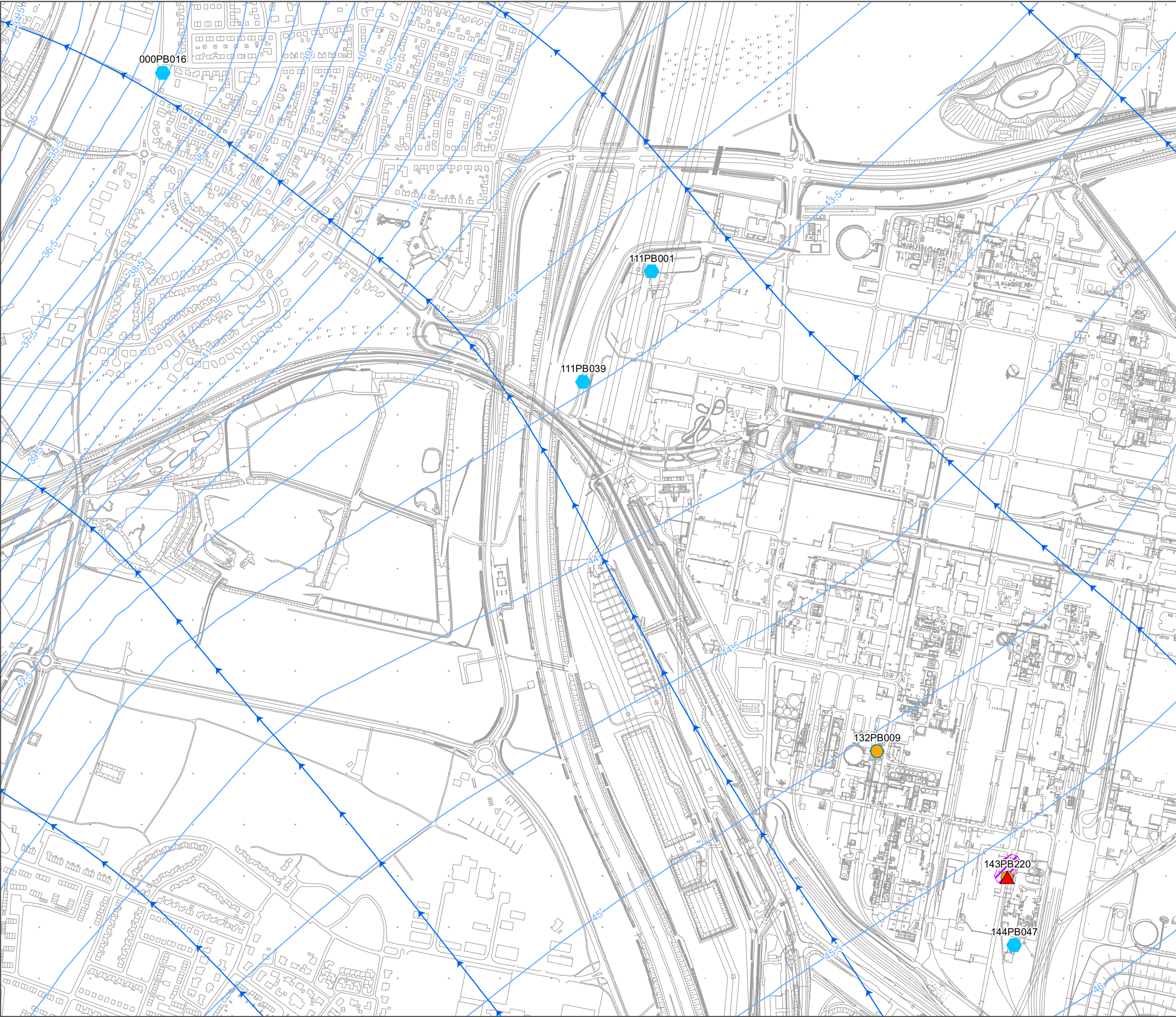
datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:7.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron16_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron16_PbType_20210225



projectnummer C05044.000411

tekening 1.16

versie 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 16: 143A
Pearson trend MCB/DCB

Legenda

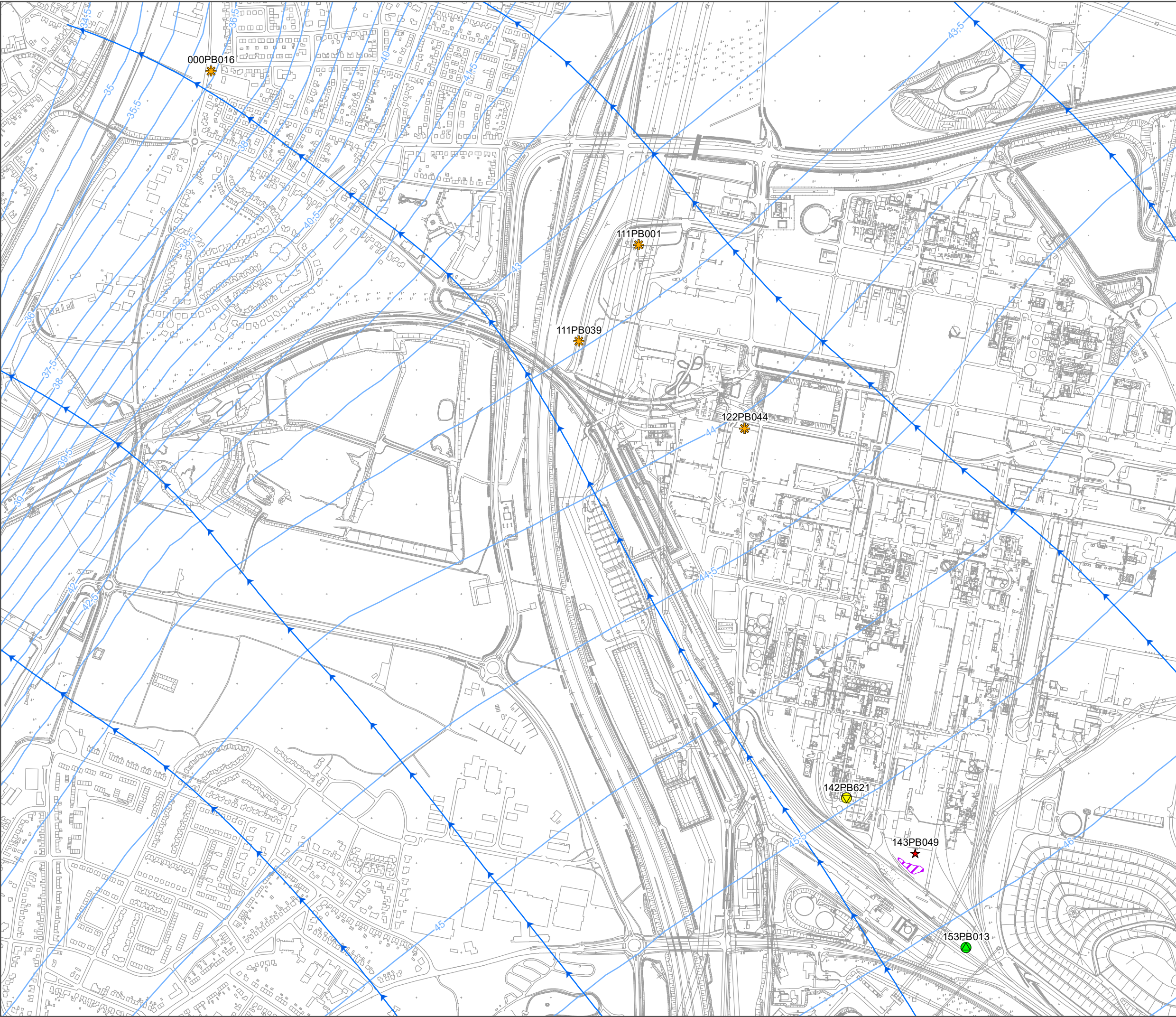
Pearson trend

- ▼ dalend
- stabiel
- ▲ stijgend
- geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- ▭ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

MCB: monochloorbenzeen
DCB: dichloorbenzenen



datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:7.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\Bron16_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron16_Pearson_20210225



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 17: 143B: SP
Bemonsterde peilbuizen MCB/DCB

- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

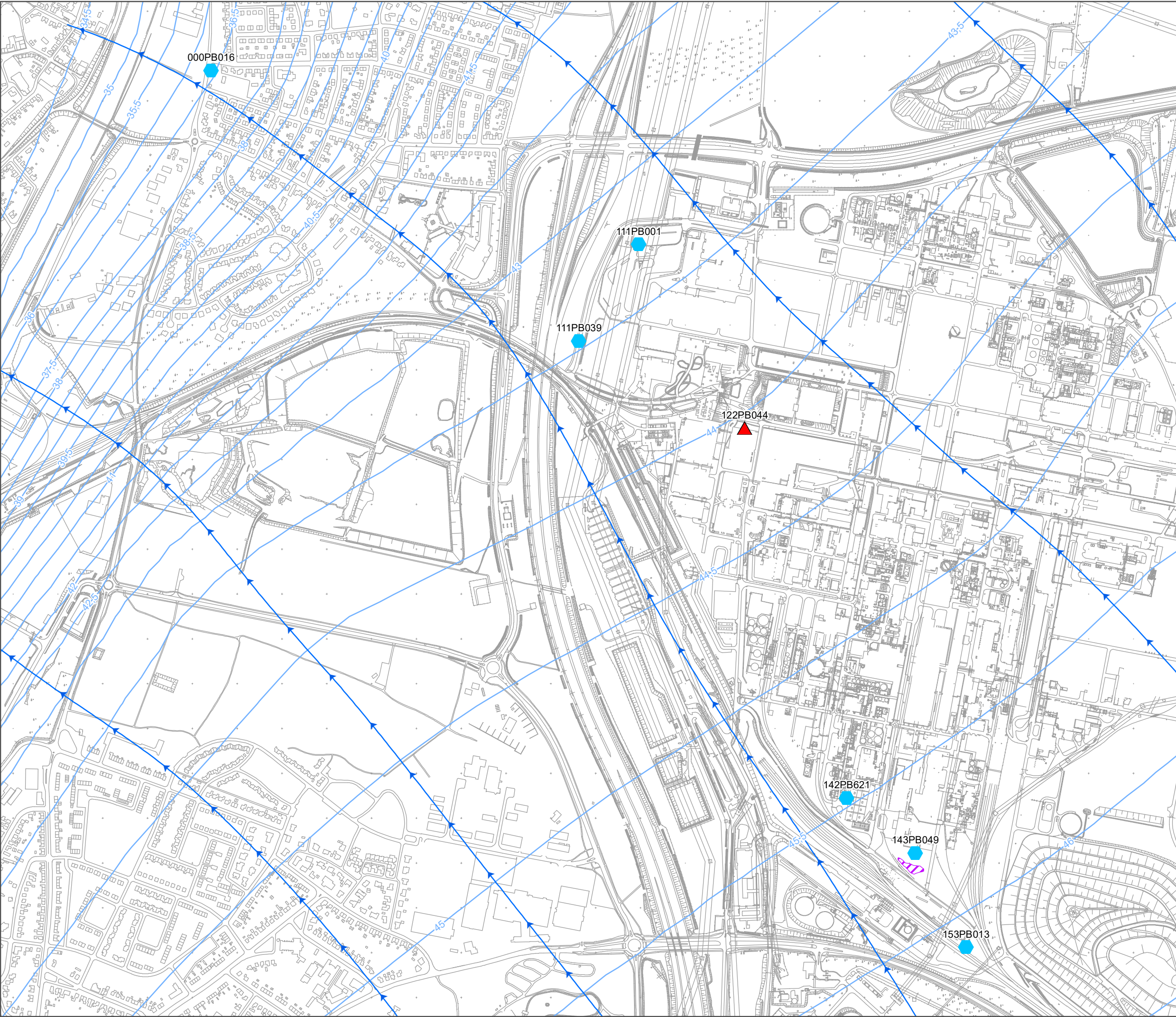
MCB: monochloorbenzenen
DCB: dichloorbenzenen





datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:8.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron17_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron17_PbType_20210225

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.17
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 17: 143B: SP
Pearson trend MCB/DCB

Legenda

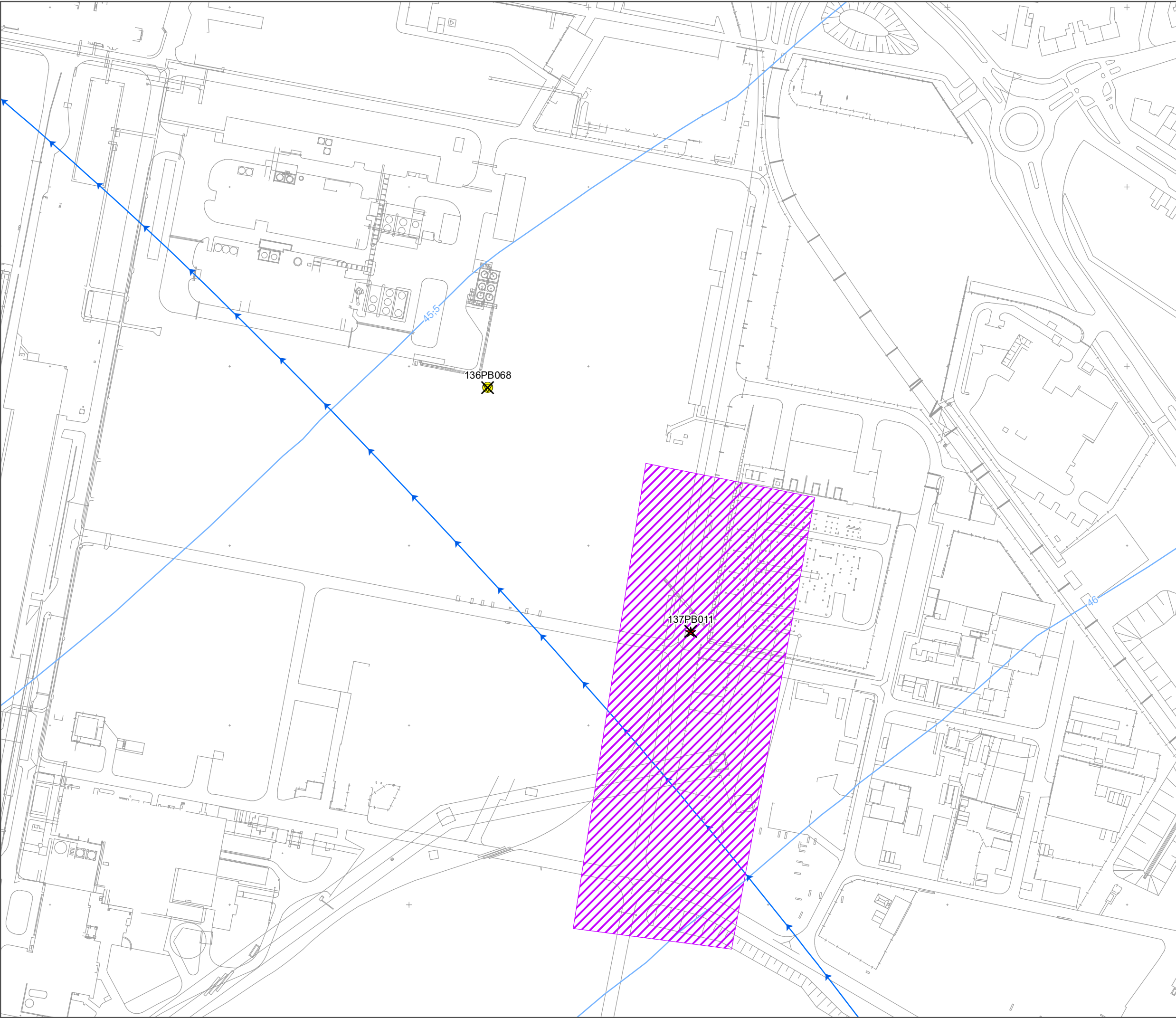
Pearson trend

- ▼ dalend
- stabiel
- ▲ stijgend
- geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- ▭ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

MCB: monochloorbenzeen
DCB: dichloorbenzeen



datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:8.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\Bron17_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron17_Pearson_20210225



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

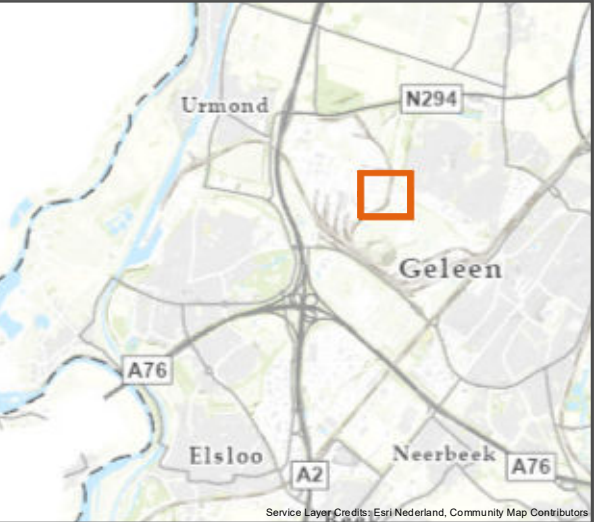
Bron 18: Vak 136/137/146
Bemonsterde peilbuizen TCA

Legenda

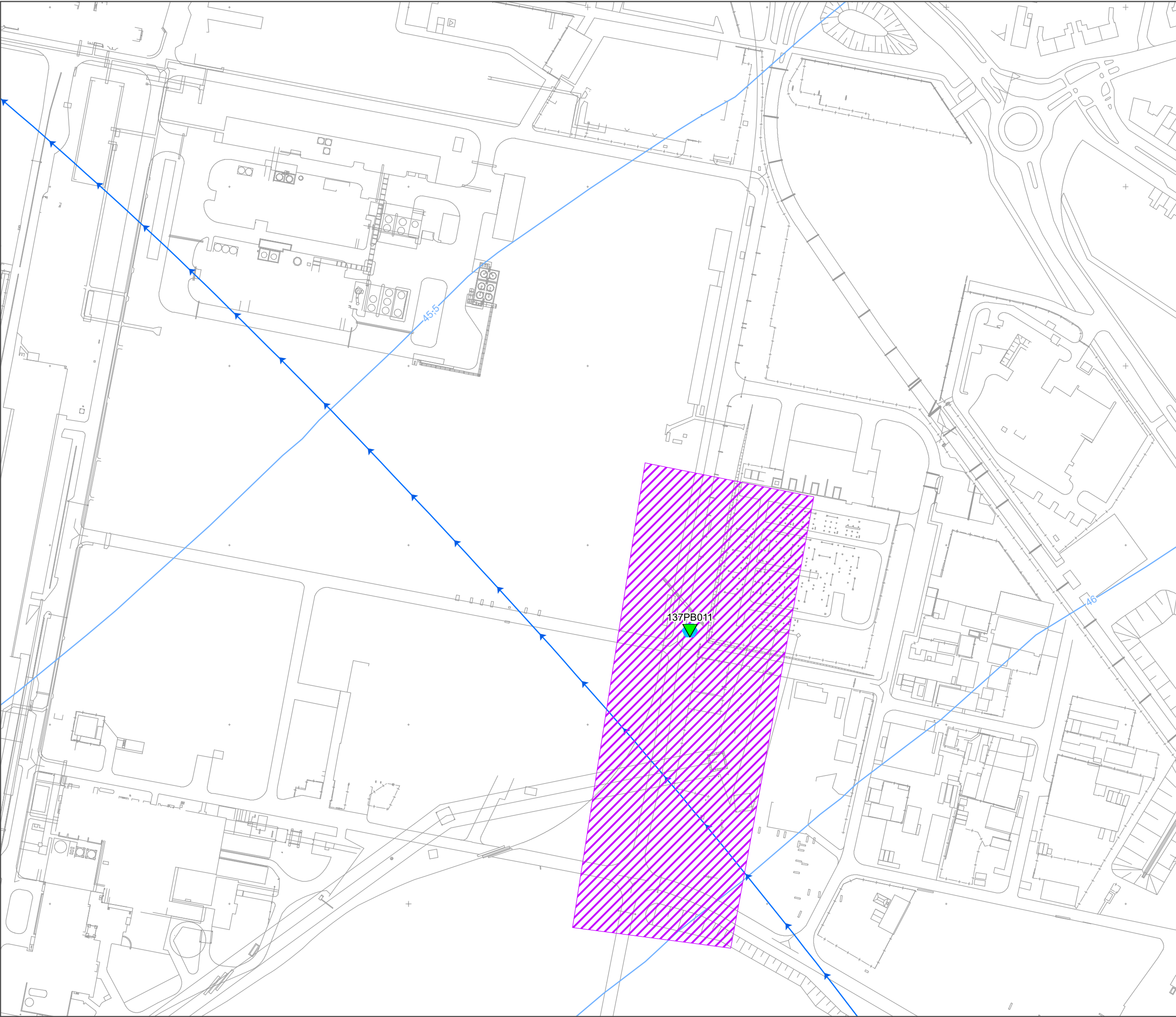
Peilbuis type

- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
- Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

TCA: 1,1,1-trichloorethaan of 1,1,2-trichloorethaan



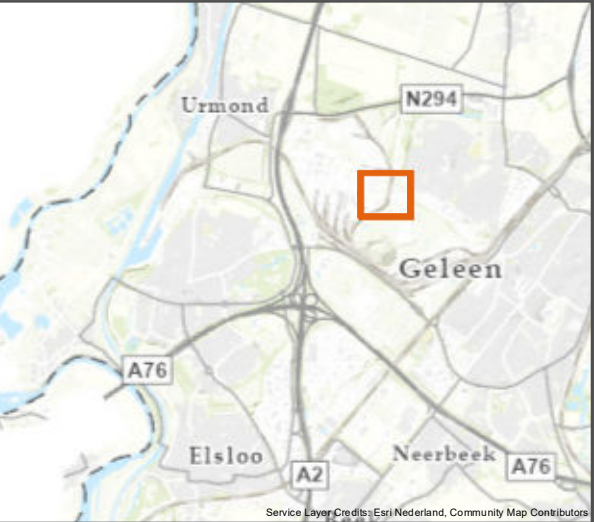
datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:2.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron18_PbType.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron18_PbType_20210225



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 18: Vak 136/137/146
Pearson trend TCA

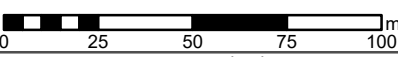
- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

TCA: 1,1,1-trichloorethaan of 1,1,2-trichloorethaan





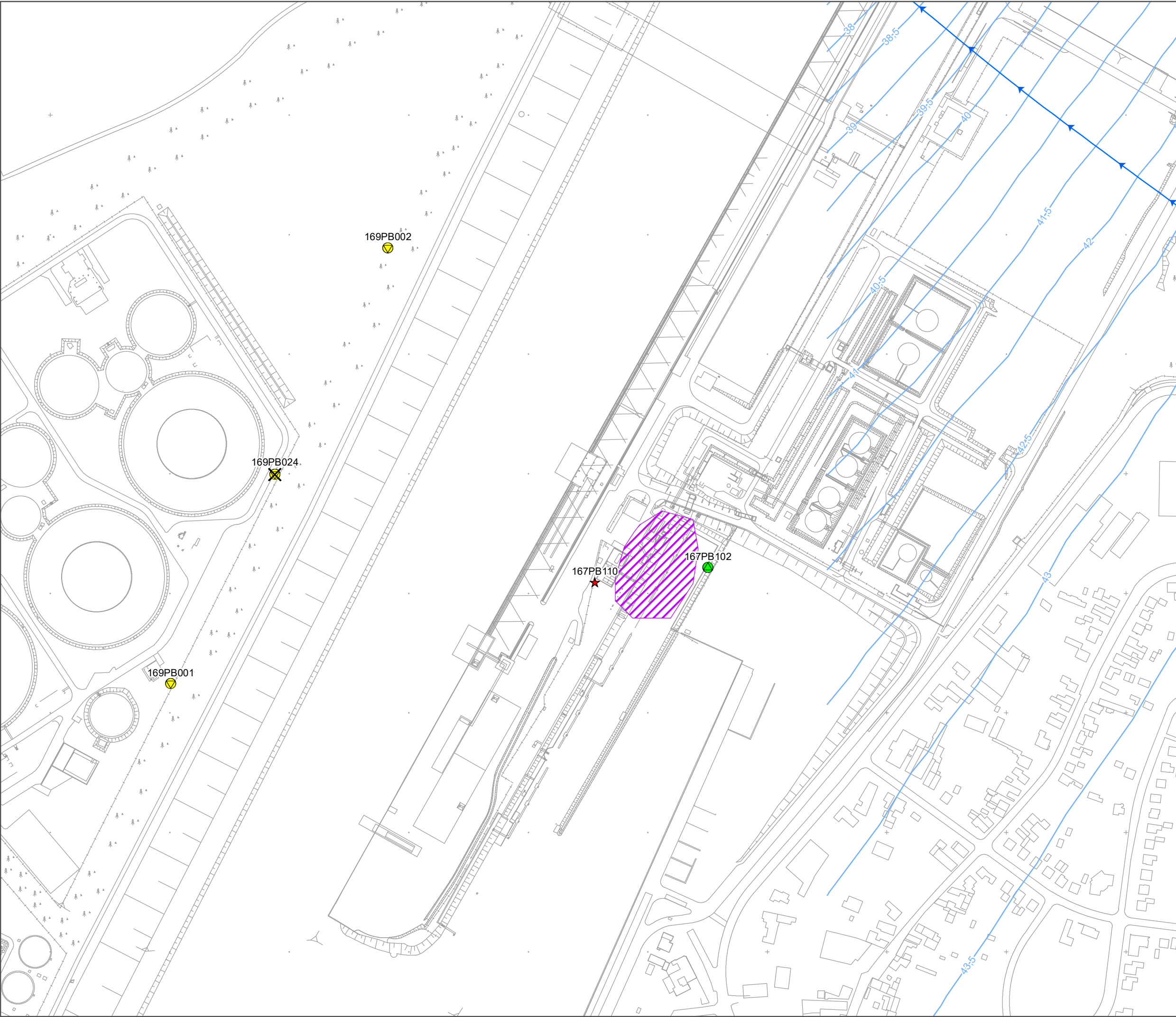
datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:2.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron18_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron18_Pearson_20210225



projectnummer
C05044.000411

tekening
2.18

versie
1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 19: Vak 167A:vloeistofverlading
Bemonsterde peilbuizen BTEX

Legenda

- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

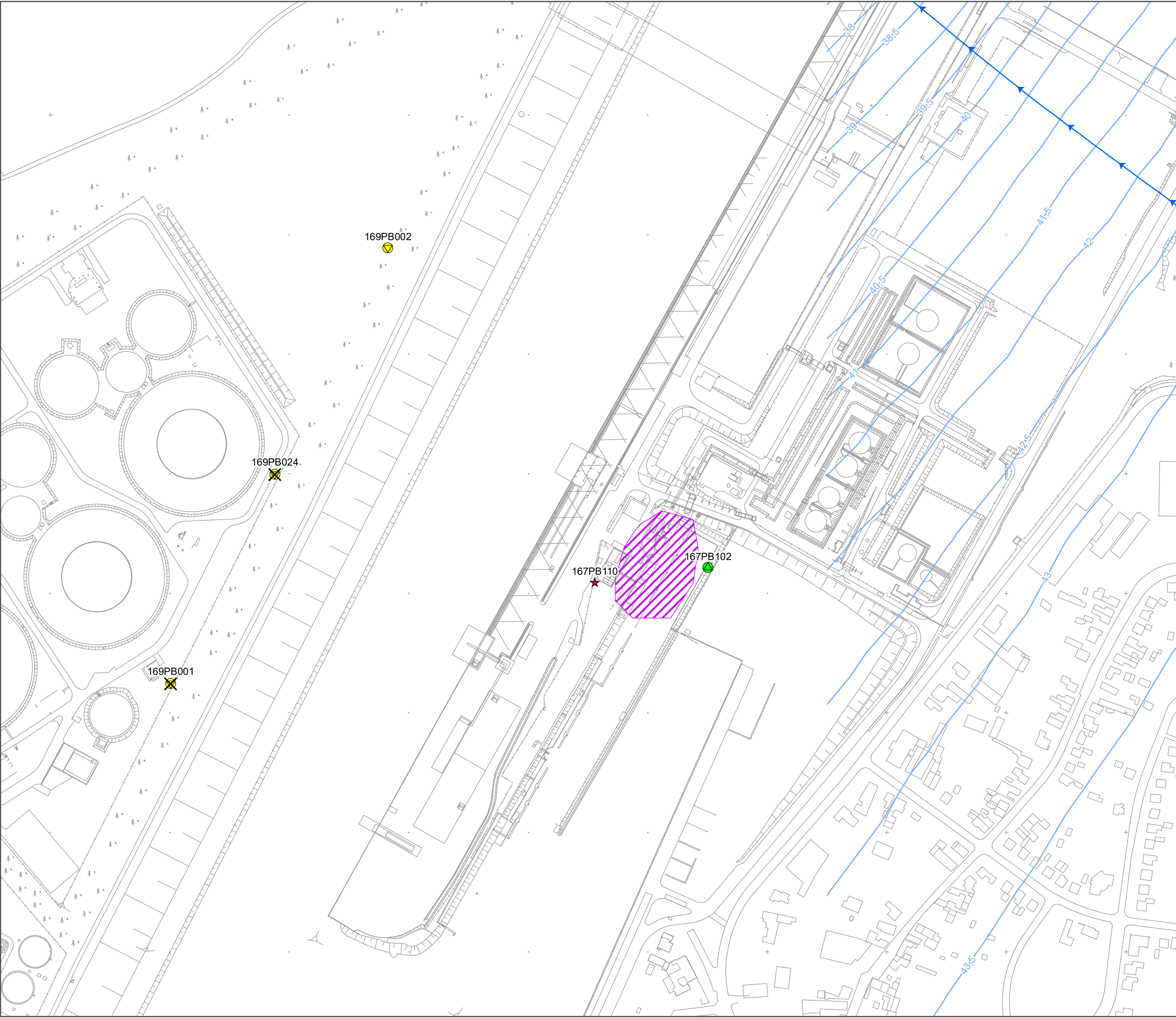


ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets **DSM** BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:3.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron19_PbType_BTEX.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron19_PbType_BTEX 20210225

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.19_BTEX
versie: 1

0 50 100 150 200 m



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 19: Vak 167A:vloeistofverlading
Bemonsterde peilbuizen min. olie

Legenda

- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - ▼ Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

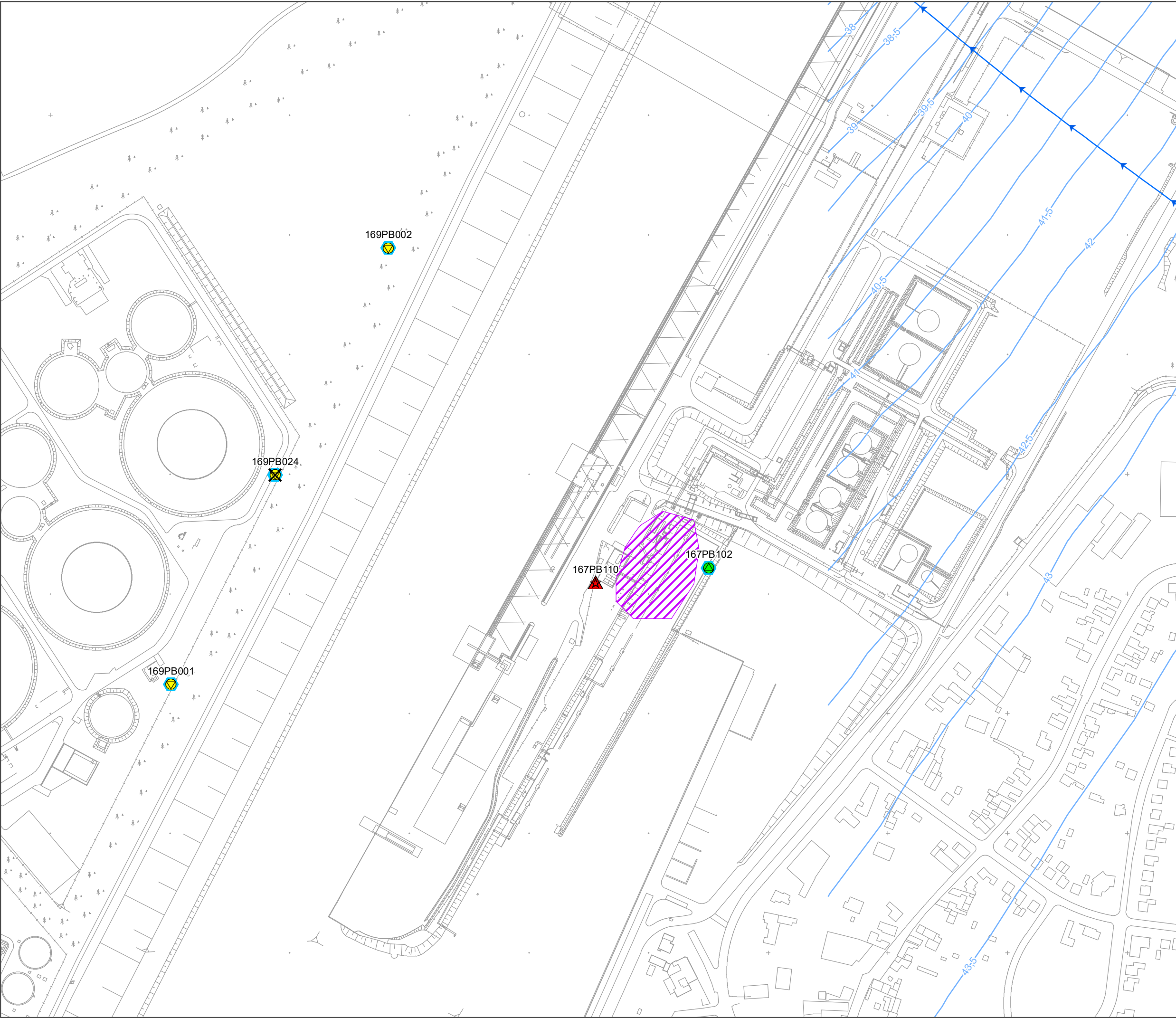




datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:3.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron19_PbType_MO.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron19_PbType_MO 20210225



projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.19_MO
versie: 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 19: Vak 167A:vloeistofverlading
Pearson trend BTEX

- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✱ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013



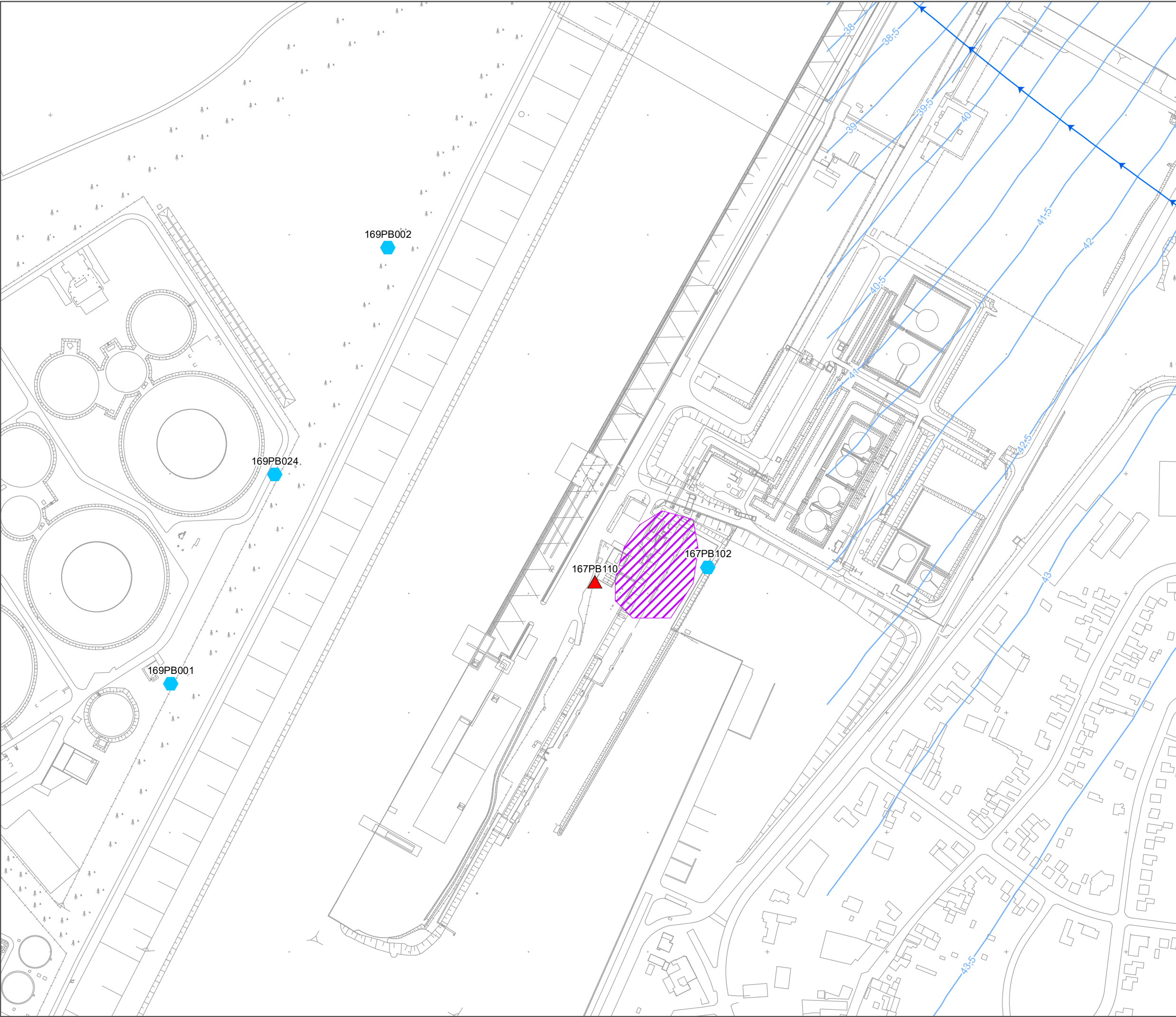


datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:3.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron19_Pearson_BTEX.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron19_Pearson_BTEX 20210225



0 50 100 150 200 m

projectnummer: C05044.000411
tekening: 2.19_BTEX
versie: 1



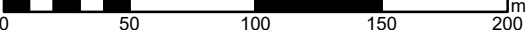
**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 19: Vak 167A:vloeistofverlading
Pearson trend min. olie

- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





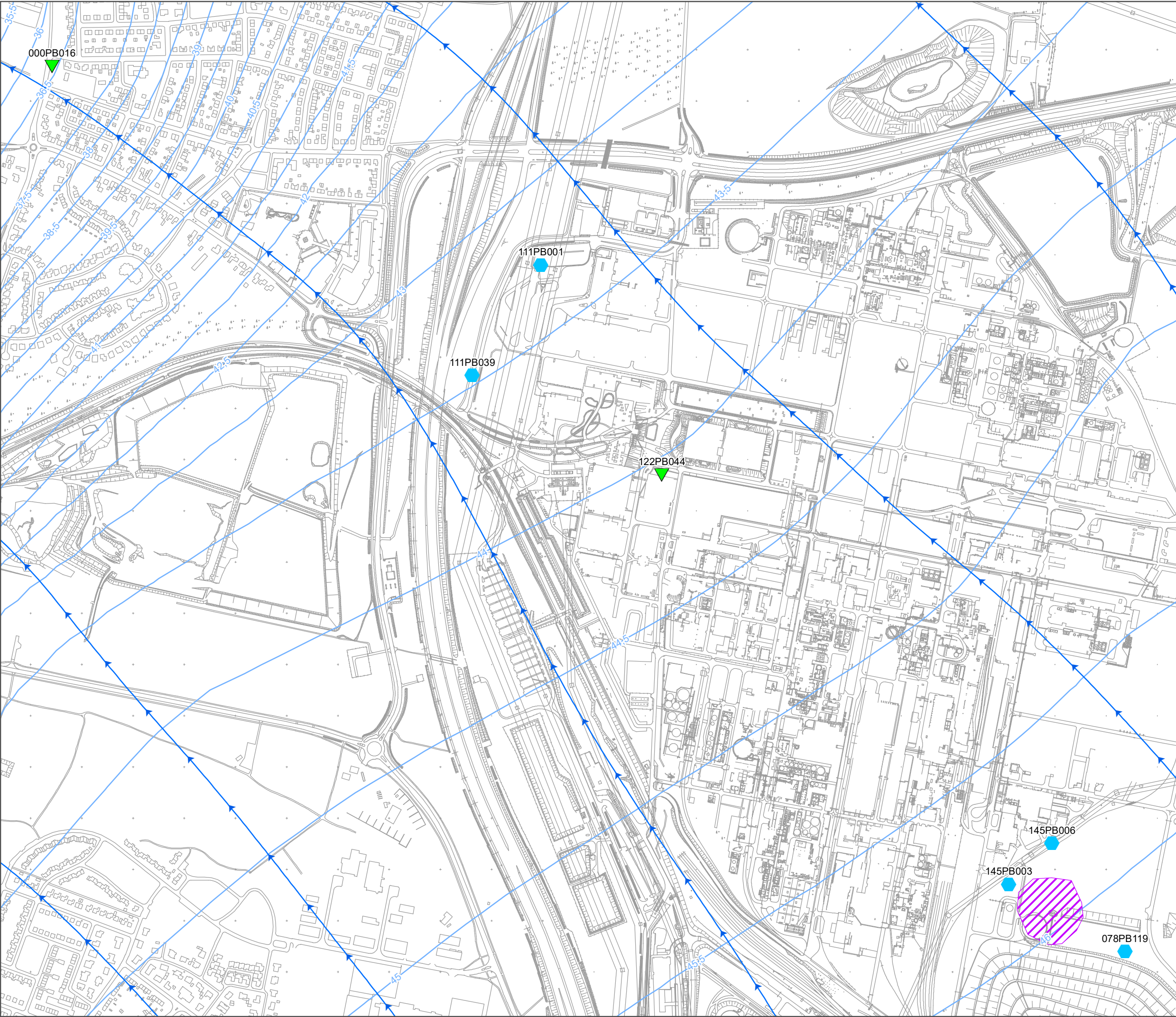
datum: 25-02-2021
schaal (A3): 1:3.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron19_Pearson_MO.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron19_Pearson_MO 20210225



projectnummer
C05044.000411

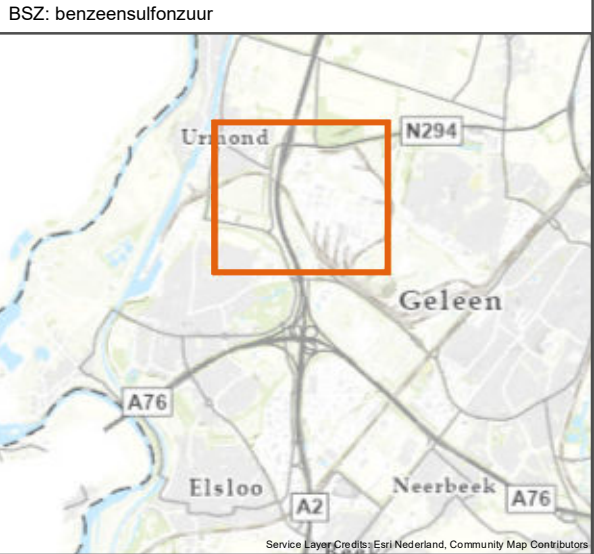
tekening
2.19_MO

versie
1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 20: Vak 78,145 vml zone B
Pearson trend BSZ

- Legenda**
- Pearson trend**
- dalend
 - stabiel
 - stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013

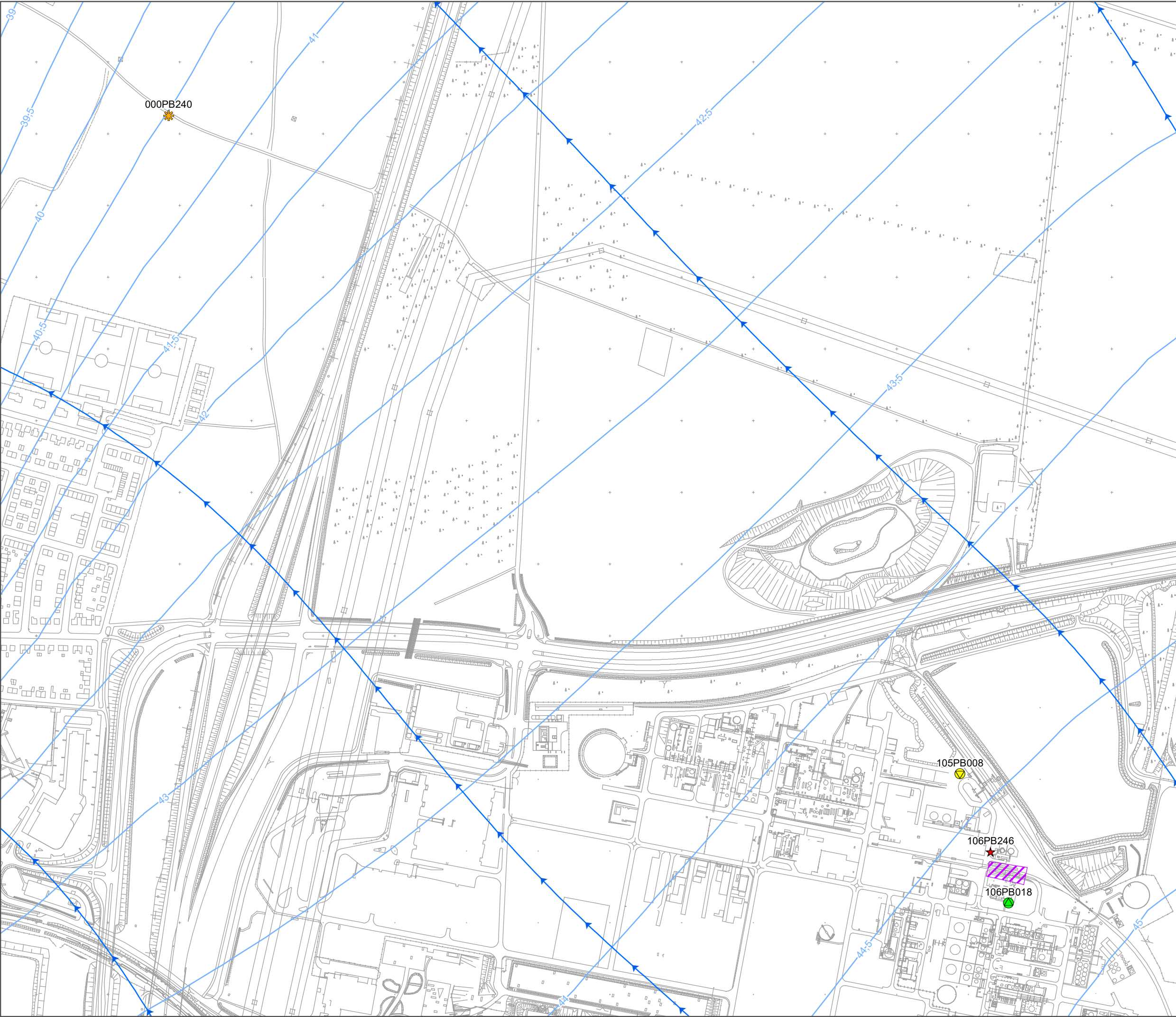


ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets **DSM** BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

datum: 01-03-2021
schaal (A3): 1:7.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\Bron20_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron20_Pearson_20210301

N
0 100 200 300 400 m

projectnummer C05044.000411 tekening 2.20 versie 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 21: Vak 106: ZAV-verlading
Bemonsterde pilbuizen ammonium

Legenda

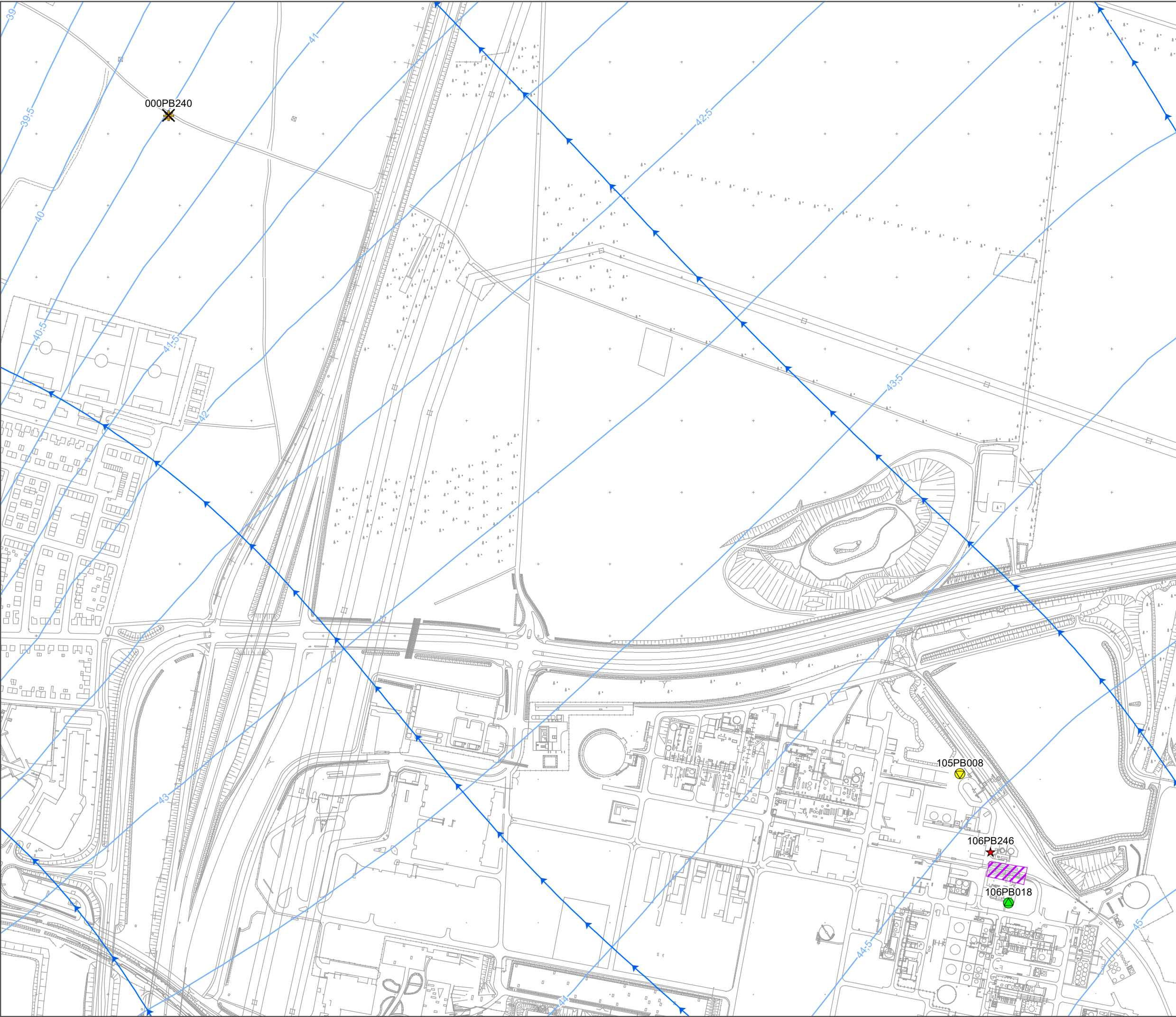
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 01-03-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\Bron21_PbTypeNH4.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron21_PbTypeNH4_20210301

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.21NH4
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 21: Vak 106: ZAV-verlading
Bemonsterde peilbuizen sulfaat

Legenda

Peilbuis type

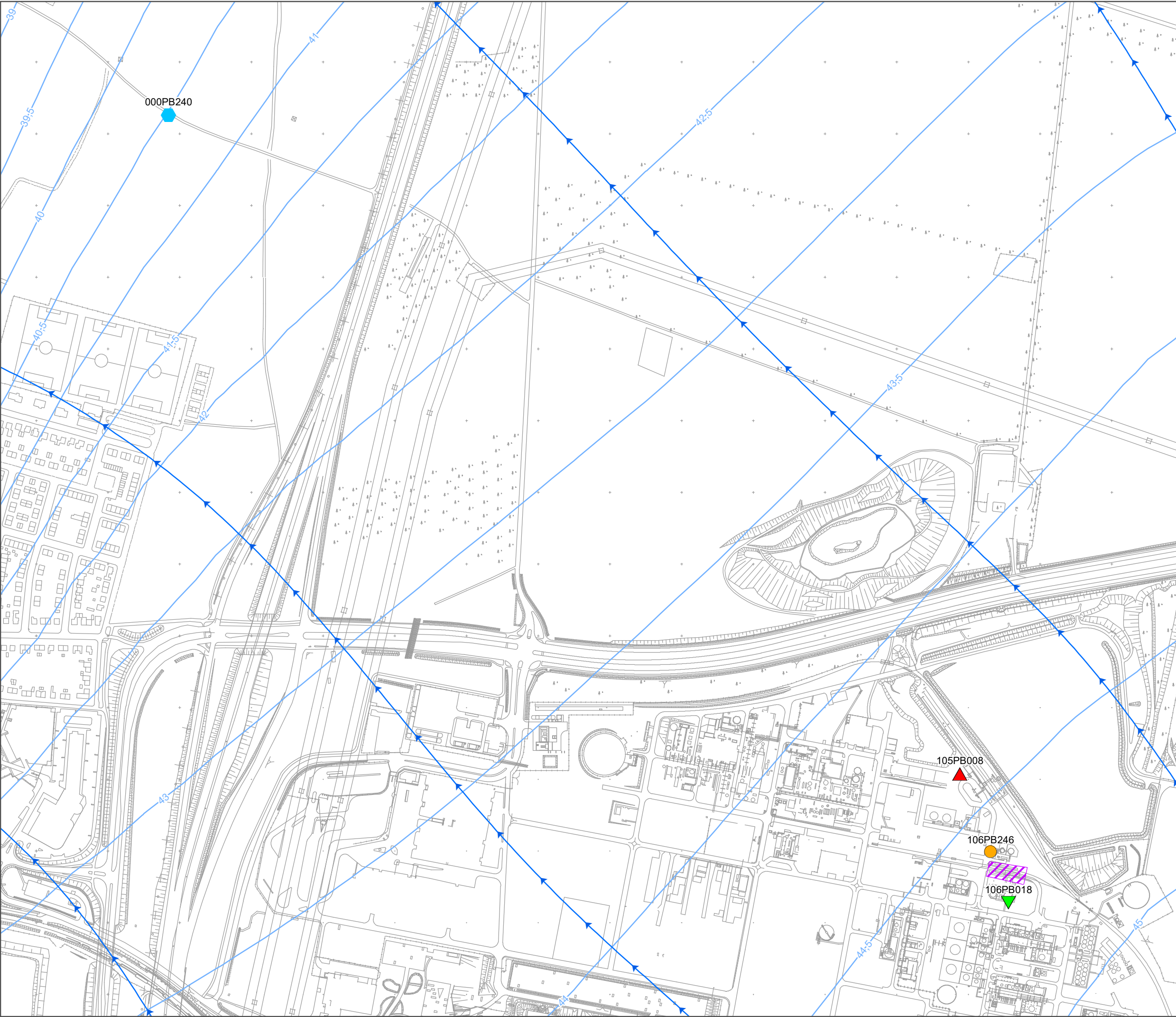
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
- Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
- ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
- ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
- ▨ locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013





datum: 01-03-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_PbTypeSO4.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron21_PbTypeSO4_20210301

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.21SO4
versie: 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 21: Vak 106: ZAV-verlading
Pearson trend ammonium

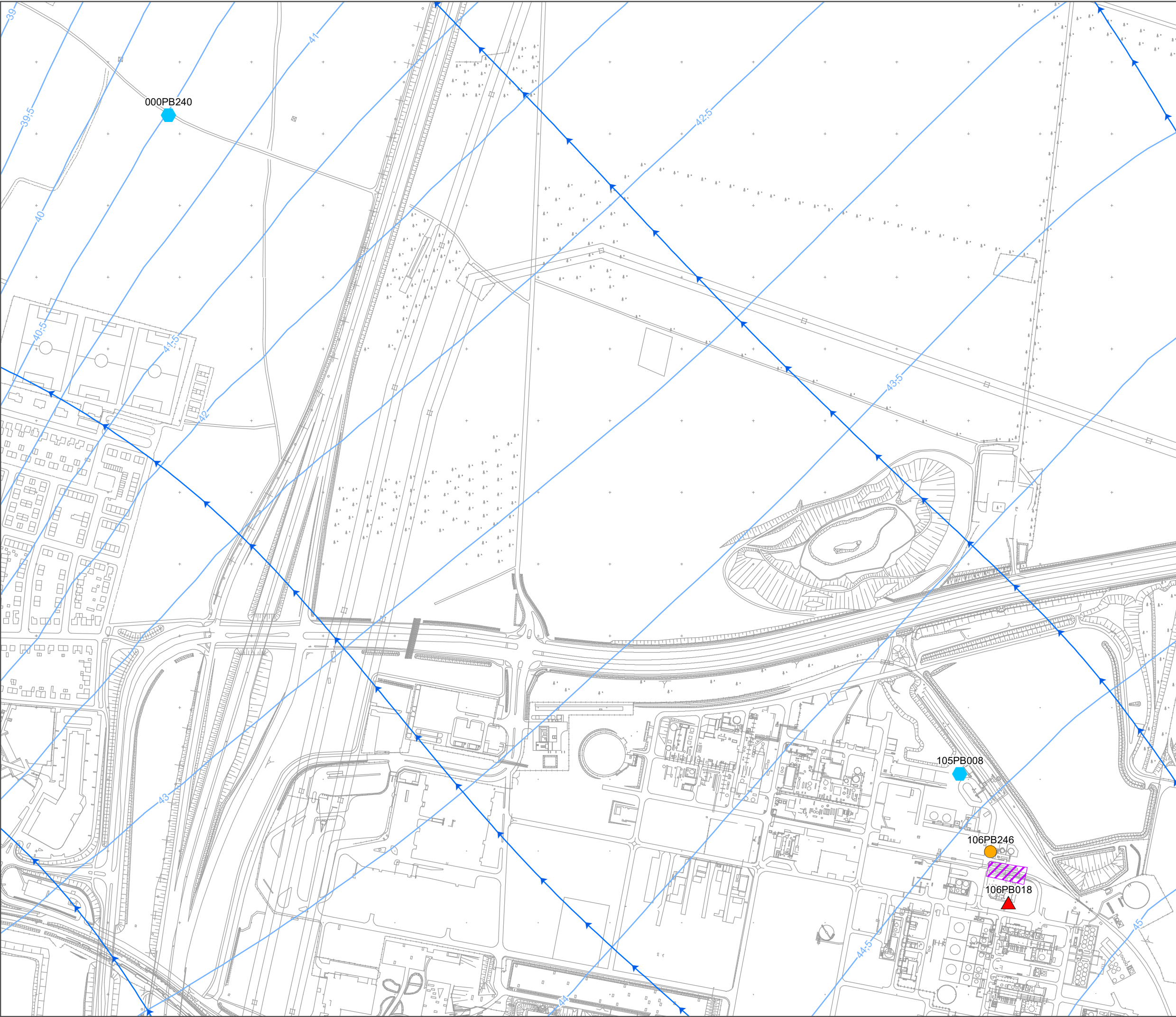
Legenda

Pearson trend

-  dalend
-  stabiel
-  stijgend
-  geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
-  locatie bron
-  stroombanen 30 april 2013
-  isohypsen 30 april 2013



datum: 01-03-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_PearsonNH4.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron21_PearsonNH4_20210301



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 21: Vak 106: ZAV-verlading
Pearson trend sulfaat

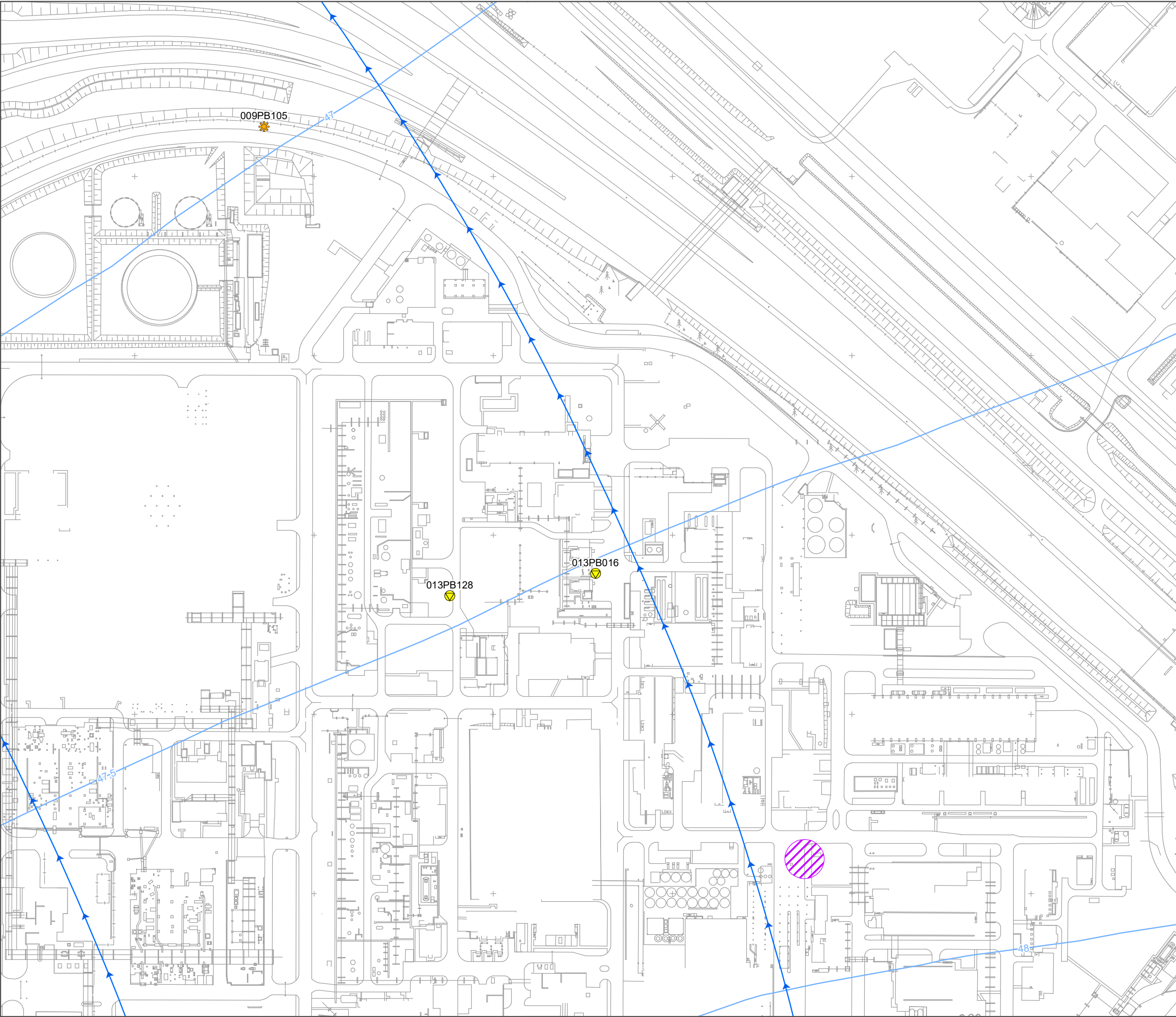
Legenda

Pearson trend

- dalend
- stabiel
- stijgend
- geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013



datum: 01-03-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_PearsonSO4.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron21_PearsonSO4_20210301



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 45: 16E Elserheide
Bemonsterde peilbuizen Minerale olie

- Legenda**
- Peilbuis type**
- Peilbuis bovenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis bron, voldoende bemonsterd
 - Peilbuis benedenstrooms, voldoende bemonsterd
 - ★ Peilbuis beïnvloedingsgebied, voldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bovenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis bron, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis benedenstrooms, onvoldoende bemonsterd
 - ✖ Peilbuis beïnvloedingsgebied, onvoldoende bemonsterd
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013



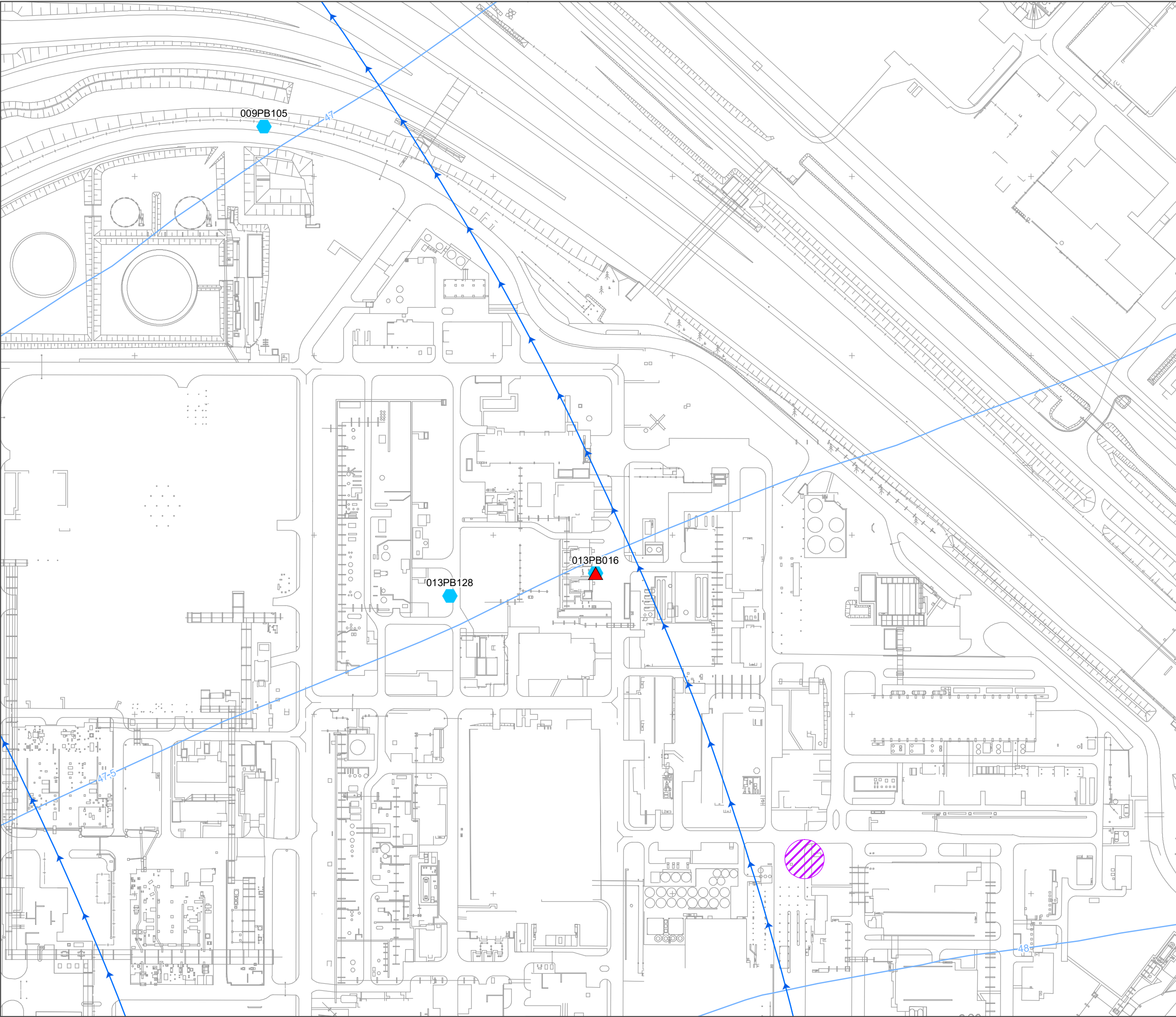


datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/Bron45_PbType.mxd
PDF bestand: Herijkingtekeningen/Bron45_PbType_20210928



0 25 50 75 100 125 m

projectnummer: C05044.000411
tekening: 1.45
versie: 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron 45: 16E Elserheide
Pearson trend Minerale olie

- Legenda**
- Pearson trend**
- ▼ dalend
 - stabiel
 - ▲ stijgend
 - geen trend bepaald, concentratie <T of n<4
 - ▨ locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013





datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron45_Pearson.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Bron45_Pearson_20210928



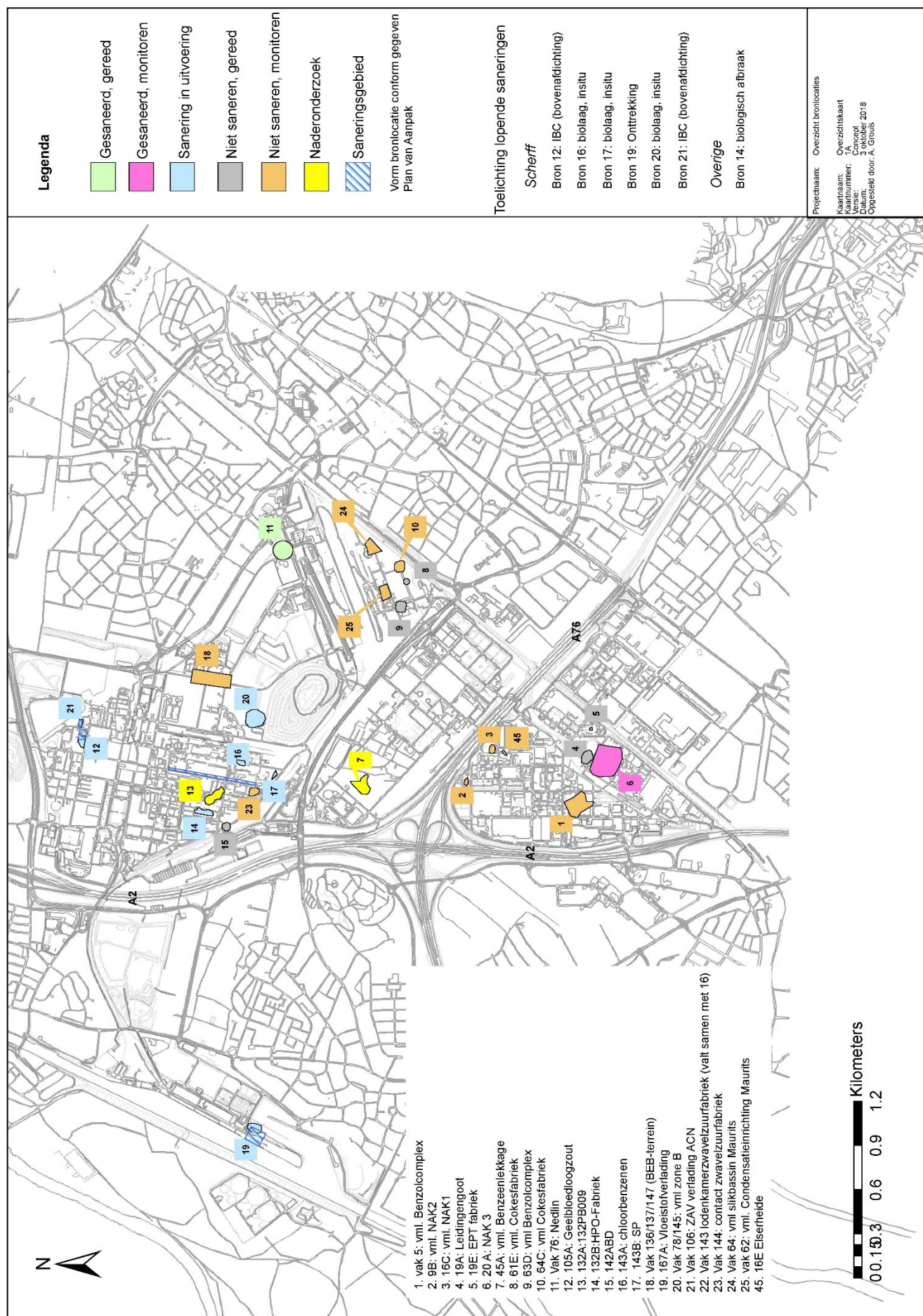
0 25 50 75 100 125 m

projectnummer
C05044.000411

tekening
2.45

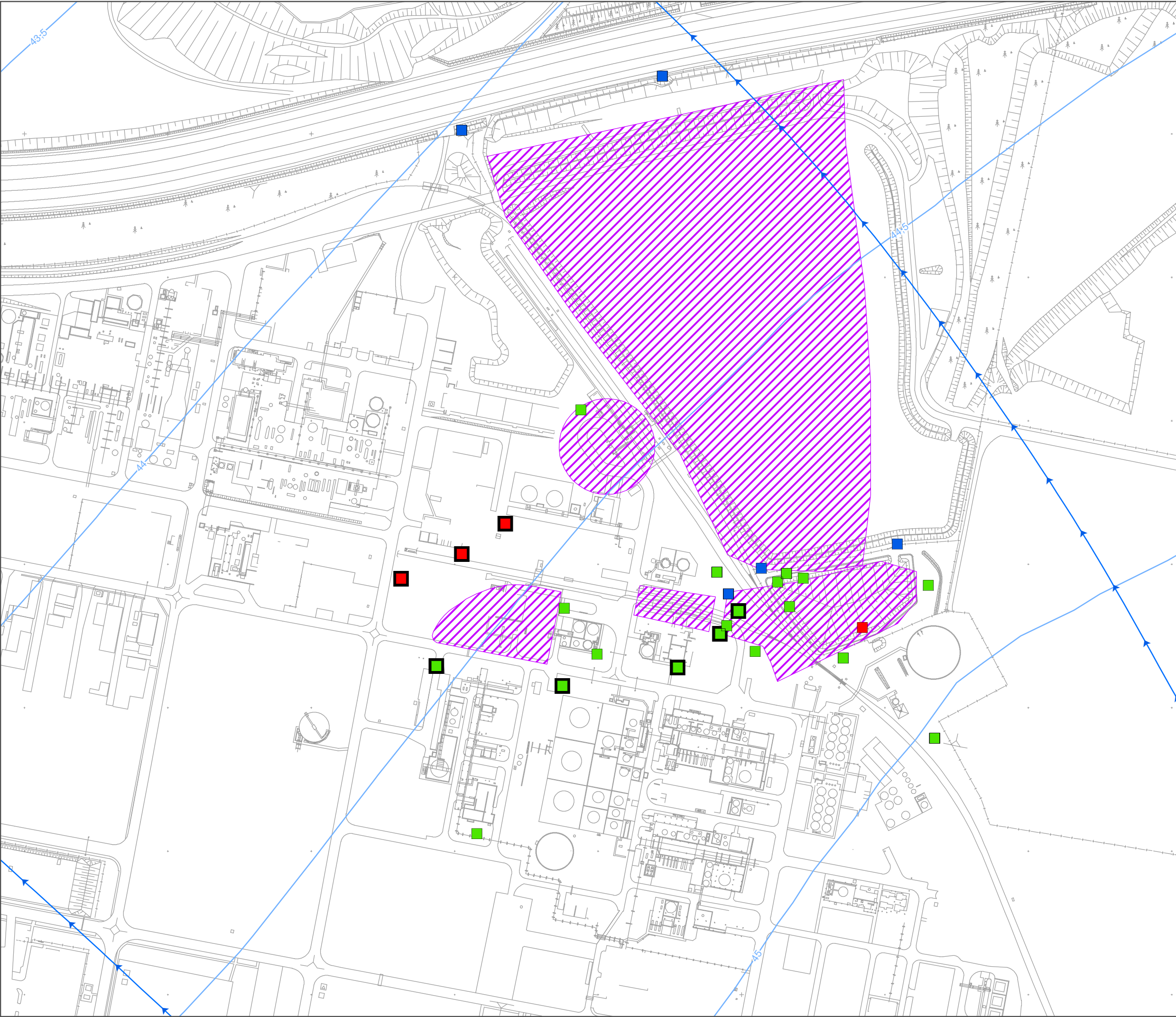
versie
1

BIJLAGE D SITUERING BRONLOCATIES



BIJLAGE E TEKENINGEN TOETSING EN TRENDS IN GRONDWATER BIJ SCHERFF SANERINGEN

- E.1.1 Bron 12; toets Cyanide
- E.1.2. Bron 12; tabellen en grafieken
- E.1.3 Bron 12; trend Cyanide
- E.2.1 Scherff toets MCB (bron 16/17)
- E.2.2. Scherff trend MCB (bron 16/17)
- E.2.3 Scherff toets DCB (bron 16/17)
- E.2.4 Scheff trend DCB (bron 16/17)
- E.2.5 Scheff toets BSZ (Bron 20/40)
- E.2.6 Scherff trend BSZ (bron 20/40)
- E.3.1 Bron 21 toets Sulfaat
- E.3.2 Bron 21 toets Ammonium
- E.3.3 Bron 21 trend Sulfaat
- E.3.4 Bron 21 trend Ammonium
- E.3.5 Bron 21 Tabellen en grafieken



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron 12
Toets Cyanide

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013
- <= streefwaarde
- > streefwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde
- Data uit Scherf dataset

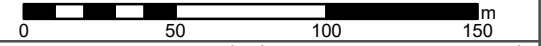
Toets Wet Bodembescherming

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode





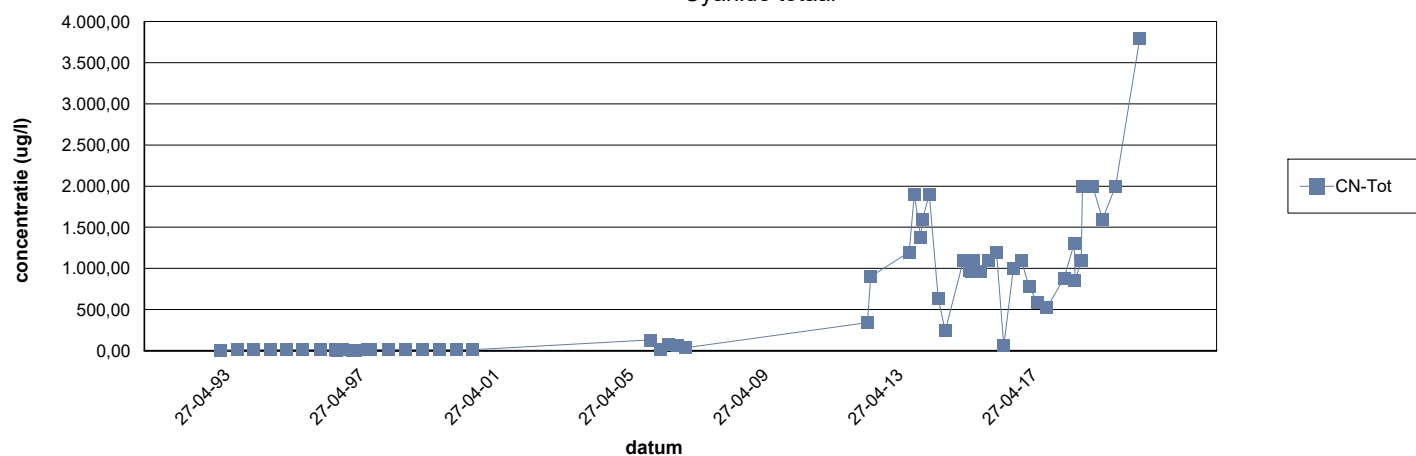
datum: 05-05-2021
schaal (A3): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron12_TtsCyanide_scherf.mxd
PDF bestand: Herijking\tek\Bron12_TtsCyanide_scherf_20210505



projectnummer	tekening	versie
C05044.000411	3.12	1

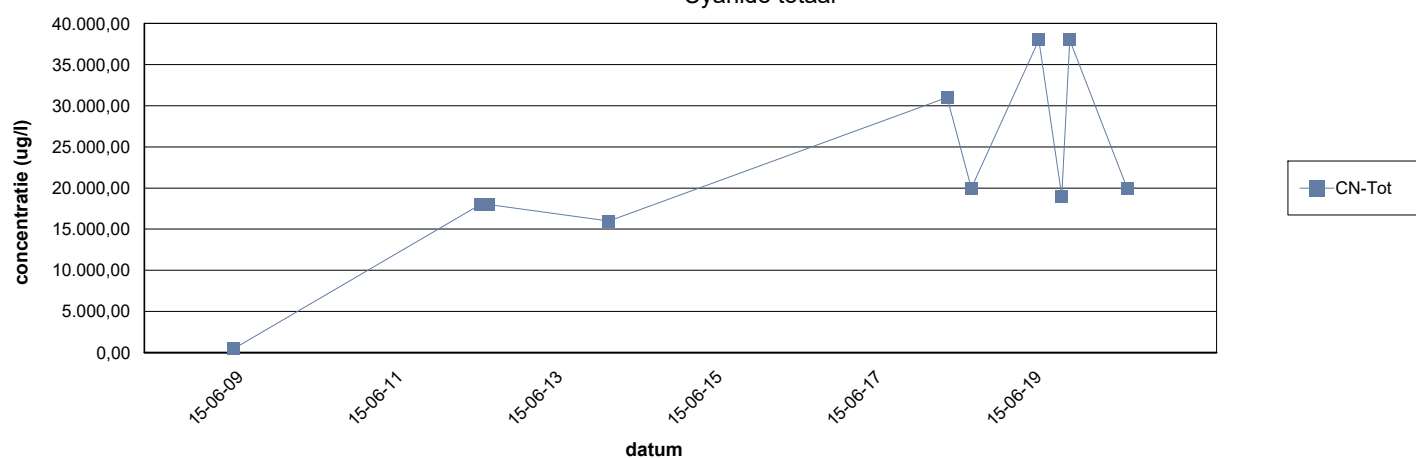
peilbuis 105PB011-1

Cyanide totaal



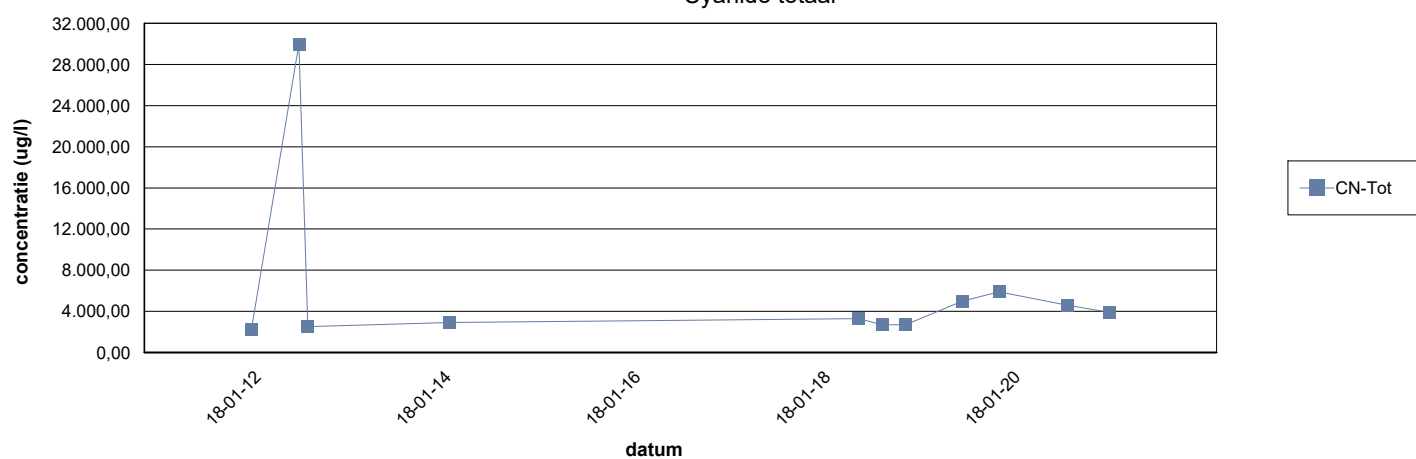
peilbuis 105PB237-1

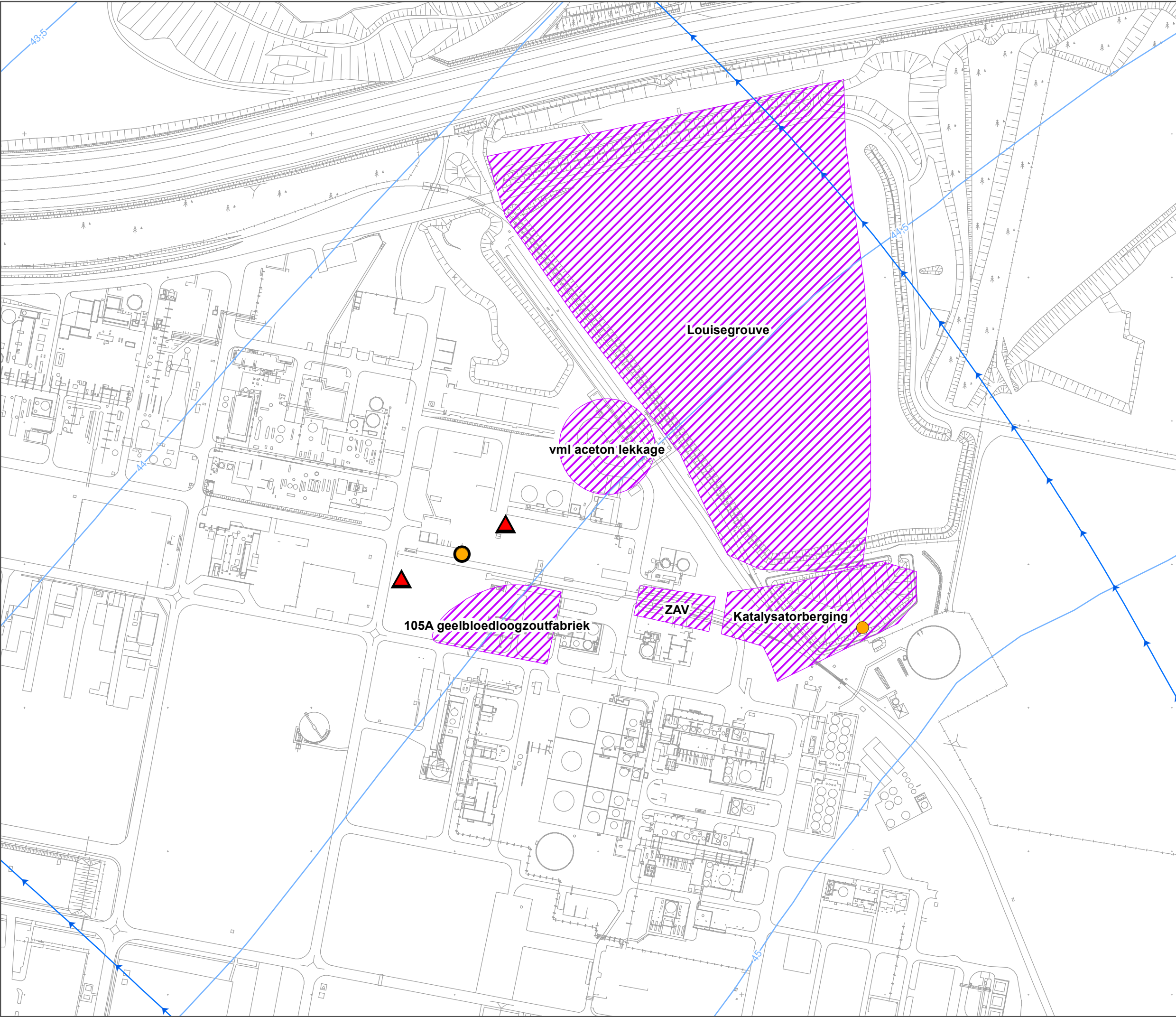
Cyanide totaal



peilbuis 105PB252-1

Cyanide totaal





Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 12
Trend Cyanide

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsens 30 april 2013

Pearson

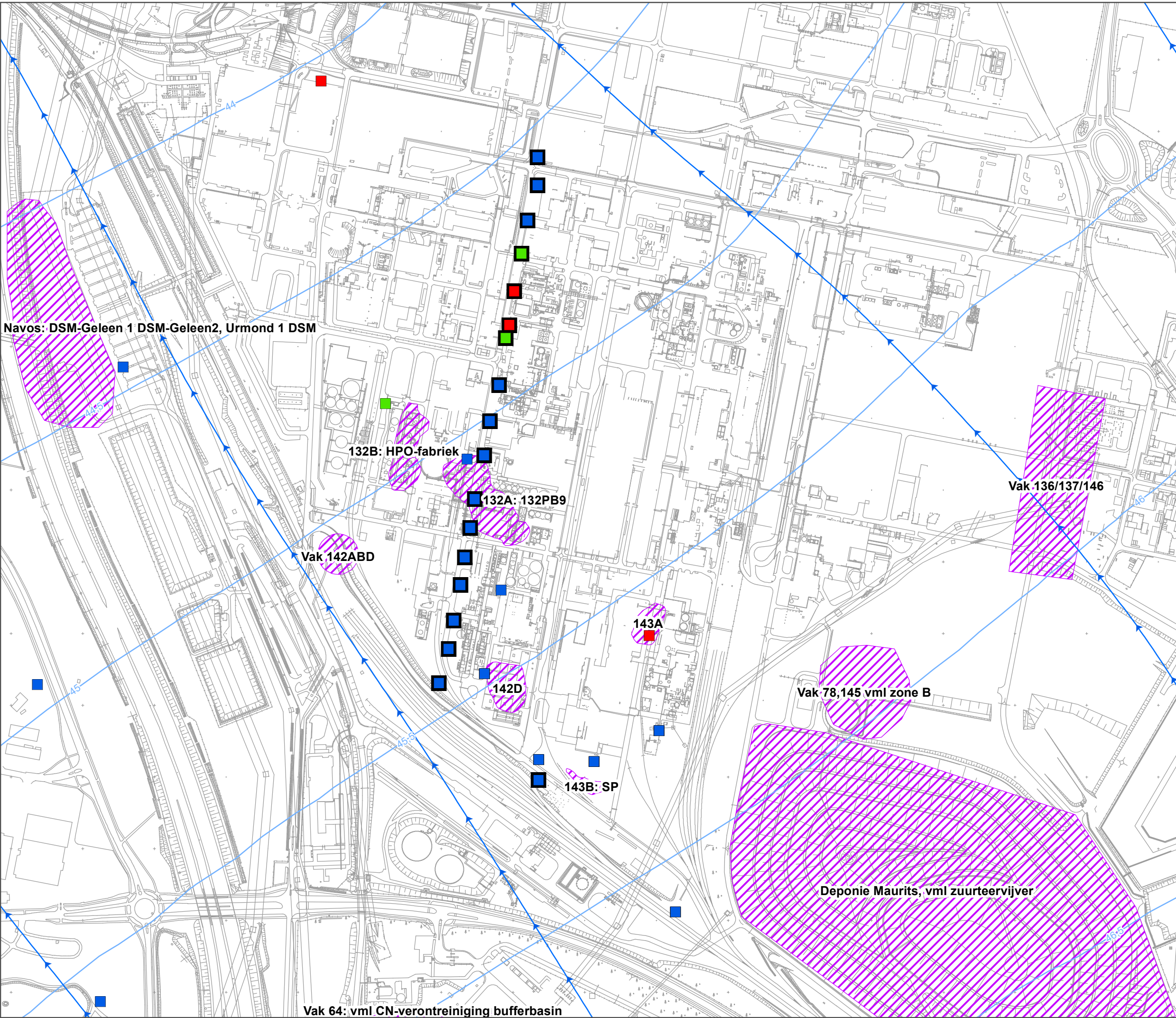
- dalend
- stabiel
- stijgend





datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron12_TrendCyanide_scherf
PDF bestand: Herijking\tek\Bron12_TrendCyanide_scherf_20210928

projectnummer: C05044.000411
tekening: 4.12
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Bron16, 17, 20 en 40
Toets Monochloorbenzeen

Legenda

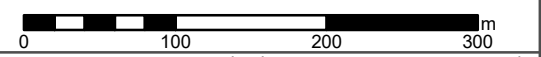
- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013
- <= streefwaarde
- > streefwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde
- Data uit Scherf dataset

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode

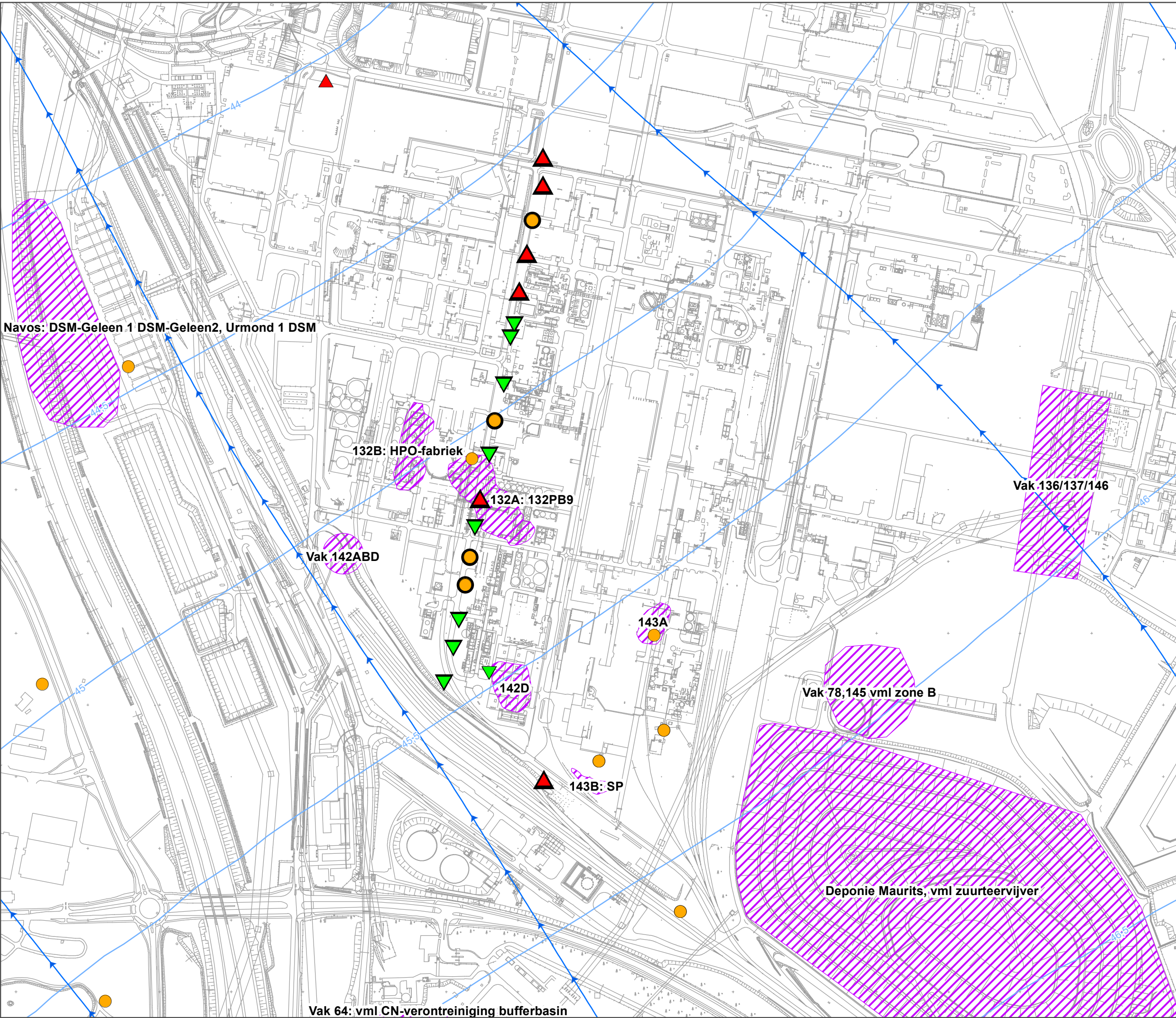




datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\ScherfTtsMCB.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\ScherfTtsMCB_20210928



projectnummer: C05044.000411 tekening: 3.7 versie: 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron16, 17, 20 en 40
Trend Monochloorbenzeen

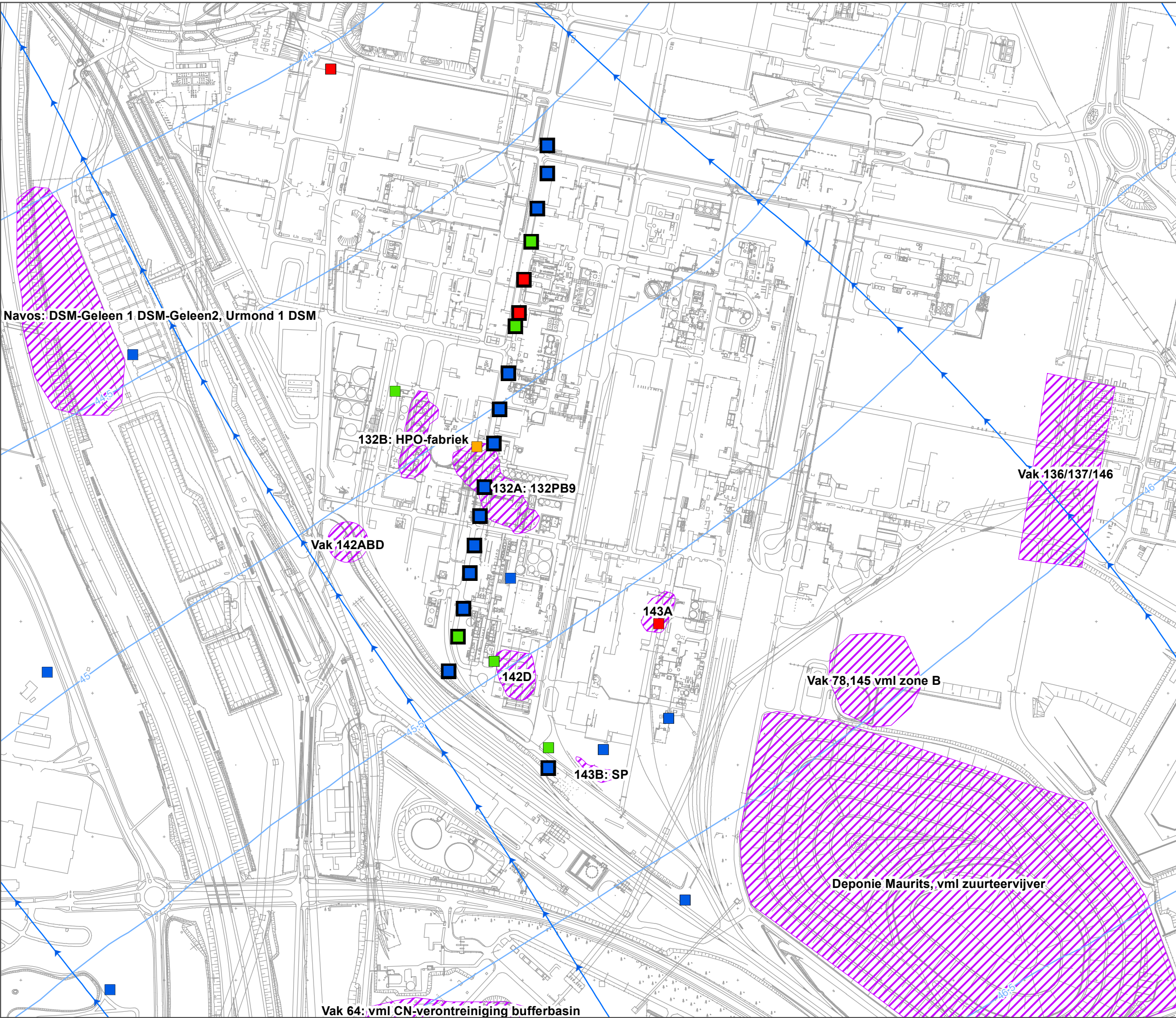
Legenda

- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Pearson**
- dalend
 - stabiel
 - stijgend
- Data uit Scherf dataset

voor deze tekening is de selectie concentratie moet groter dan
tussenwaarde zijn losgelaten



datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\ScherfTrendMCB.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\ScherfTrendMCB_20210928



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron16, 17, 20 en 40
Toets Dichloorbenzenen

- Legenda**
- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Toets Wet Bodembescherming**
- <= streefwaarde
 - > streefwaarde
 - > tussenwaarde
 - > interventiewaarde
 - Data uit Scherf dataset

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets **DSM** BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

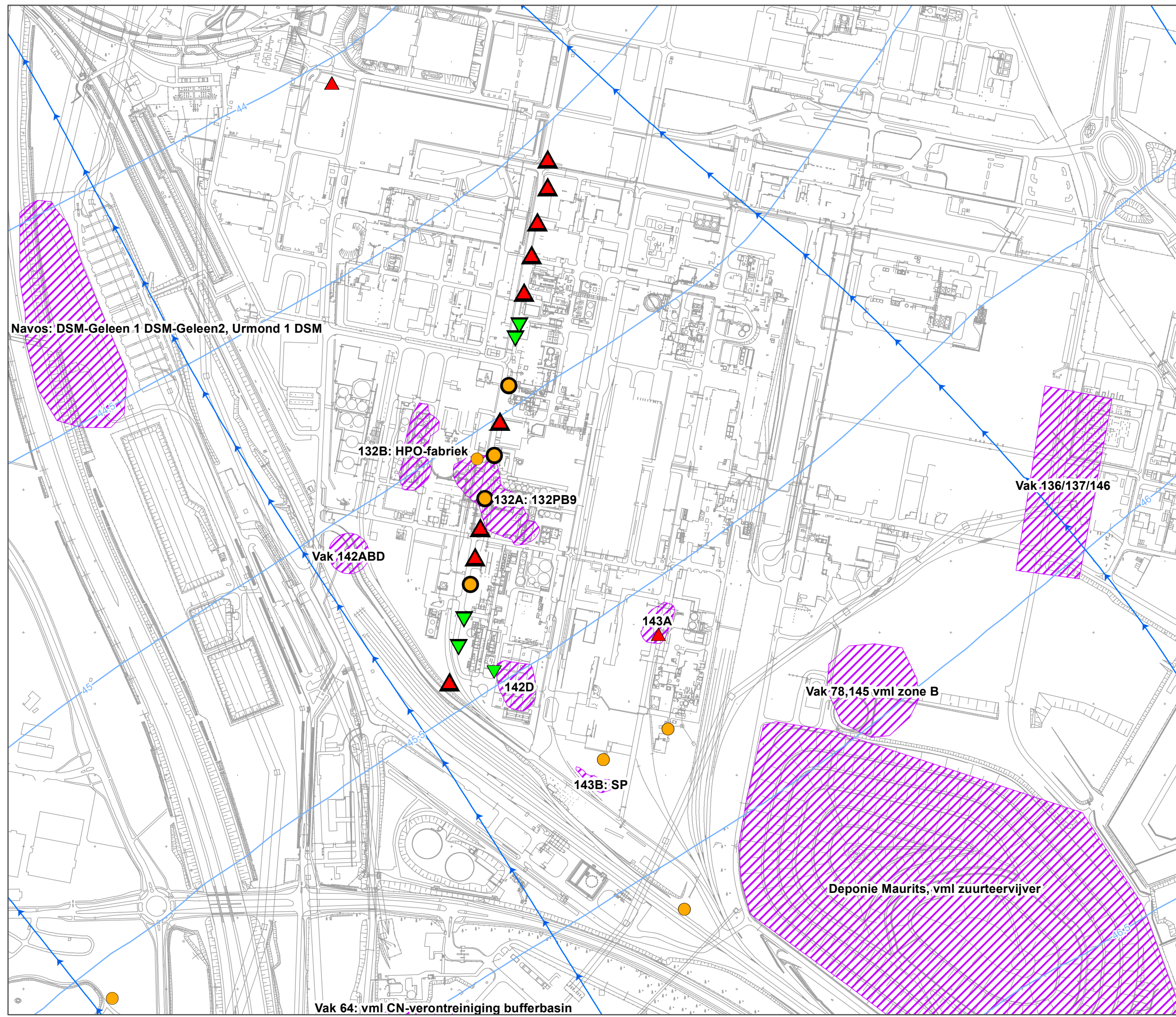
datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie/ScherfTtsDCB.mxd
PDF bestand: Herijkingtekeningen/ScherfTtsDCB_20210928

projectnummer C05044.000411 tekening 3.6 versie 1

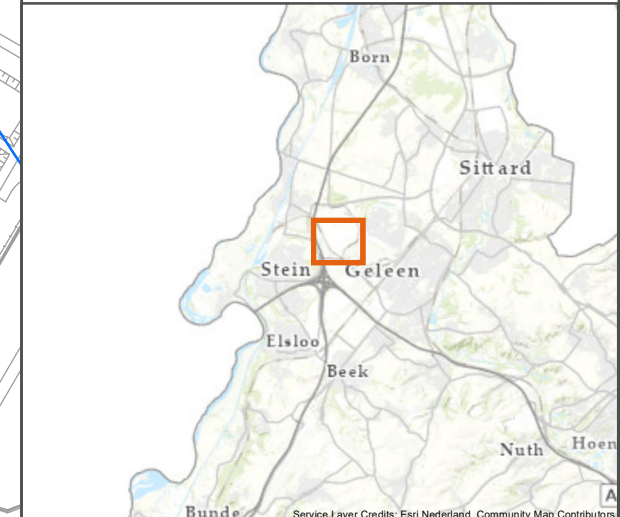
**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron16, 17, 20 en 40
Trend Dichloorbenzenen

Legenda

- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Pearson**
- dalend
 - stabiël
 - stijgend
- Data uit Scherf dataset



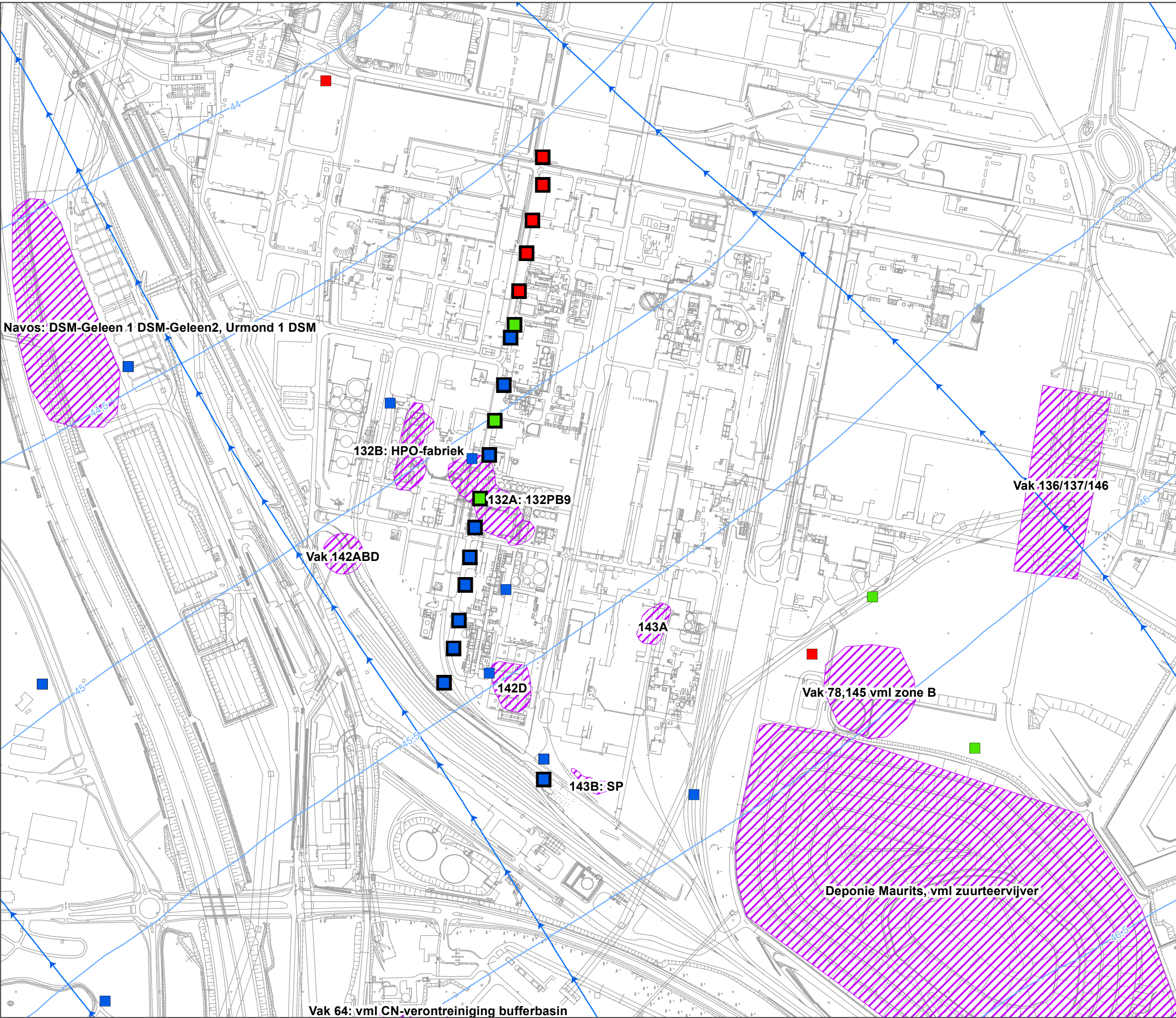
voor deze tekening is de selectie concentratie moet groter dan
tussenwaarde zijn losgelaten





datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\ScherfTrendDCB.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\ScherfTrendDCB_20210928

projectnummer: C05044.000411
tekening: 4.6
versie: 1



**Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020**
Bron16, 17, 20 en 40
Toets Benzeensulfonzuur

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- < detectielimiet
- <= 16.500 ug/l
- > 16.500 ug/l
- > 33000 ug/l
- Data uit Scherf dataset

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets **DSM** BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking/geoinformatie\ScherfTtsBSZ.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\ScherfTtsBSZ_20210928

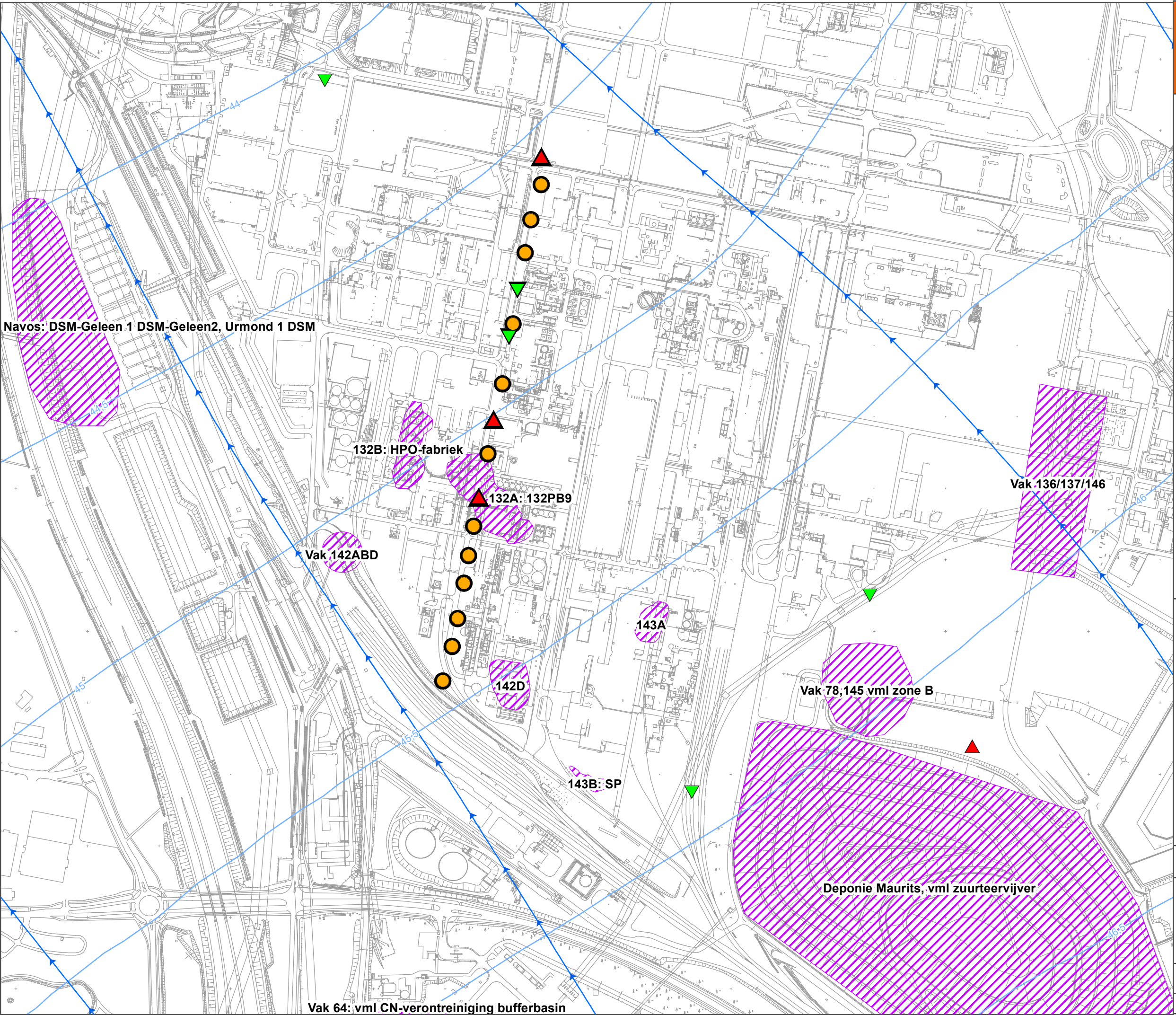
projectnummer: C05044.000411
tekening: 3.4
versie: 1

0 100 200 300 m

Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron16, 17, 20 en 40
Trend Benzeensulfonzuur

Legenda

- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Pearson
- dalend
 - stabiël
 - stijgend
 - Data uit Scherf dataset

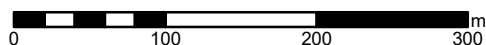


voor deze tekening is de selectie concentratie moet groter dan
tussenwaarde zijn losgelaten





datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:5.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\ScherfTrendBSZ.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\ScherfTrendBSZ_20210928



projectnummer

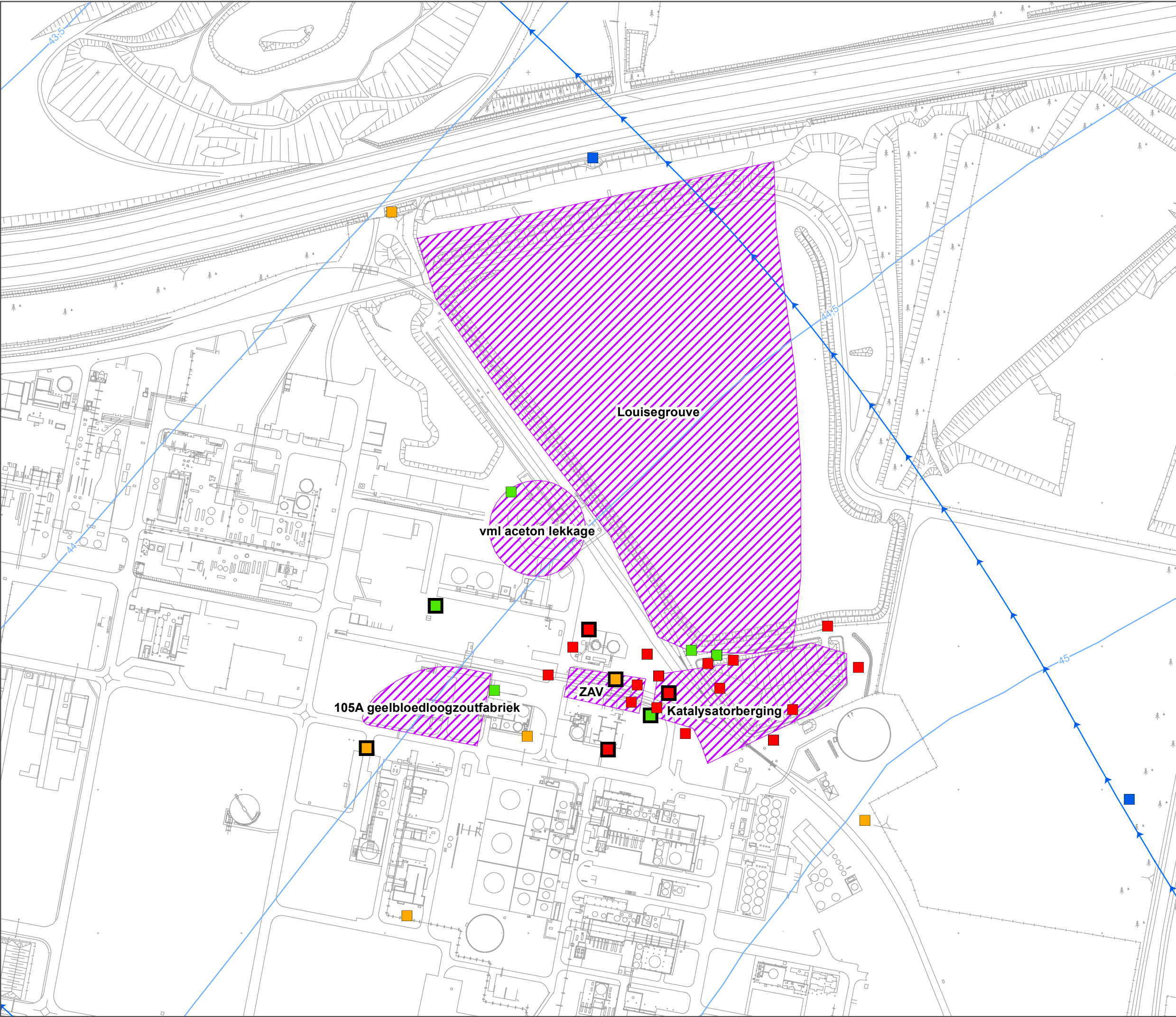
tekening

versie

C05044.000411

4.4

1



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 21
Toets Sulfaat

- Legenda**
- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Toets Wet Bodembescherming**
- <Detectielimiet
 - <= 125.000 ug/l
 - > 125.000 ug/l
 - > 250.000 ug/l
 - Data uit Scherf dataset

Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_ttsSulfaat_scherf.mxd
PDF bestand: Herijking\tek\Bron21_ttsSulfaat_scherf_20210928

0

50

100

150

m

projectnummer

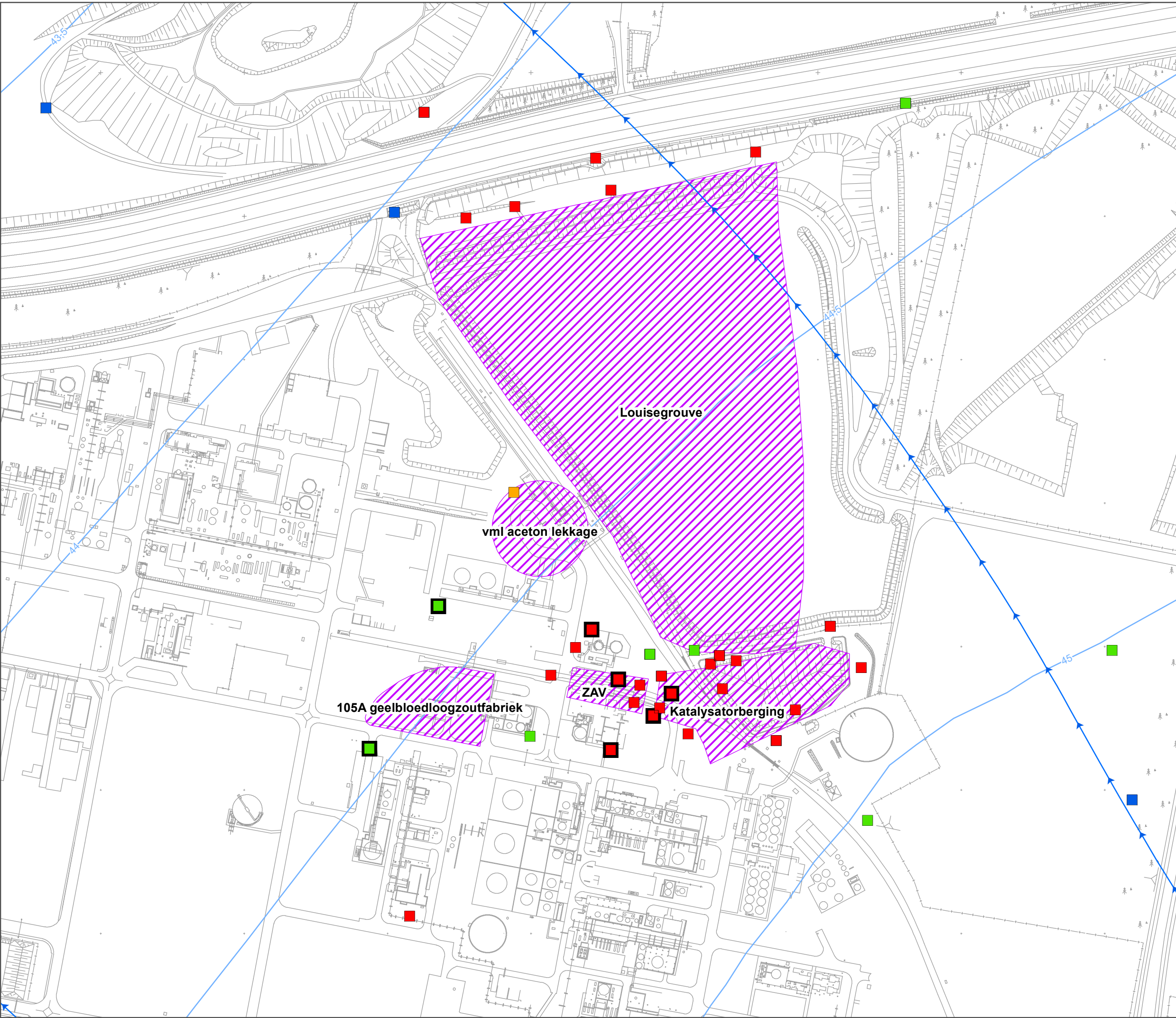
tekening

versie

C05044.000411

3.21SO4

1



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 21
Toets Ammonium

Legenda

- locatie bron
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

Toets Wet Bodembescherming

- <= 200 ug/l
- > 200 ug/l
- > 1600 ug/l
- > 3000 ug/l
- Data uit Scherf dataset

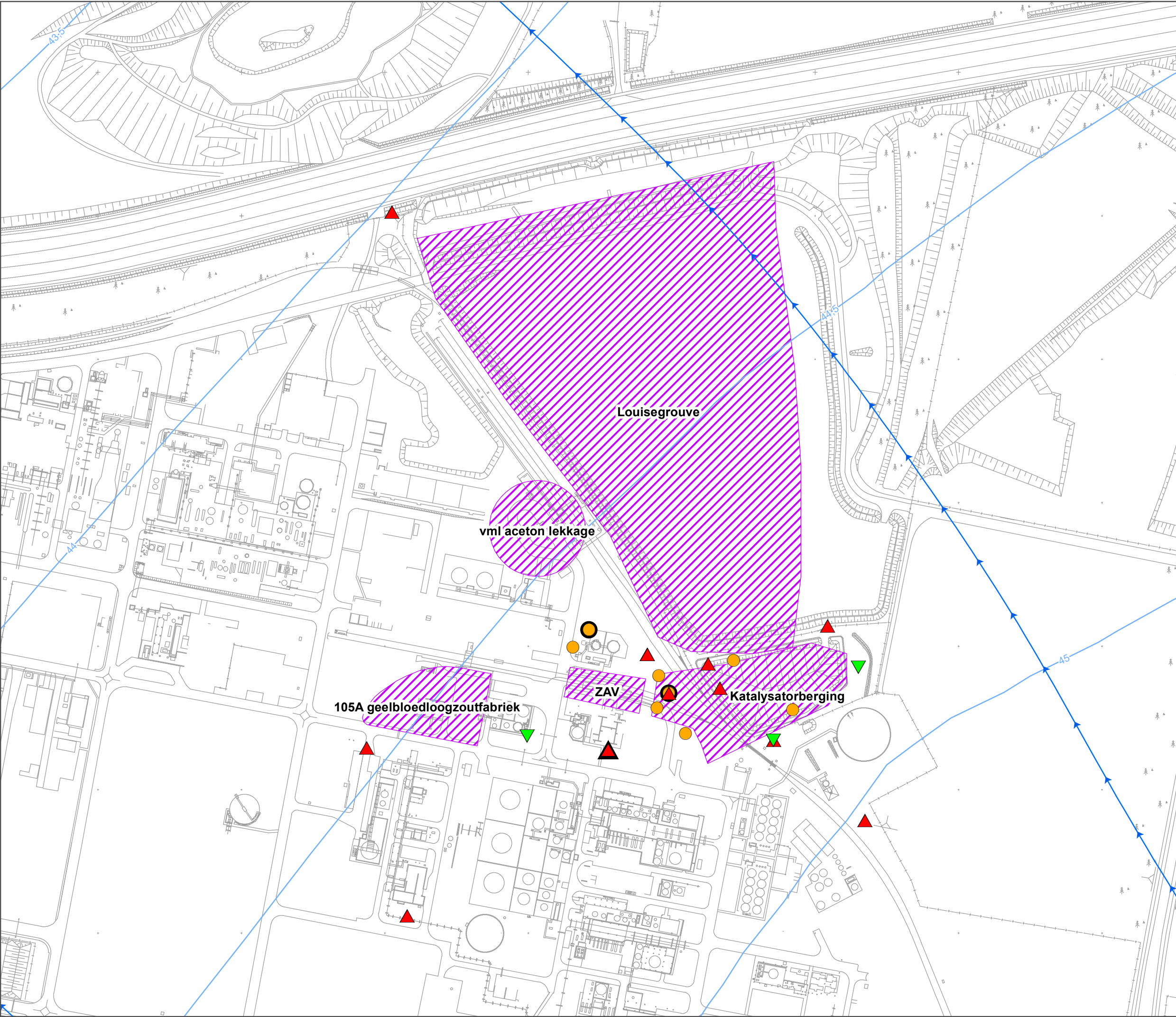
Toetsing wordt uitgevoerd op laatste resultaat in de periode



ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets **DSM** BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_ttsAmmonium_scherf
PDF bestand: Herijking\tek\Bron21_ttsAmmonium_scherf_20210928

projectnummer: C05044.000411 tekening: 3.21NH4 versie: 1



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 21
Trend Sulfaat

Legenda

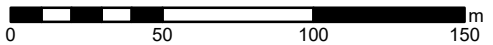
- locatie bron
 - stroombanen 30 april 2013
 - isohypsen 30 april 2013
- Pearson
- dalend
 - stabiel
 - stijgend
- Data uit Scherf dataset

voor de dataset van de scherf sanering zijn enkel waarden vanaf 2018 meegneomen. Hierdoor kan de trend berekend uit de data van de scherf sanering afwijken van de trend over de gehele dataset (Periode 2017-2020)

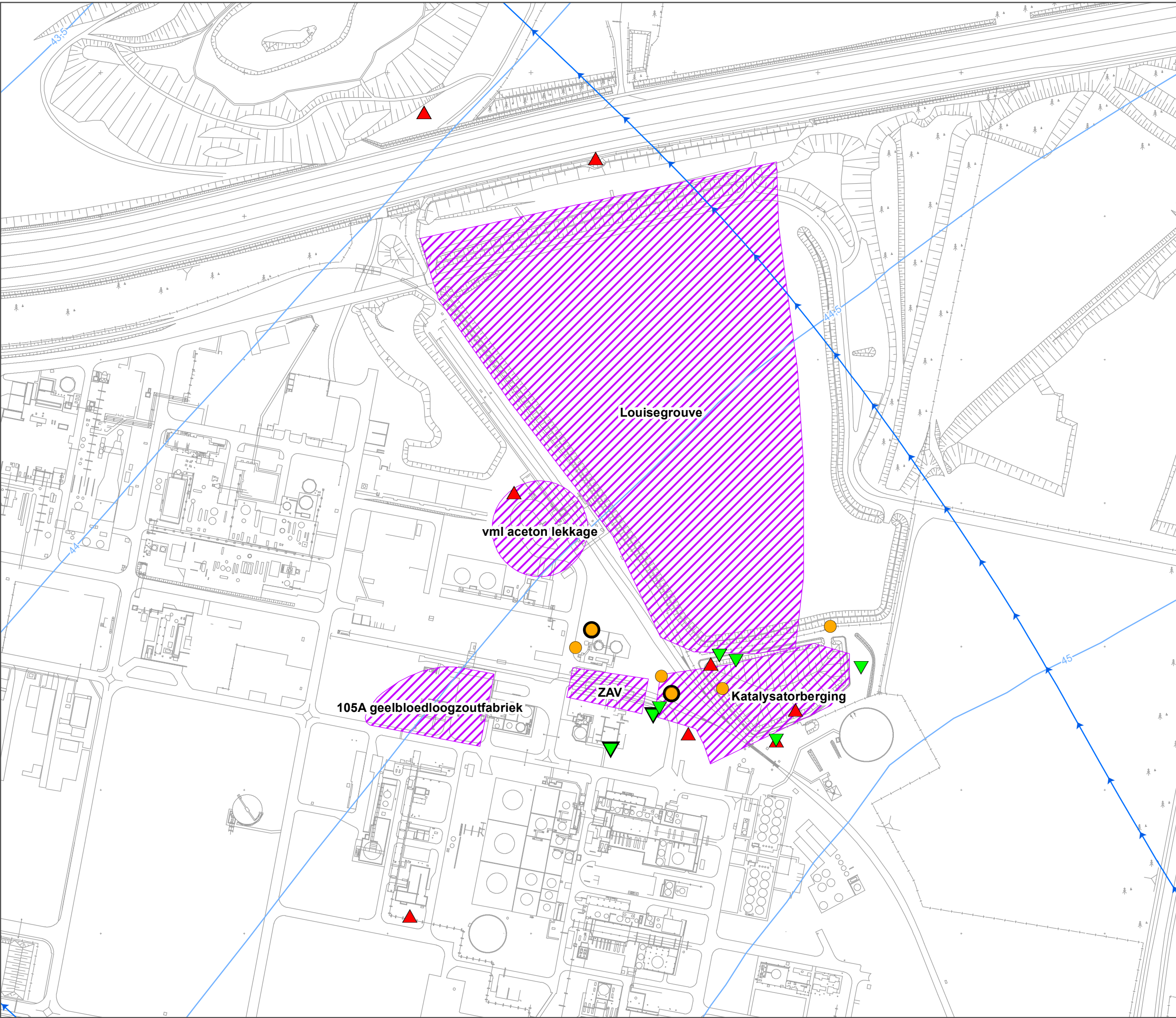




datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_trendSulfaat_scherf
PDF bestand: Herijking\tek\Bron21_trendSulfaat_scherf_20210928



projectnummer: C05044.000411
tekening: 4.21SO4
versie: 1



Evaluatie monitoring DSM
periode 2017 - 2020
Bron 21
Trend Ammonium

Legenda

-  locatie bron
-  stroombanen 30 april 2013
-  isohypsen 30 april 2013

Pearson

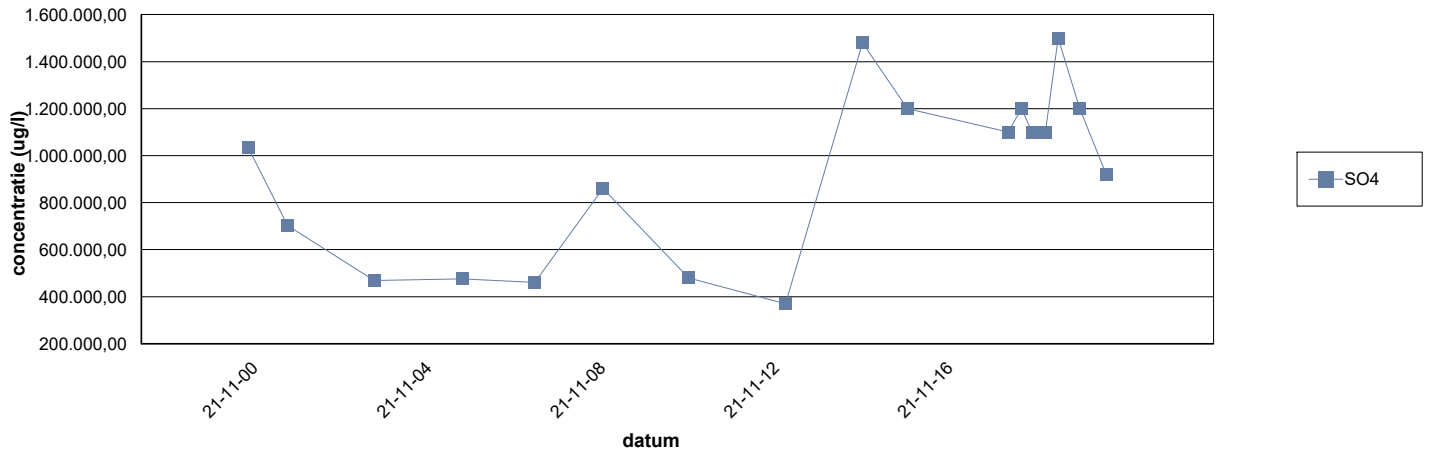
-  dalend
-  stabiel
-  stijgend
-  Data uit Scherf dataset



datum: 28-09-2021
schaal (A3): 1:2.500
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Bron21_trendAmmonium_scherf
PDF bestand: Herijk\tek\Bron21_trendAmmonium_scherf_20210928

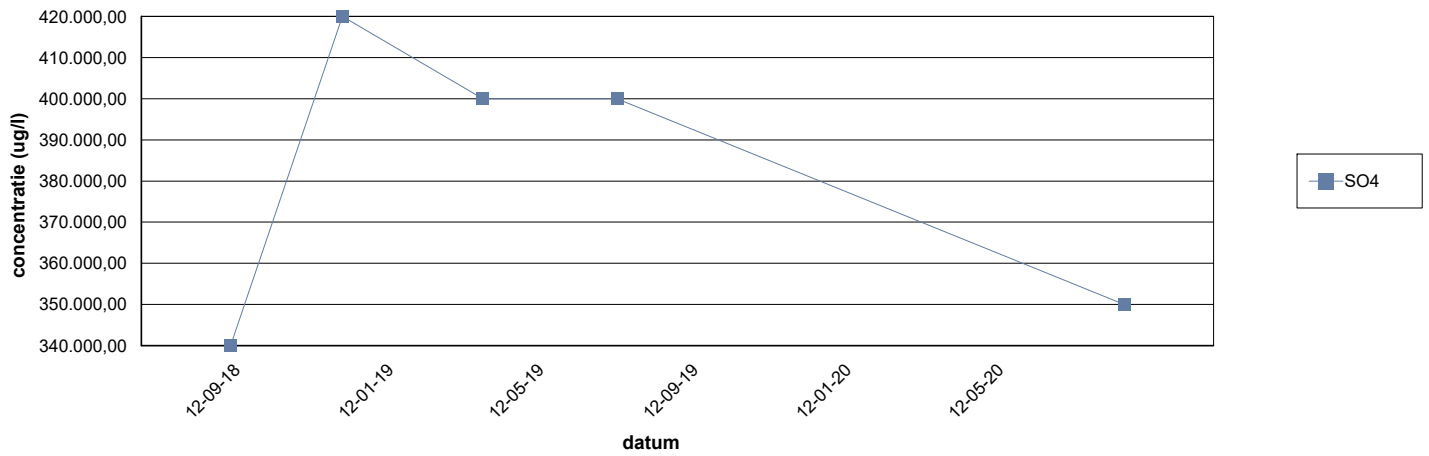
peilbuis 106PB246-1

Sulfaat



peilbuis 106PB354-1

Sulfaat



BIJLAGE F QUICK SCAN LANGE TERMIJN TRENDS IN GRONDWATERKWALITEIT BUITEN BEDRIJFSTERREIN

ONDERWERP

Herijking PVA DSM 2017 - 2020 Lange termijn beeld grondwater buiten
Chemelot terrein

PROJECTNUMMER

C05044.000411

DATUM

20 augustus 2021

ONZE REFERENTIE

D10035586:14

VAN

Marc van Tulder

AAN

DSM

Inleiding

Arcadis heeft op 10 juni 2021 het concept rapport afgerond van de herijking van het PvA DSM voor Chemelot voor de periode 2017 – 2020. Op basis van de aangetroffen trends op de site concludeert Arcadis dat een aantal stoffen naar alle waarschijnlijkheid door verspreiding de Maas reeds eerder hebben bereikt.

De Provincie Limburg heeft hierop gereageerd, in de vorm van een memo met beoordeling. In dit memo stelt de provincie Limburg de vraag of dit bij het opstellen van het PvA in 2000 niet reeds bekend was, ofwel dat er destijds al rekening mee is gehouden dat een aantal stoffen de Maas reeds hadden bereikt voor 2000. In dit memo wordt op basis van de ontvangen data uit BOSANIS nagegaan voor de 7 aandachtstoffen uit de herijking hoe de situatie in 2000 zich verhoudt tot de situatie in de meest recente herijkingsperiode.

Aanpak

Voor een aantal stoffen is in de ontvangen BOSANIS data base nagegaan wat er over de periode 2000 – 2020 bekend is over het gebied tussen de terreingrenzen van Chemelot en de Maas.

De gehanteerde criteria voor peilbuisselecties zijn:

- Data reeks start in 2000 of eerder.
- Data reeks eindigt na 2015.
- Peilbuis ligt op enige afstand van terreingrens.

In Tabel 1 is een overzicht samengesteld van de data die na selectie in dit beperkt onderzoek zijn meegenomen. In bijlage 1 is een kaart met de meetpunten opgenomen.

Tabel 1 Selectie peilbuizen uit BOSANIS bestand op basis van start- en einddatum gegevens (BSZ = benzeensulfonzuur, MCB = monochloorbenzeen, DCB = dichloorbenzeen)

Peilbuis	Filter	Filterstellin g	Ammoniu m (N)	Sulfaat	Cyanide	Benzeen	MCB	DCB	BSZ	Laatste monster
000pb001	1	16,4-17,4	1990	1990	1990	1993	1993	1993	1996	2020
000pb001	2	33,2-35,2	1990	1990	1990	1996	1996	1996	-	2020
000PB002	1	36,6-38,6	1990	1990	1990	1996	-	-	-	2017
000pb019	1	15-17	2016 (- 2017)	1991	1999 (- 2000)	1991	1991	1991	-	2017
000PB061	1	9,7-11,7	1989	1989	1989	1991	1991	1991	1989	2020
000PB240	1	14,2-16,2	1997	1997	1997	2001	1998	1998	-	2020
000PB358	1	12-14	2000	2000	2001	2001	-	-	-	2020

Interpretatie

Sulfaat

Op basis van 000PB001 (filter 16,4 – 17,4 én 33,2-35,2 m-mv) kan geconcludeerd worden dat sulfaat al in 1990 (eerste analyse) in vergelijkbare concentraties buiten de terreingrens aanwezig was als heden, (250.000 – 300.000 ug/l). Peilbuis 000PB059 (valt buiten de selectie omdat de data alleen in de periode 1991 – 2000 beschikbaar zijn) staat 2 km verder stroomafwaarts en circa 1 km voor de Maas. Concentraties sulfaat in deze peilbuis toonden tussen 1991 en 2000 vergelijkbare concentraties sulfaat in het interval 200.000 – 260.000 ug/l.

Ammonium (als N)

Voor Ammonium is het beeld vergelijkbaar, in de zin dat de concentraties in 2000 buiten de terreingrens vergelijkbaar zijn met heden, de variaties zijn relatief groter, het interval van concentraties in deze periode is 1.500 – 4.500 ug/l.

Cyanide

Cyanide vertoont bij peilbuis 000PB001 vanaf 1994 tot 2002 een duidelijk stijgende trend, vanaf 2002 blijven concentraties in het interval 300 – 700 ug/l variëren.

Verder stroomafwaarts staat peilbuis 000PB059 (2 km verder stroomafwaarts en circa 1 km voor de Maas), concentraties in deze peilbuis vertonen een stijging van 20 ug/l naar 220 ug/l in de periode 1995 – 2000, helaas lopen data records voor deze peilbuis niet verder.

Bij peilbuis 000PB061 op de terreingrens worden de hoogste concentraties gemeten en vanaf de eerste meting in 1989 tot op heden variëren de concentraties tussen 1000 en 4.000 ug/l (periode 2004 – 2020).

Benzeen

De concentraties in de geselecteerde peilbuizen overschrijden soms de streefwaarde, maar nooit de tussenwaarde. Er is geen sprake van een trend.

Benzeensulfonzuur (BSZ)

BSZ vertoont in peilbuis 000PB034 (dichtbij de Maas, data van 1991 tot 2000)) vanaf 1995 verhoogde gehalten die stabiliseren rond de waarde van 1000 ug/l. Het is aannemelijk dat deze peilbuis aan de noordrand van de pluim staat, een pluim die afkomstig is van de Mauritsdeponie (bron 20/40). Het is aannemelijk dat in de hoofdstroombaan de concentraties in 2000 hoger waren en nu nog steeds zijn dan in peilbuis 000PB034 gemeten.

Dichloorbenzeen, monochloorbenzeen

De concentraties van de geselecteerde peilbuizen zijn niet significant verhoogd geweest in de periode 2000 – 2020, de situering van de peilbuizen ligt buiten de stroombanen van de resp. brongebieden (bron 16/17). Peilbuis 000PB061 heeft voor MCB een complete serie. In de periode 1997 – 2000 zijn er verhoogde concentraties gemeten, maar erg laag. Er kunnen op basis van geleverde data geen conclusies worden getrokken met betrekking tot de ernst en omvang van deze verontreiniging ten tijde van het opstellen van het PvA in 2000.

Tijdens de afronding van de herijking kwam op 18 juni 2021 het rapport Pijler 2 van RHDHV beschikbaar. In dit rapport wordt een uitgebreide analyse gegeven van de trends vanaf 2000. Voor benzeensulfonzuur en de chloorbenzenen zijn de volgende trends afgeleid:

-voor benzeensulfonzuur is de **gemiddelde** concentratie die de terreingrens passeert in de periode 2000 tot 2020 gedaald van 18.000 ug/l tot 4.500 ug/l (t-waarde = 16.500 ug/l projectspecifiek bepaald).

-voor monochloorbenzeen is de **gemiddelde** concentratie die de terreingrens passeert in de periode 2000 tot 2020 gedaald van 850 ug/l tot 50 ug/l. (t-waarde = 94 ug/l).

Op basis van de gekozen benadering van RHDHV om gemiddelde concentraties te bepalen over een bepaalde pluimbreedte is voor beide stoffen aannemelijk dat de concentraties in het centrum van de pluim nog steeds de t-waarde overschrijden.

Conclusies

Voor de macroparameters sulfaat en ammonium en de cyanide- en benzeensulfonzuur- en chloorbenzenenverontreiniging is het duidelijk dat er reeds in 2000 sprake was van een groot gebied buiten de terreingrenzen tot aan de Maas waar het grondwater sterk beïnvloed was. Dit is nog steeds zo.

Voor Benzeen is er in de periode 2013 tot 2020 geen sprake geweest van sterke beïnvloeding buiten de terreingrenzen, met uitzondering van peilbuis 000PB067, zie hoofdrapport. In de periode rond 2000 was er wel sprake van een pluim benzeen tussen Chemelot en de Maas. De peilbuis 000PB067 valt buiten de selectie uit deze notitie omdat RHDHV in 2020 een apart nader onderzoek naar deze benzeenverontreiniging heeft uitgevoerd. Voor de stoffen benzeensulfonzuur en chloorbenzenen is de conclusie gebaseerd op de resultaten uit het rapport Pijler 2 van RHDHV van 18 juni 2021.

In Tabel 2 zijn de conclusies samengevat.

Tabel 2 Concentraties in grondwater buiten terreingrens van Chemelot voor aandachtstoffen in 2000 en 2020

Parameter	Concentraties in 2000	Concentraties in 2020	
Sulfaat	Boven T-waarde	Boven T-waarde	Tot aan de Maas
Ammonium	Boven T-waarde	Boven T-waarde	Tot aan de Maas
Cyanide	Boven T-waarde	Boven T-waarde	Waarschijnlijk
Benzeen	Boven T-waarde	Beneden T-waarde	
Benzeensulfonzuur	Boven T-waarde	Boven T-waarde	Tot aan de Maas
Chloorbenzenen	Boven de T-waarde	Waarschijnlijk boven T-waarde	Tot aan de Maas

Bijlagen

- Kaart meetpunten

en de volgende trendgrafieken 2000 – 2020 voor selectie van peilbuizen uit BOSANIS bestand ontvangen van RHDHV:

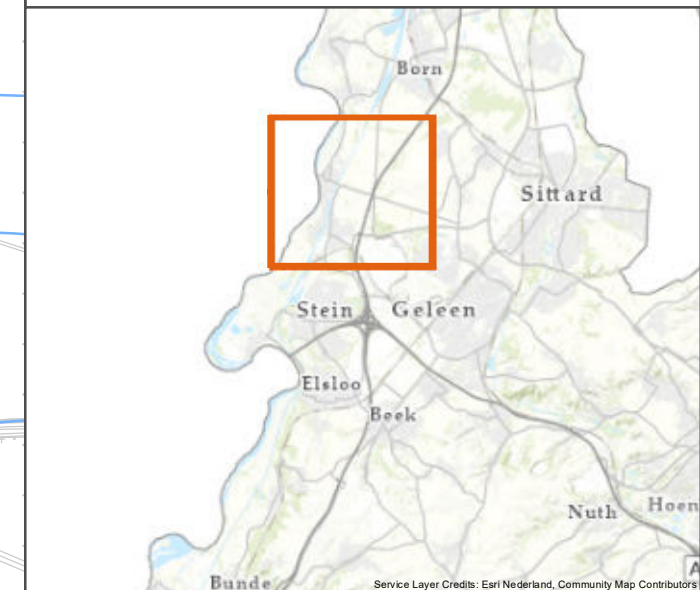
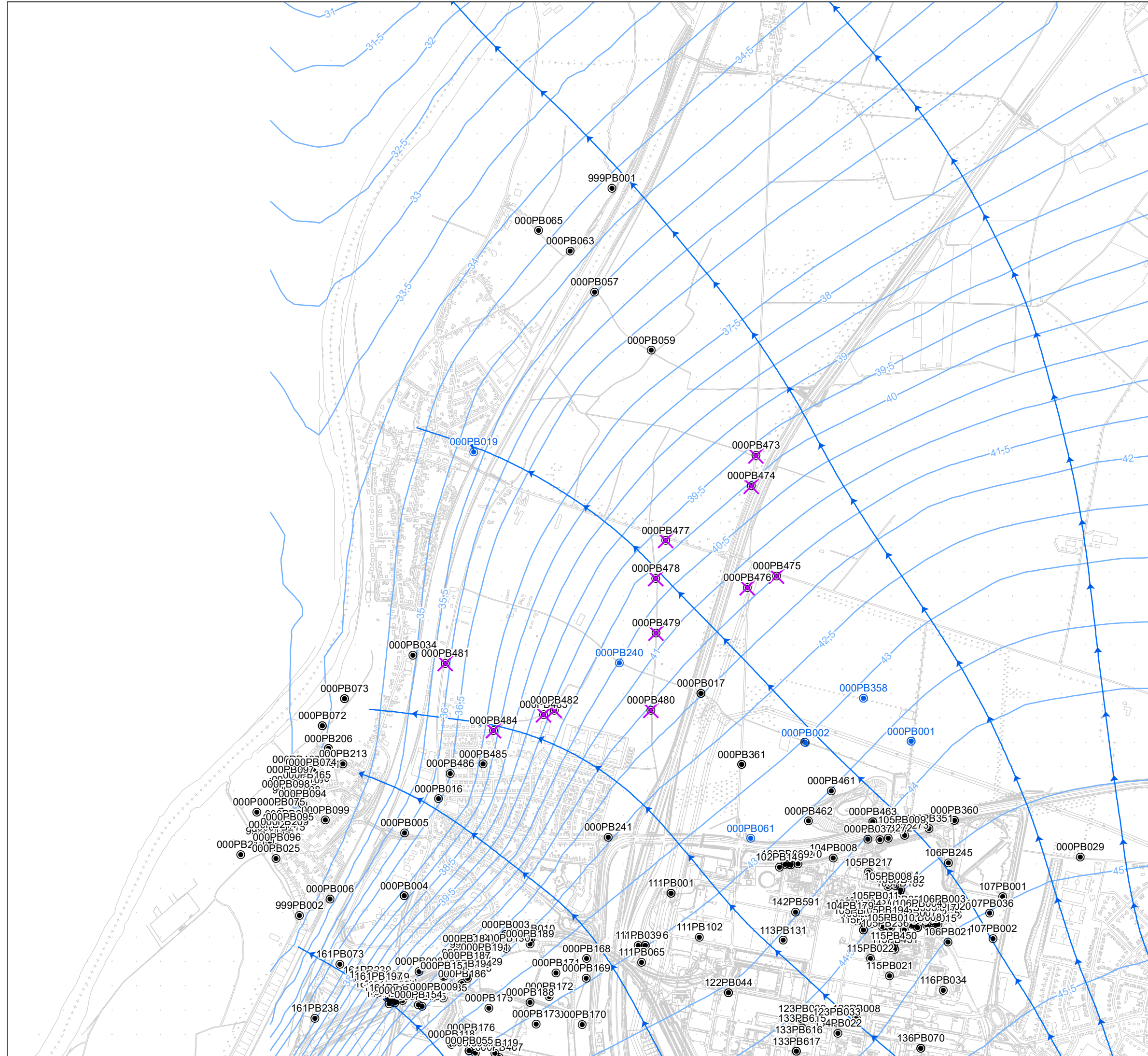
- Sulfaat.
- Ammonium.
- Benzeensulfonzuur.
- Cyanide.
- Dichloorbenzeen.
- Monochloorbenzeen.
- Benzeen.

Evaluatie monitoring DSM periode 2017 - 2020

Hele site
Meetpunten analyse 2000 tot nu

Legenda

- ✕ Peilbuis geen data
- Peilbuis geselecteerd voor analyse
- Peilbuis
- stroombanen 30 april 2013
- isohypsen 30 april 2013

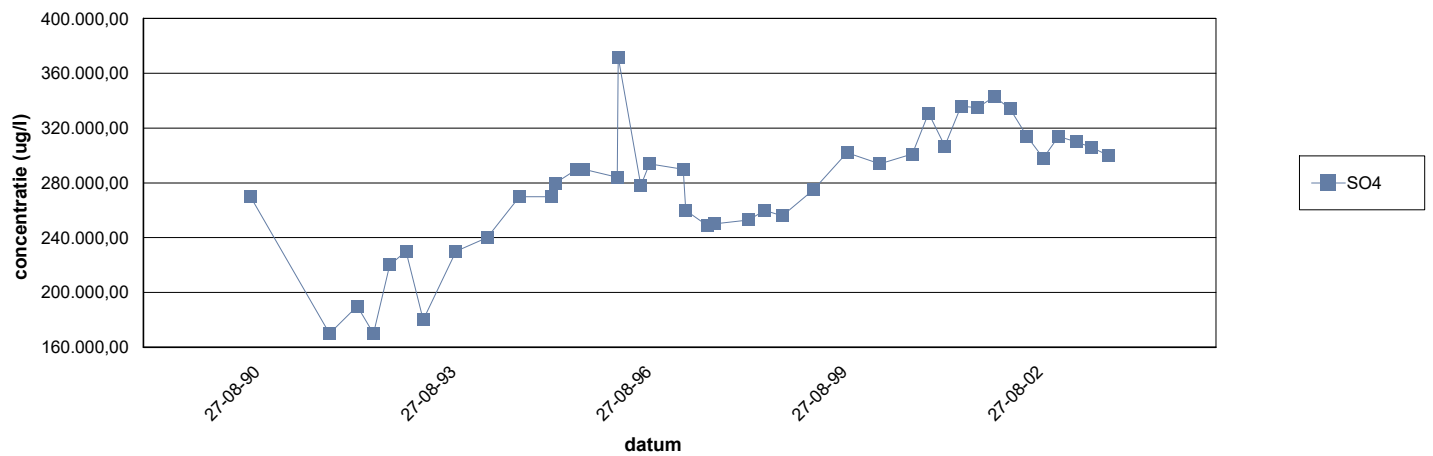


datum: 05-07-2021
schaal (A3): 1:15.000
status: definitief
tekenaar: stavermanj
projectleider: tulderm
goedgekeurd: tulderm
GIS bestand: herijking\geoinformatie\Meetpunten2000.mxd
PDF bestand: Herijking\tekeningen\Meetpunten2000_20210705

projectnummer: C05044.000411
tekening: 3.1
versie: 1

peilbuis 000pb001 (16,4-17,4)

Sulfaat

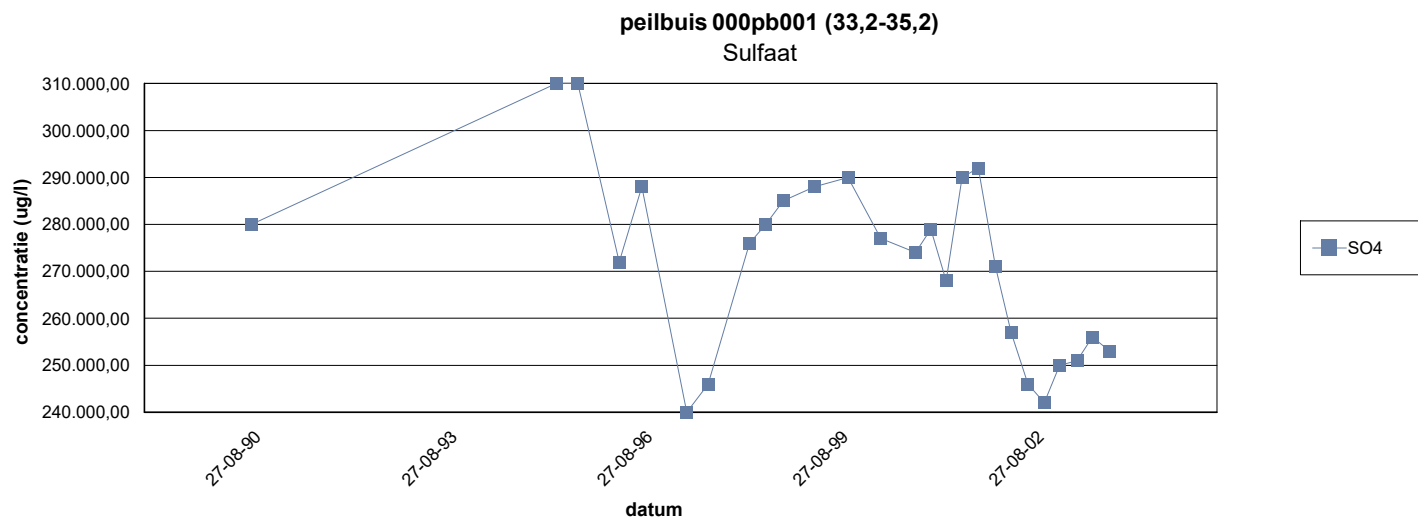


	SO4
27-8-1990	270.000,00
13-11-1991	170.000,00
15-4-1992	190.000,00
15-7-1992	170.000,00
14-10-1992	220.000,00
14-1-1993	230.000,00
20-4-1993	180.000,00
20-10-1993	230.000,00
13-4-1994	240.000,00
11-10-1994	270.000,00
6-4-1995	270.000,00
1-5-1995	280.000,00
28-8-1995	290.000,00
5-10-1995	290.000,00
10-4-1996	284.000,00
16-4-1996	372.000,00
20-8-1996	278.000,00
8-10-1996	294.000,00
15-4-1997	290.000,00
28-4-1997	260.000,00
27-8-1997	249.000,00
8-10-1997	250.000,00
15-4-1998	253.000,00



	SO4
15-7-1998	260.000,00
21-10-1998	256.000,00
14-4-1999	275.000,00
19-10-1999	302.000,00
19-4-2000	294.000,00
19-10-2000	301.000,00
18-1-2001	331.000,00
19-4-2001	307.000,00
19-7-2001	336.000,00
17-10-2001	335.000,00
21-1-2002	343.000,00
19-4-2002	334.000,00
22-7-2002	314.000,00
21-10-2002	298.000,00
15-1-2003	314.000,00
23-4-2003	310.000,00
18-7-2003	306.000,00
22-10-2003	300.000,00



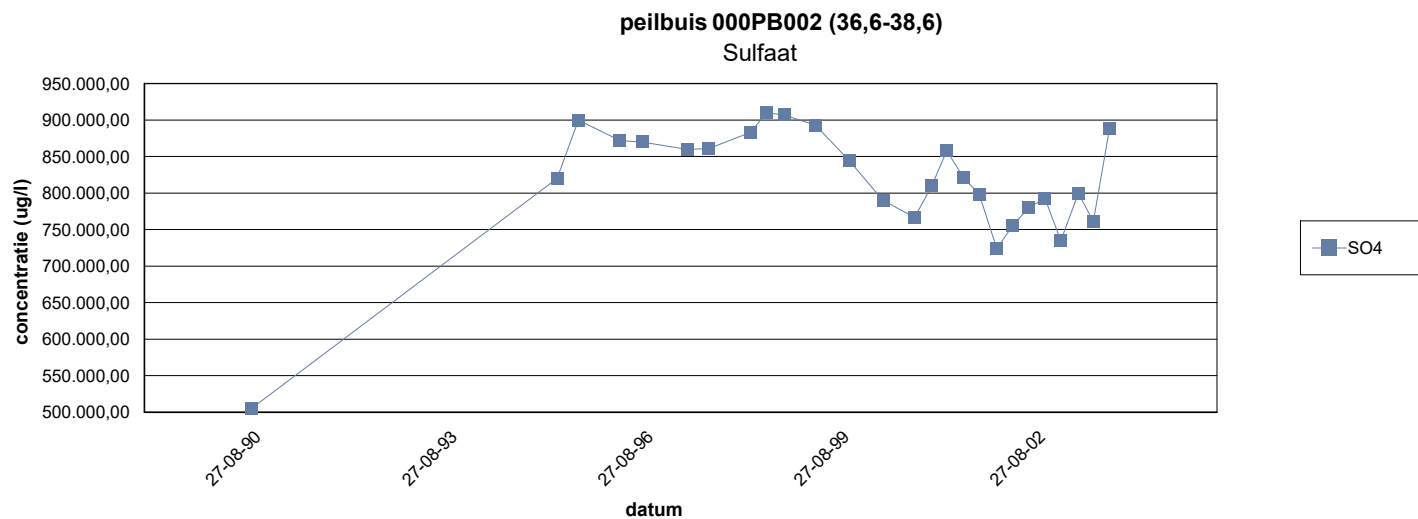


	SO4
27-8-1990	280.000,00
1-5-1995	310.000,00
28-8-1995	310.000,00
16-4-1996	272.000,00
20-8-1996	240.000,00
28-4-1997	246.000,00
27-8-1997	276.000,00
15-4-1998	280.000,00
15-7-1998	285.000,00
21-10-1998	288.000,00
14-4-1999	290.000,00
19-10-1999	277.000,00
19-4-2000	274.000,00
31-10-2000	279.000,00
24-1-2001	268.000,00
20-4-2001	290.000,00
19-7-2001	292.000,00
17-10-2001	271.000,00
21-1-2002	257.000,00
19-4-2002	246.000,00
22-7-2002	242.000,00
21-10-2002	250.000,00
15-1-2003	250.000,00



	SO4
23-4-2003	251.000,00
18-7-2003	256.000,00
22-10-2003	253.000,00





	SO4
27-8-1990	505.000,00
1-5-1995	820.000,00
28-8-1995	900.000,00
16-4-1996	872.000,00
20-8-1996	870.000,00
28-4-1997	860.000,00
27-8-1997	861.000,00
15-4-1998	883.000,00
15-7-1998	910.000,00
21-10-1998	907.000,00
14-4-1999	893.000,00
19-10-1999	845.000,00
26-4-2000	790.000,00
19-10-2000	767.000,00
23-1-2001	810.000,00
17-4-2001	858.000,00
20-7-2001	821.000,00
16-10-2001	798.000,00
21-1-2002	724.000,00
19-4-2002	755.000,00
18-7-2002	780.000,00
18-10-2002	793.000,00
15-1-2003	735.000,00

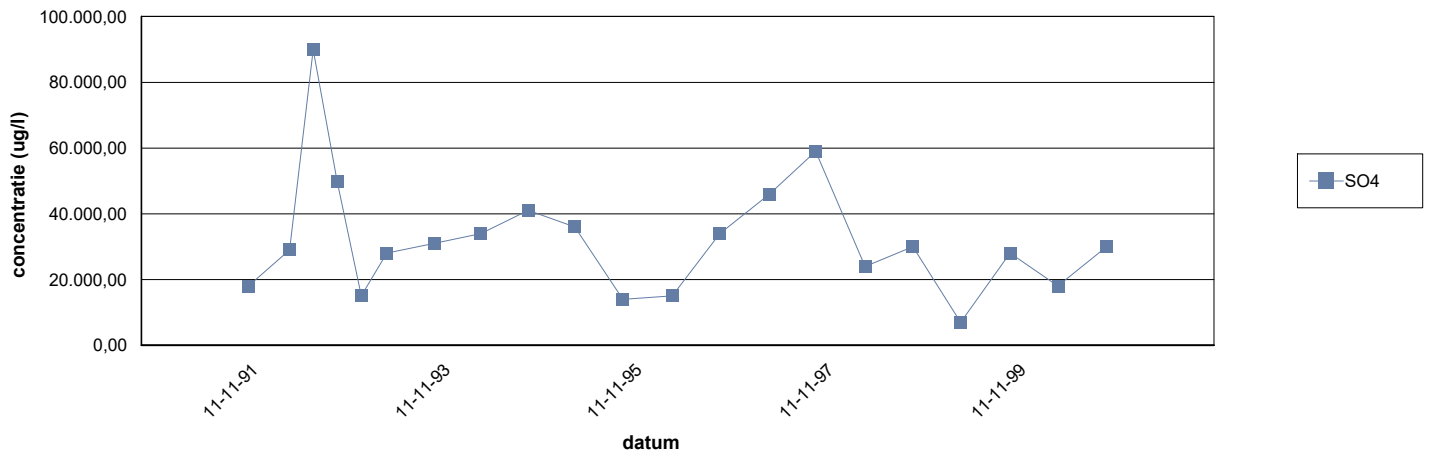


	SO4
23-4-2003	800.000,00
15-7-2003	761.000,00
14-10-2003	889.000,00



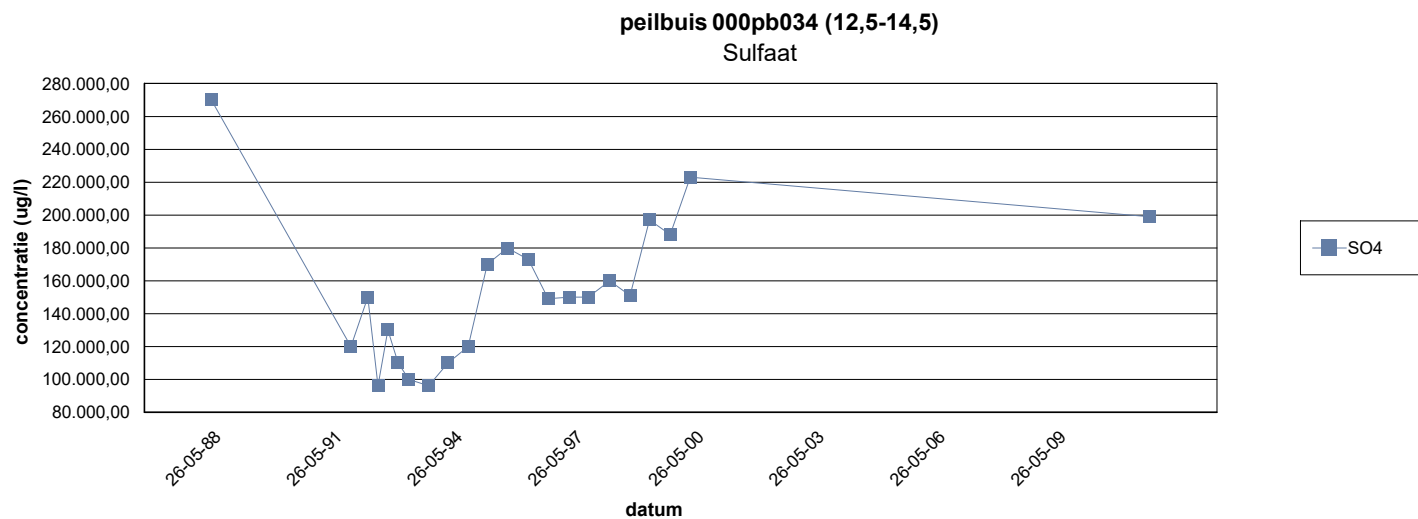
peilbuis 000pb019 (15-17)

Sulfaat



	SO4
11-11-1991	18.000,00
15-4-1992	29.000,00
14-7-1992	90.000,00
13-10-1992	50.000,00
13-1-1993	15.000,00
20-4-1993	28.000,00
20-10-1993	31.000,00
13-4-1994	34.000,00
11-10-1994	41.000,00
6-4-1995	36.000,00
5-10-1995	14.000,00
10-4-1996	15.000,00
8-10-1996	34.000,00
15-4-1997	46.000,00
8-10-1997	59.000,00
14-4-1998	24.000,00
13-10-1998	30.000,00
13-4-1999	7.000,00
18-10-1999	28.000,00
17-4-2000	18.000,00
19-10-2000	30.000,00



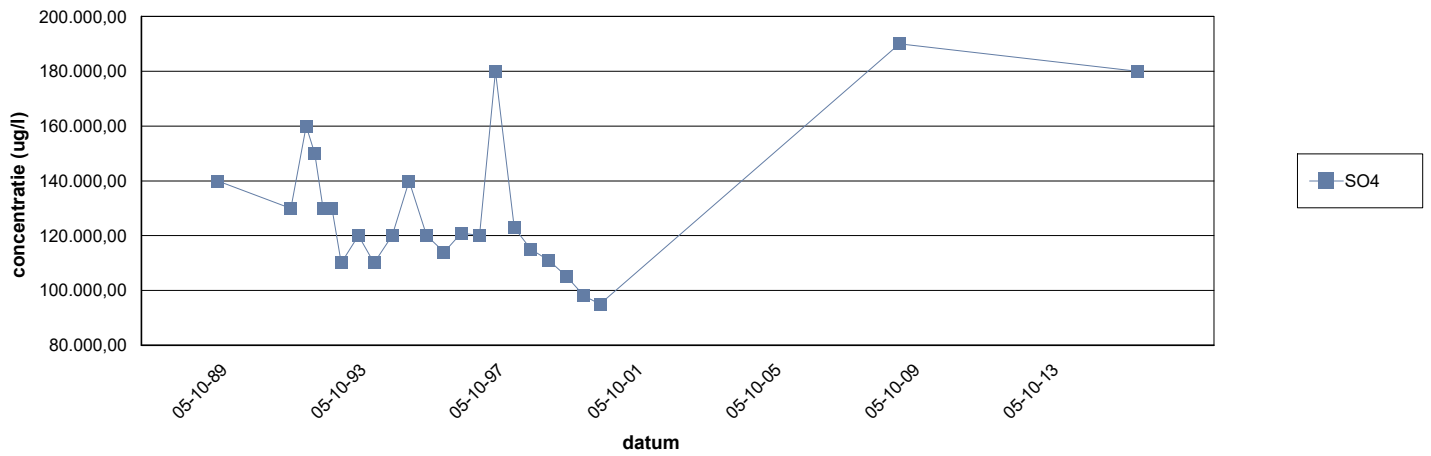


	SO4
26-5-1988	270.000,00
13-11-1991	120.000,00
16-4-1992	150.000,00
17-7-1992	96.000,00
14-10-1992	130.000,00
14-1-1993	110.000,00
22-4-1993	100.000,00
20-10-1993	96.000,00
13-4-1994	110.000,00
12-10-1994	120.000,00
6-4-1995	170.000,00
5-10-1995	180.000,00
11-4-1996	173.000,00
9-10-1996	149.000,00
21-4-1997	150.000,00
9-10-1997	150.000,00
20-4-1998	160.000,00
22-10-1998	151.000,00
15-4-1999	197.000,00
21-10-1999	188.000,00
21-4-2000	223.000,00
21-9-2011	199.000,00



peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)

Sulfaat



	SO4
5-10-1989	140.000,00
14-11-1991	130.000,00
23-4-1992	160.000,00
22-7-1992	150.000,00
20-10-1992	130.000,00
21-1-1993	130.000,00
28-4-1993	110.000,00
26-10-1993	120.000,00
11-4-1994	110.000,00
19-10-1994	120.000,00
13-4-1995	140.000,00
16-10-1995	120.000,00
17-4-1996	114.000,00
15-10-1996	121.000,00
26-4-1997	120.000,00
13-10-1997	180.000,00
27-4-1998	123.000,00
20-10-1998	115.000,00
29-4-1999	111.000,00
4-11-1999	105.000,00
2-5-2000	98.000,00
20-10-2000	95.000,00
15-6-2009	190.000,00

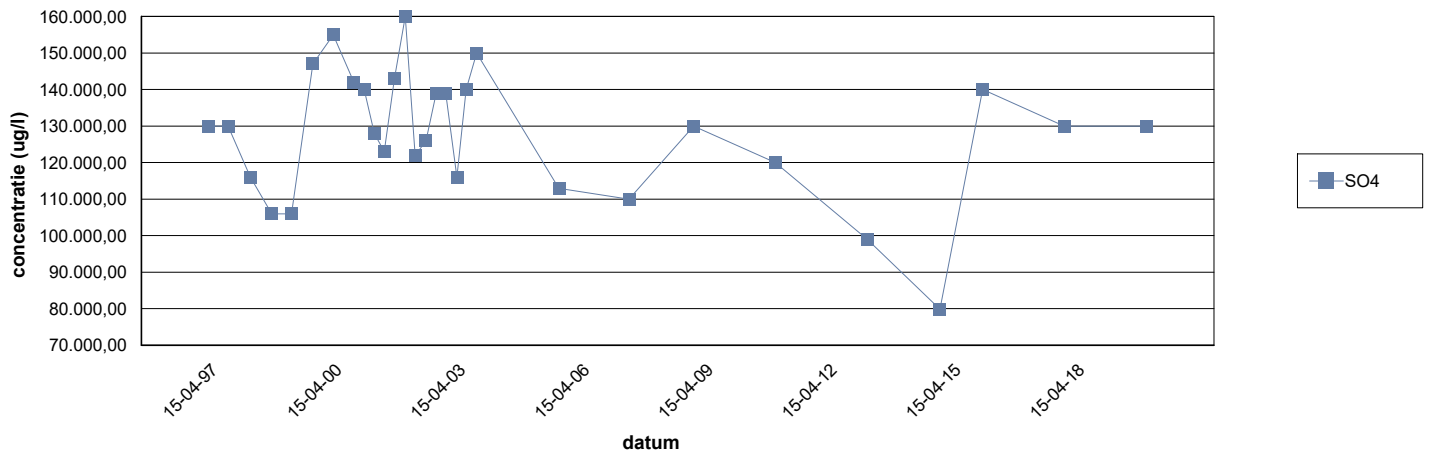


	SO4
26-4-2016	180.000,00



peilbuis 000PB240 (14,2-16,2)

Sulfaat

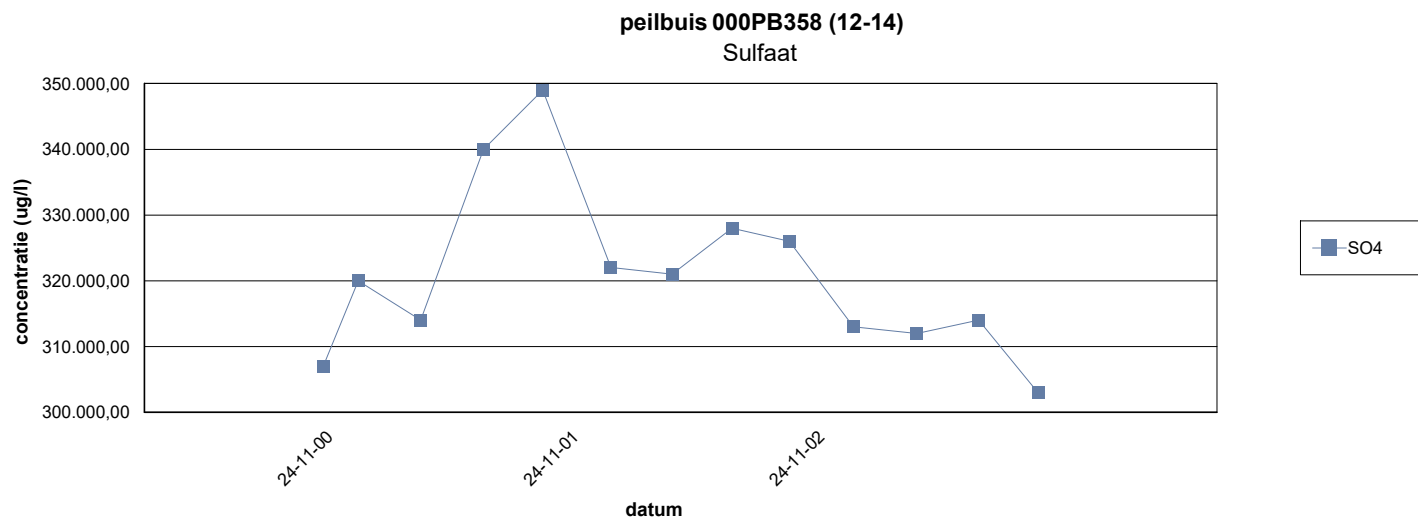


	SO4
15-4-1997	130.000,00
8-10-1997	130.000,00
22-4-1998	116.000,00
29-10-1998	106.000,00
20-4-1999	106.000,00
27-10-1999	147.000,00
26-4-2000	155.000,00
24-10-2000	142.000,00
23-1-2001	140.000,00
24-4-2001	128.000,00
20-7-2001	123.000,00
17-10-2001	143.000,00
21-1-2002	160.000,00
19-4-2002	122.000,00
23-7-2002	126.000,00
22-10-2002	139.000,00
14-1-2003	139.000,00
25-4-2003	116.000,00
15-7-2003	140.000,00
16-10-2003	150.000,00
13-10-2005	113.000,00
25-6-2007	110.000,00
16-1-2009	130.000,00



	SO4
10-1-2011	120.000,00
3-4-2013	99.000,00
5-1-2015	79.900,00
18-1-2016	140.000,00
8-1-2018	130.000,00
10-1-2020	130.000,00

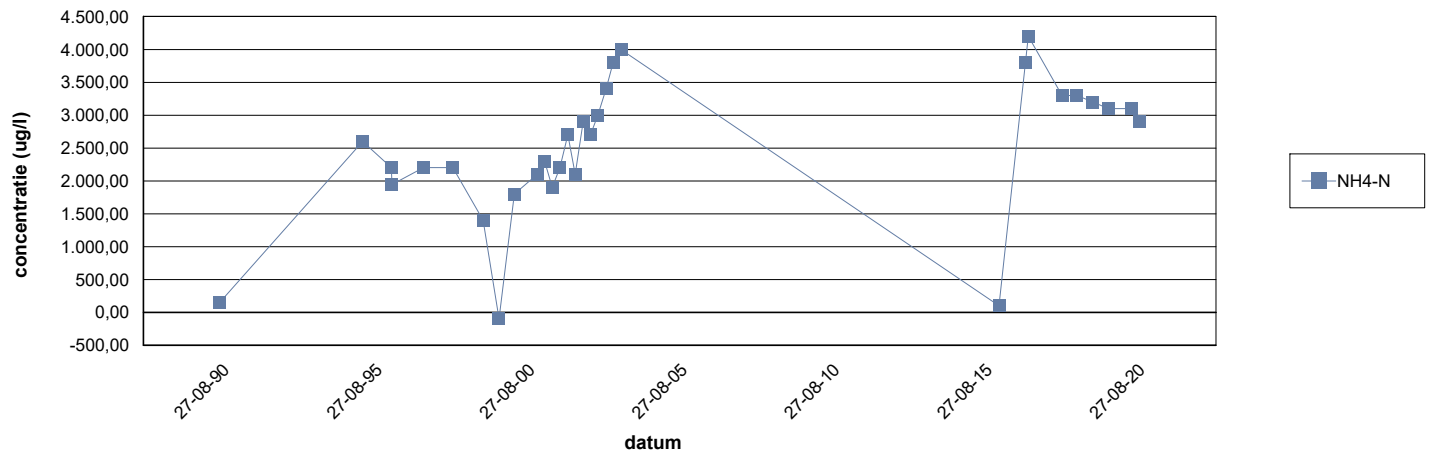




	SO4
24-11-2000	307.000,00
15-1-2001	320.000,00
18-4-2001	314.000,00
20-7-2001	340.000,00
16-10-2001	349.000,00
25-1-2002	322.000,00
26-4-2002	321.000,00
24-7-2002	328.000,00
17-10-2002	326.000,00
20-1-2003	313.000,00
24-4-2003	312.000,00
25-7-2003	314.000,00
21-10-2003	303.000,00



peilbuis 000pb001 (16,4-17,4)
Ammonium (als N)

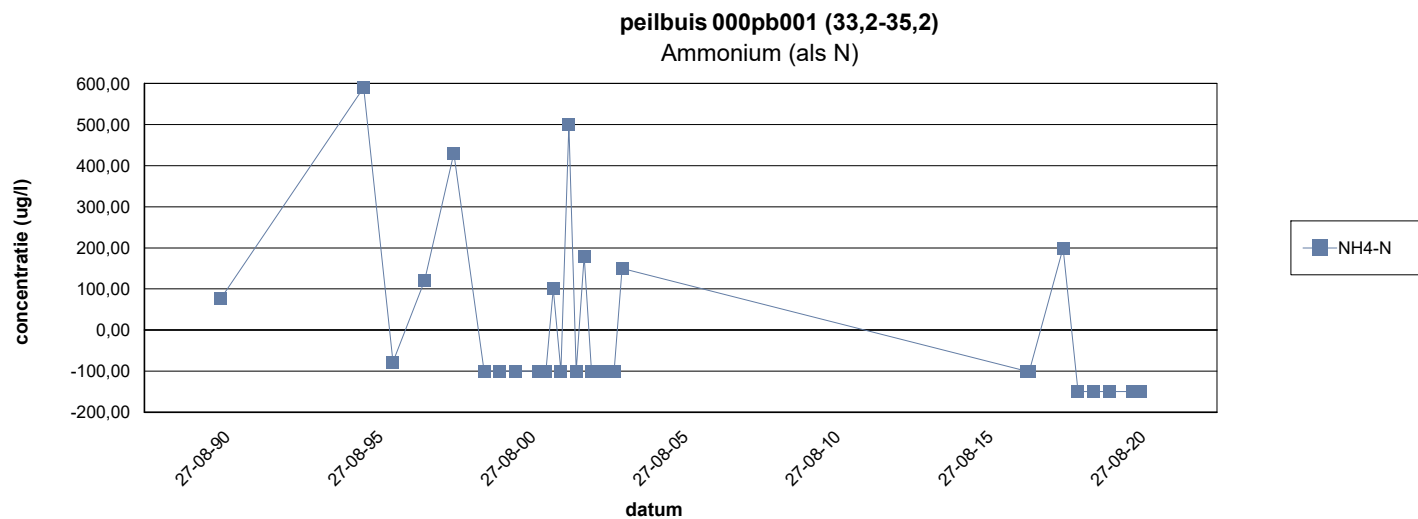


	NH4-N
27-8-1990	155,00
1-5-1995	2.600,00
10-4-1996	2.200,00
16-4-1996	1.944,25
28-4-1997	2.200,00
15-4-1998	2.200,00
14-4-1999	1.400,00
19-10-1999	-100,00
19-4-2000	1.800,00
18-1-2001	2.100,00
19-4-2001	2.300,00
19-7-2001	1.900,00
17-10-2001	2.200,00
21-1-2002	2.700,00
19-4-2002	2.100,00
22-7-2002	2.900,00
21-10-2002	2.700,00
15-1-2003	3.000,00
23-4-2003	3.400,00
18-7-2003	3.800,00
22-10-2003	4.000,00
10-3-2016	100,00
19-1-2017	3.800,00



	NH4-N
24-2-2017	4.200,00
5-4-2018	3.300,00
28-9-2018	3.300,00
4-4-2019	3.200,00
7-10-2019	3.100,00
7-7-2020	3.100,00
12-10-2020	2.900,00



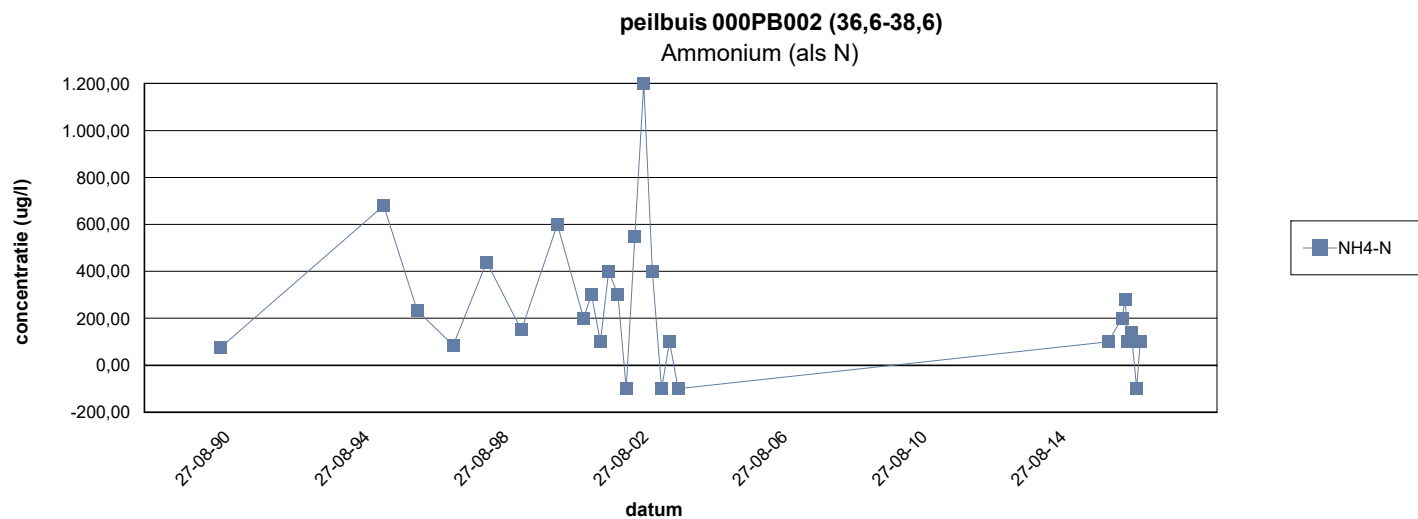


	NH4-N
27-8-1990	77,00
1-5-1995	590,00
16-4-1996	-77,77
28-4-1997	120,00
15-4-1998	430,00
14-4-1999	-100,00
19-10-1999	-100,00
19-4-2000	-100,00
24-1-2001	-100,00
20-4-2001	-100,00
19-7-2001	100,00
17-10-2001	-100,00
21-1-2002	500,00
19-4-2002	-100,00
22-7-2002	180,00
21-10-2002	-100,00
15-1-2003	-100,00
23-4-2003	-100,00
18-7-2003	-100,00
22-10-2003	150,00
19-1-2017	-100,00
24-2-2017	-100,00
4-4-2018	200,00



	NH4-N
28-9-2018	-150,00
4-4-2019	-150,00
7-10-2019	-150,00
7-7-2020	-150,00
12-10-2020	-150,00





	NH4-N
27-8-1990	77,00
1-5-1995	680,00
16-4-1996	233,31
28-4-1997	85,00
15-4-1998	440,00
14-4-1999	150,00
26-4-2000	600,00
23-1-2001	200,00
17-4-2001	300,00
20-7-2001	100,00
16-10-2001	400,00
21-1-2002	300,00
19-4-2002	-100,00
18-7-2002	550,00
18-10-2002	1.200,00
15-1-2003	400,00
23-4-2003	-100,00
15-7-2003	100,00
14-10-2003	-100,00
22-2-2016	100,00
14-7-2016	200,00
16-8-2016	280,00
13-9-2016	100,00

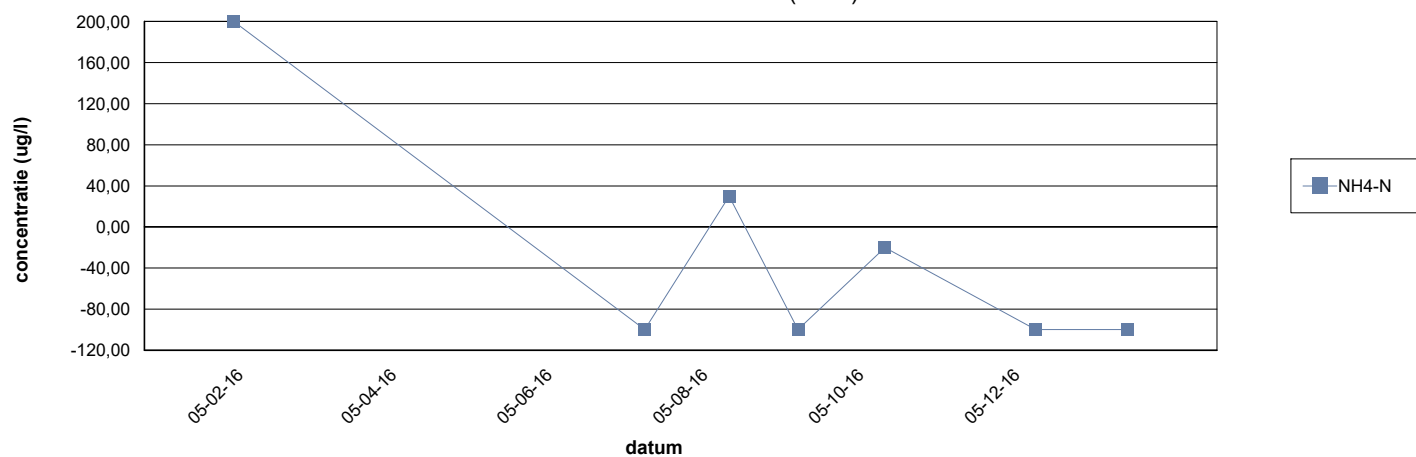


	NH4-N
17-10-2016	140,00
15-12-2016	-100,00
20-1-2017	100,00



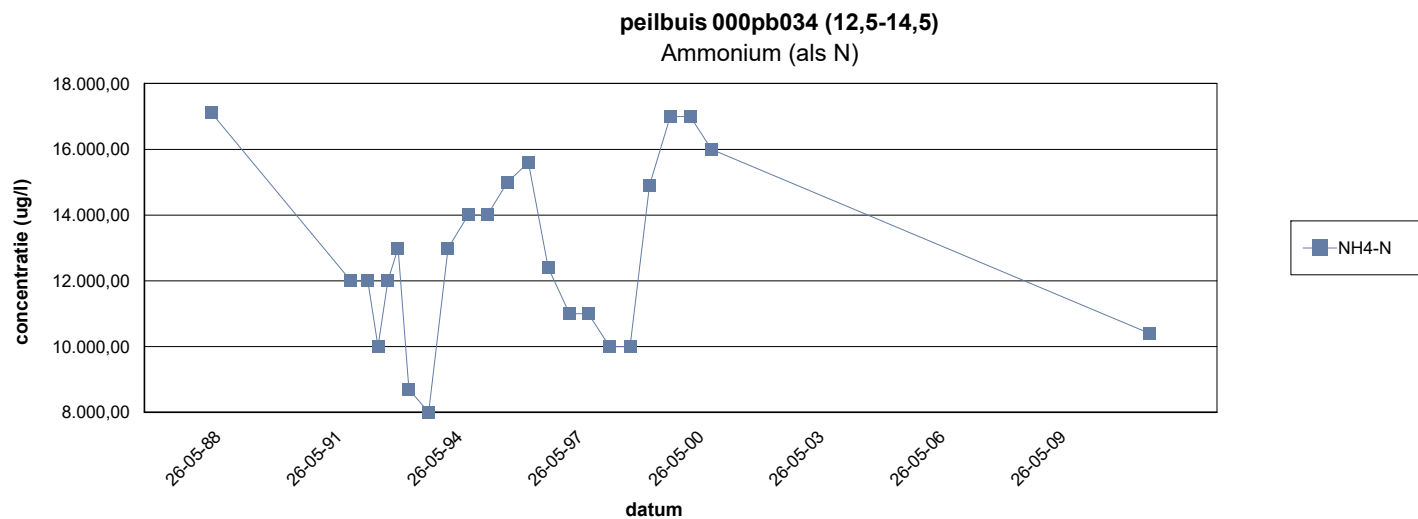
peilbuis 000pb019 (15-17)

Ammonium (als N)



	NH4-N
5-2-2016	200,00
15-7-2016	-100,00
17-8-2016	30,00
13-9-2016	-100,00
17-10-2016	-20,00
15-12-2016	-100,00
20-1-2017	-100,00

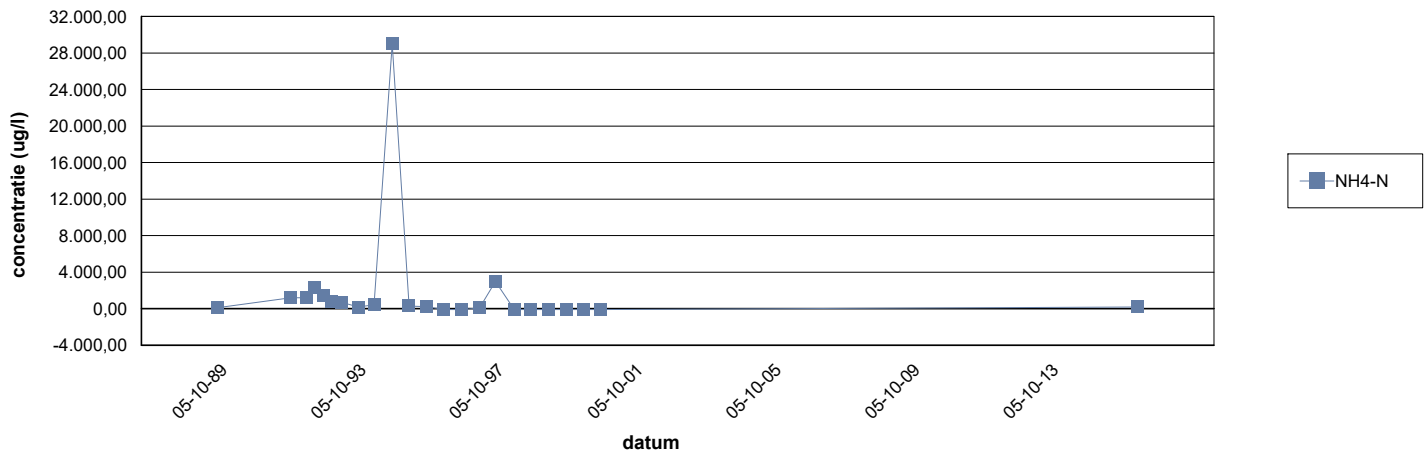




	NH4-N
26-5-1988	17.111,00
13-11-1991	12.000,00
16-4-1992	12.000,00
17-7-1992	10.000,00
14-10-1992	12.000,00
14-1-1993	13.000,00
22-4-1993	8.700,00
20-10-1993	8.000,00
13-4-1994	13.000,00
12-10-1994	14.000,00
6-4-1995	14.000,00
5-10-1995	15.000,00
11-4-1996	15.600,00
9-10-1996	12.400,00
21-4-1997	11.000,00
9-10-1997	11.000,00
20-4-1998	10.000,00
22-10-1998	10.000,00
15-4-1999	14.900,00
21-10-1999	17.000,00
21-4-2000	17.000,00
30-10-2000	16.000,00
21-9-2011	10.400,00



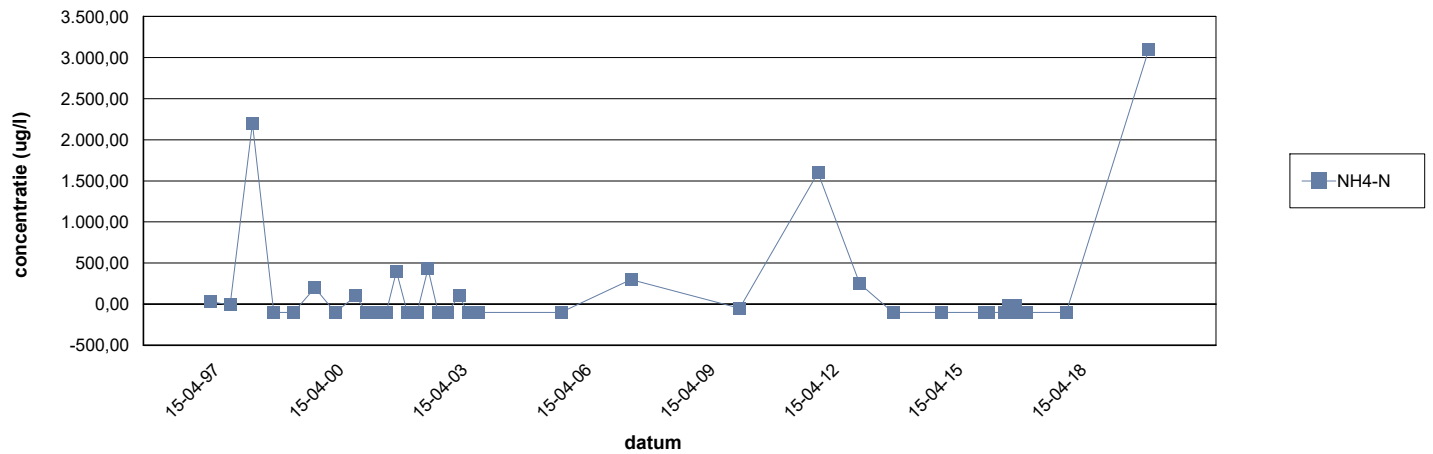
peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)
Ammonium (als N)



	NH4-N
5-10-1989	120,00
14-11-1991	1.200,00
23-4-1992	1.200,00
22-7-1992	2.300,00
20-10-1992	1.400,00
21-1-1993	800,00
28-4-1993	730,00
26-10-1993	190,00
11-4-1994	420,00
19-10-1994	29.000,00
13-4-1995	310,00
16-10-1995	220,00
17-4-1996	-100,00
15-10-1996	-100,00
26-4-1997	100,00
13-10-1997	3.000,00
27-4-1998	-100,00
20-10-1998	-100,00
29-4-1999	-100,00
4-11-1999	-100,00
2-5-2000	-100,00
20-10-2000	-100,00
26-4-2016	200,00



peilbuis 000PB240 (14,2-16,2)
Ammonium (als N)



	NH4-N
15-4-1997	30,00
8-10-1997	-10,00
22-4-1998	2.200,00
29-10-1998	-100,00
20-4-1999	-100,00
27-10-1999	200,00
26-4-2000	-100,00
24-10-2000	100,00
23-1-2001	-100,00
24-4-2001	-100,00
20-7-2001	-100,00
17-10-2001	400,00
21-1-2002	-100,00
19-4-2002	-100,00
23-7-2002	430,00
22-10-2002	-100,00
14-1-2003	-100,00
25-4-2003	100,00
15-7-2003	-100,00
16-10-2003	-100,00
13-10-2005	-100,00
25-6-2007	300,00
9-2-2010	-50,00

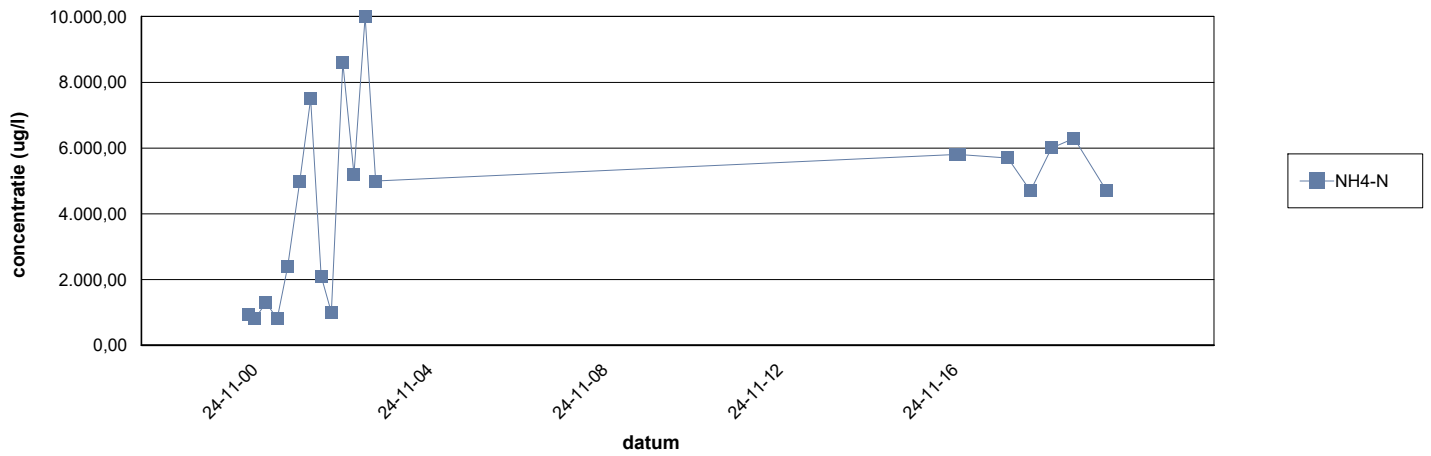


	NH4-N
4-1-2012	1.600,00
8-1-2013	250,00
29-10-2013	-100,00
5-1-2015	-100,00
18-1-2016	-100,00
22-2-2016	-100,00
15-7-2016	-100,00
17-8-2016	-20,00
13-9-2016	-100,00
17-10-2016	-20,00
15-12-2016	-100,00
19-1-2017	-100,00
8-1-2018	-100,00
10-1-2020	3.100,00



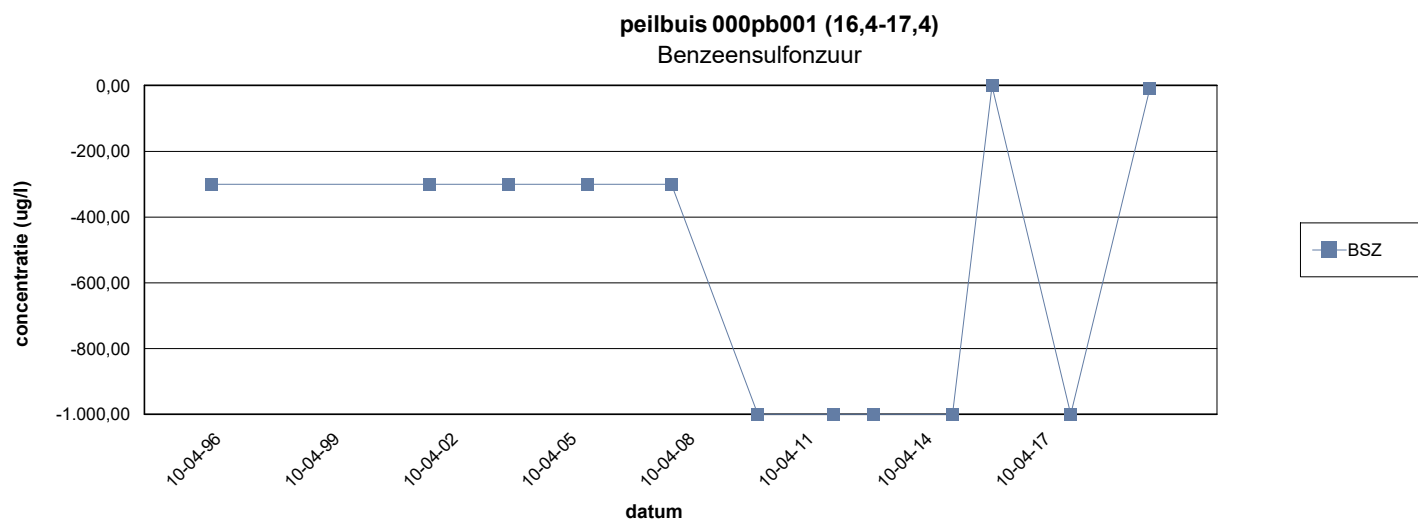
peilbuis 000PB358 (12-14)

Ammonium (als N)



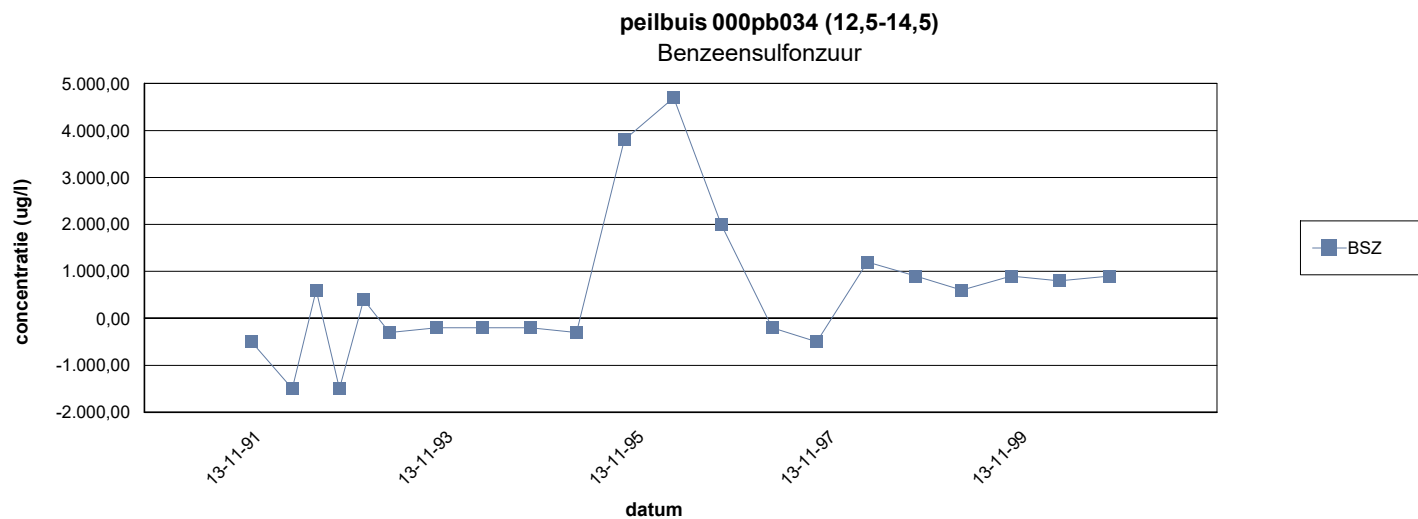
	NH4-N
24-11-2000	940,00
15-1-2001	800,00
18-4-2001	1.300,00
20-7-2001	800,00
16-10-2001	2.400,00
25-1-2002	5.000,00
26-4-2002	7.500,00
24-7-2002	2.100,00
17-10-2002	1.000,00
20-1-2003	8.600,00
24-4-2003	5.200,00
25-7-2003	10.000,00
21-10-2003	5.000,00
19-1-2017	5.800,00
24-2-2017	5.800,00
5-4-2018	5.700,00
10-10-2018	4.700,00
5-4-2019	6.000,00
9-10-2019	6.300,00
7-7-2020	4.700,00





	BSZ
10-4-1996	-300,00
17-10-2001	-300,00
22-10-2003	-300,00
20-10-2005	-300,00
3-12-2007	-300,00
8-2-2010	-1.000,00
6-1-2012	-1.000,00
9-1-2013	-1.000,00
12-1-2015	-1.000,00
13-1-2016	-1,00
9-1-2018	-1.000,00
10-1-2020	-10,00



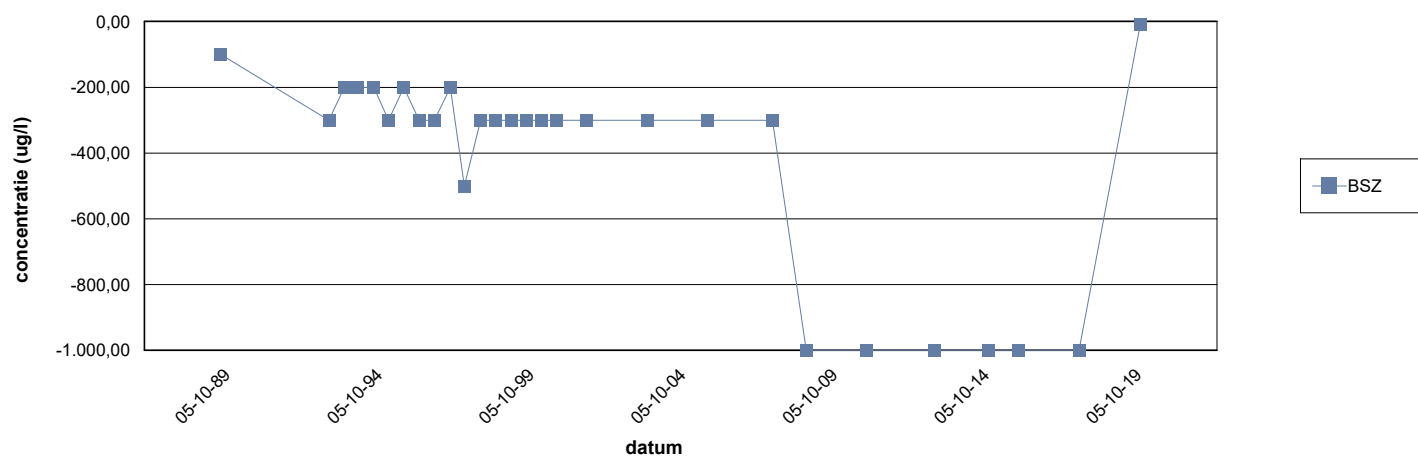


	BSZ
13-11-1991	-500,00
16-4-1992	-1.500,00
17-7-1992	600,00
14-10-1992	-1.500,00
14-1-1993	400,00
22-4-1993	-300,00
20-10-1993	-200,00
13-4-1994	-200,00
12-10-1994	-200,00
6-4-1995	-300,00
5-10-1995	3.800,00
11-4-1996	4.700,00
9-10-1996	2.000,00
21-4-1997	-200,00
9-10-1997	-500,00
20-4-1998	1.200,00
22-10-1998	900,00
15-4-1999	600,00
21-10-1999	900,00
21-4-2000	800,00
30-10-2000	900,00



peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)

Benzeensulfonzuur

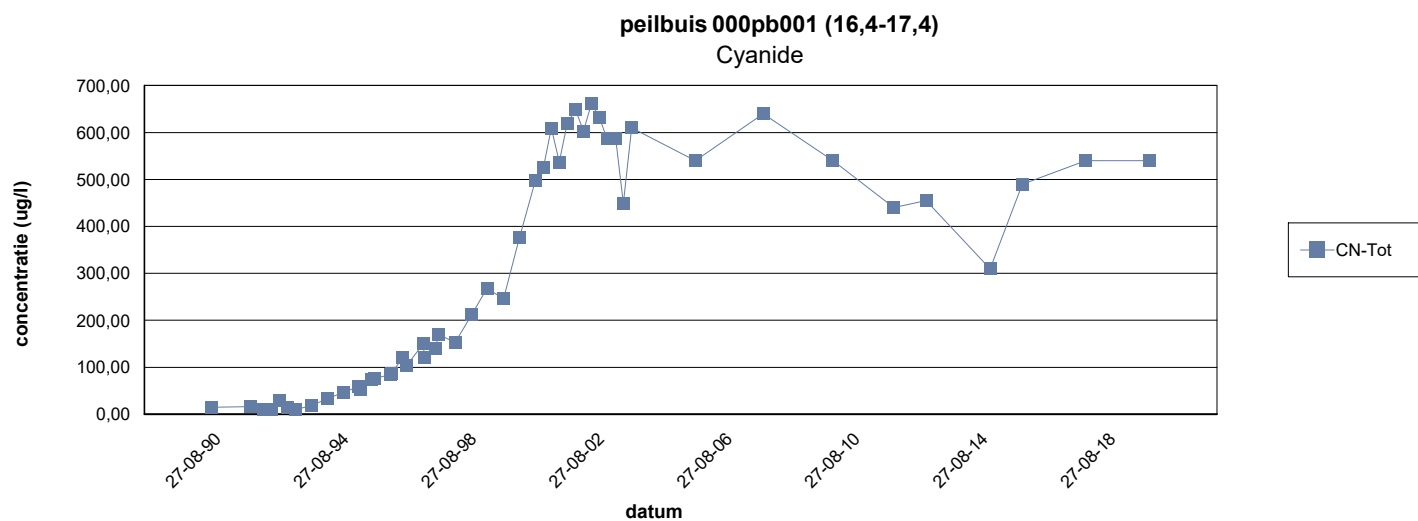


	BSZ
5-10-1989	-100,00
28-4-1993	-300,00
26-10-1993	-200,00
11-4-1994	-200,00
19-10-1994	-200,00
13-4-1995	-300,00
16-10-1995	-200,00
17-4-1996	-300,00
15-10-1996	-300,00
26-4-1997	-200,00
13-10-1997	-500,00
27-4-1998	-300,00
20-10-1998	-300,00
29-4-1999	-300,00
4-11-1999	-300,00
2-5-2000	-300,00
20-10-2000	-300,00
18-10-2001	-300,00
23-10-2003	-300,00
17-10-2005	-300,00
5-12-2007	-300,00
15-1-2009	-1.000,00
10-1-2011	-1.000,00



	BSZ
2-4-2013	-1.000,00
22-1-2015	-1.000,00
13-1-2016	-1.000,00
9-1-2018	-1.000,00
15-1-2020	-10,00





	CN-Tot
27-8-1990	15,00
13-11-1991	16,00
15-4-1992	9,90
15-7-1992	11,00
14-10-1992	30,00
14-1-1993	15,00
20-4-1993	10,00
20-10-1993	19,00
13-4-1994	33,00
11-10-1994	46,00
6-4-1995	59,00
1-5-1995	53,00
28-8-1995	73,00
5-10-1995	76,00
10-4-1996	85,00
16-4-1996	87,00
20-8-1996	120,00
8-10-1996	104,00
15-4-1997	150,00
28-4-1997	120,00
27-8-1997	140,00
8-10-1997	170,00
15-4-1998	153,00

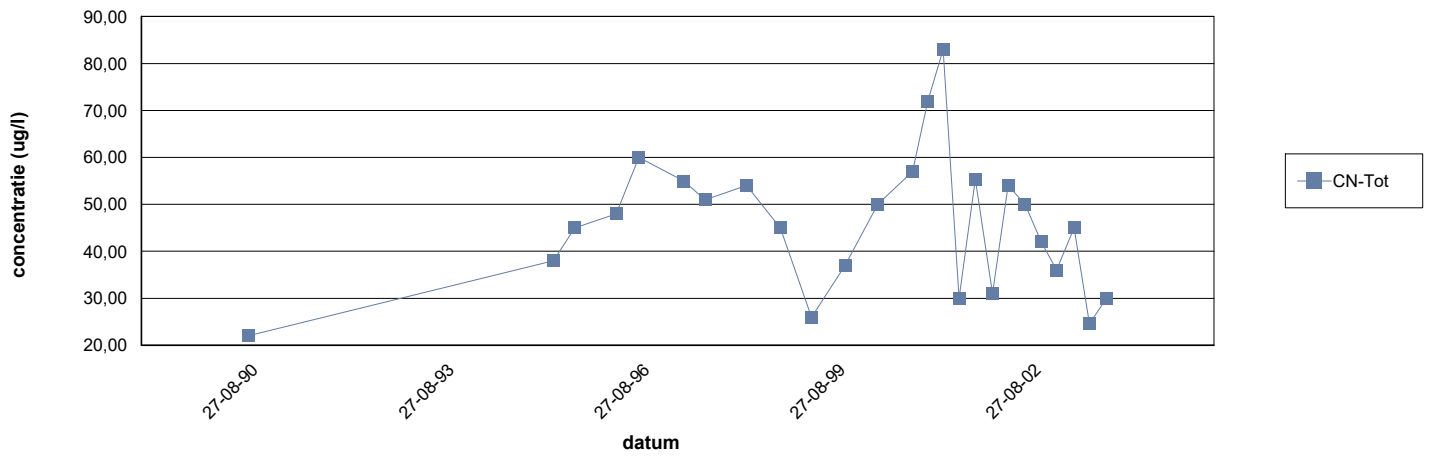


	CN-Tot
21-10-1998	212,00
14-4-1999	268,00
19-10-1999	246,00
19-4-2000	376,00
19-10-2000	498,00
18-1-2001	525,00
19-4-2001	609,00
19-7-2001	537,00
17-10-2001	620,00
21-1-2002	648,00
19-4-2002	603,00
22-7-2002	662,00
21-10-2002	632,00
15-1-2003	586,00
23-4-2003	587,00
18-7-2003	449,00
22-10-2003	610,00
20-10-2005	540,00
3-12-2007	640,00
8-2-2010	540,00
6-1-2012	440,00
9-1-2013	455,00
12-1-2015	310,00
13-1-2016	490,00
8-1-2018	540,00
10-1-2020	540,00



peilbuis 000pb001 (33,2-35,2)

Cyanide

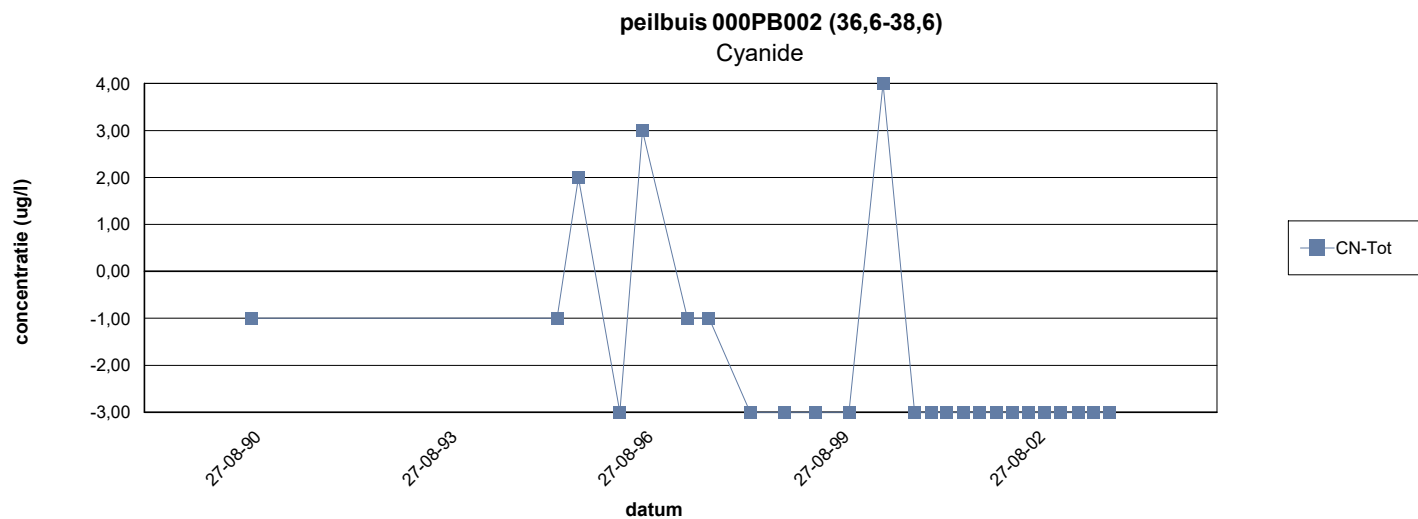


	CN-Tot
27-8-1990	22,00
1-5-1995	38,00
28-8-1995	45,00
16-4-1996	48,00
20-8-1996	60,00
28-4-1997	55,00
27-8-1997	51,00
15-4-1998	54,00
21-10-1998	45,00
14-4-1999	26,00
19-10-1999	37,00
19-4-2000	50,00
31-10-2000	57,00
24-1-2001	72,00
20-4-2001	83,00
19-7-2001	30,00
17-10-2001	55,40
21-1-2002	31,00
19-4-2002	54,00
22-7-2002	50,00
21-10-2002	42,00
15-1-2003	36,00
23-4-2003	45,00



	CN-Tot
18-7-2003	24,60
22-10-2003	30,00





	CN-Tot
27-8-1990	-1,00
1-5-1995	-1,00
28-8-1995	2,00
16-4-1996	-3,00
20-8-1996	3,00
28-4-1997	-1,00
27-8-1997	-1,00
15-4-1998	-3,00
21-10-1998	-3,00
14-4-1999	-3,00
19-10-1999	-3,00
26-4-2000	4,00
19-10-2000	-3,00
23-1-2001	-3,00
17-4-2001	-3,00
20-7-2001	-3,00
16-10-2001	-3,00
21-1-2002	-3,00
19-4-2002	-3,00
18-7-2002	-3,00
18-10-2002	-3,00
15-1-2003	-3,00
23-4-2003	-3,00

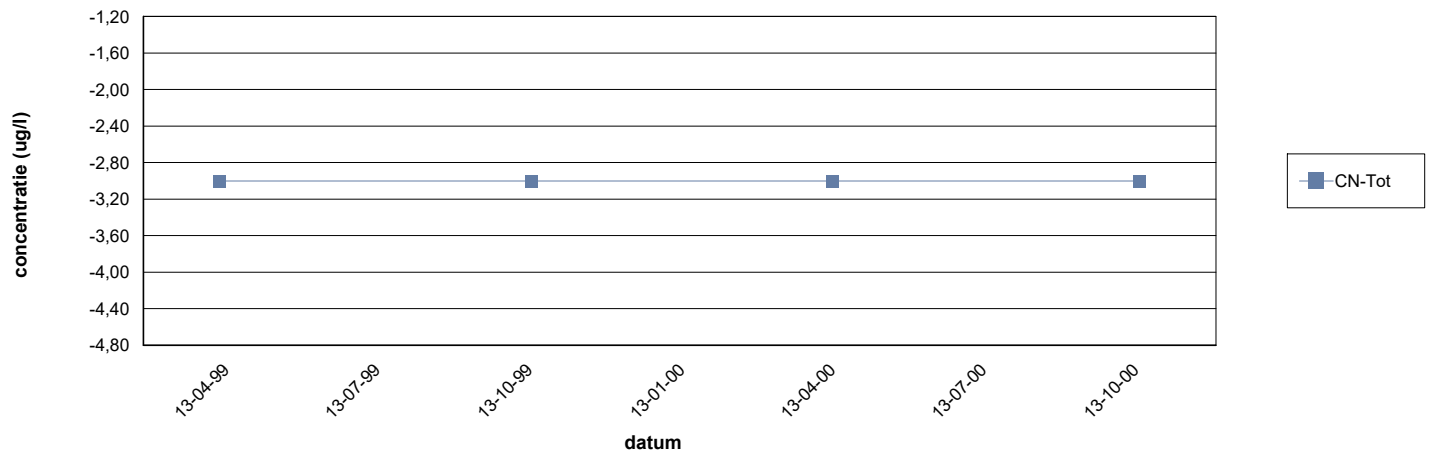


	CN-Tot
15-7-2003	-3,00
14-10-2003	-3,00



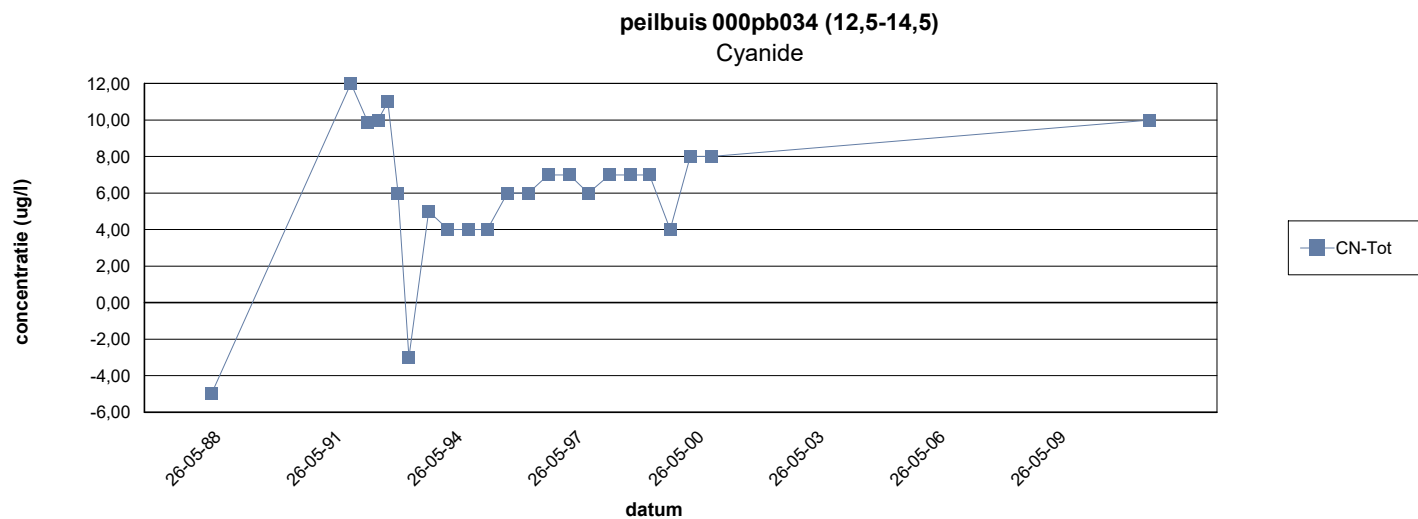
peilbuis 000pb019 (15-17)

Cyanide



	CN-Tot
13-4-1999	-3,00
18-10-1999	-3,00
17-4-2000	-3,00
19-10-2000	-3,00



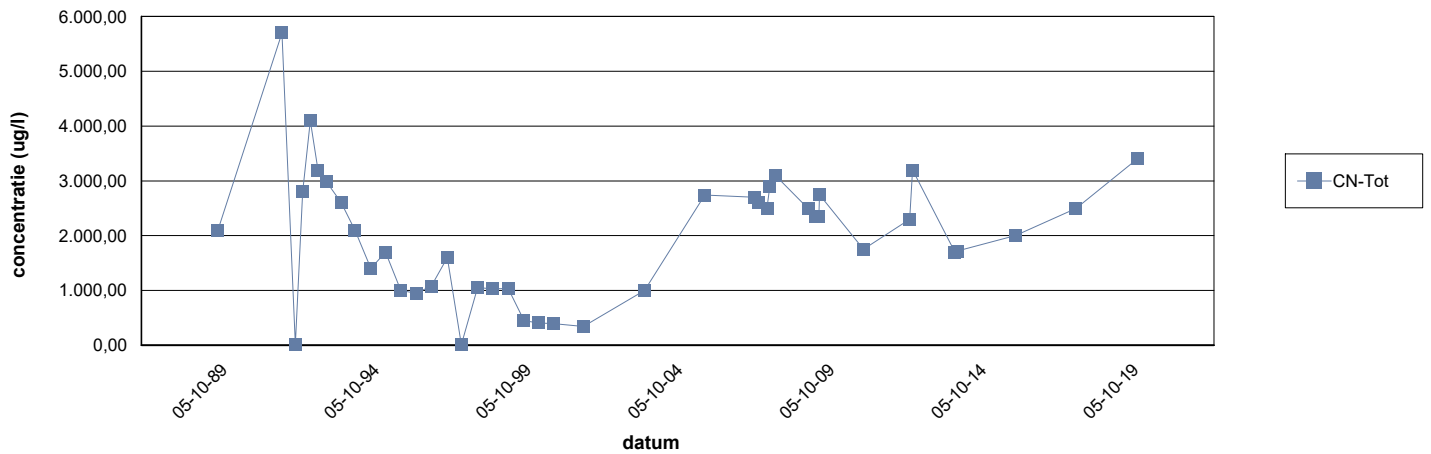


	CN-Tot
26-5-1988	-5,00
13-11-1991	12,00
16-4-1992	9,90
17-7-1992	10,00
14-10-1992	11,00
14-1-1993	6,00
22-4-1993	-3,00
20-10-1993	5,00
13-4-1994	4,00
12-10-1994	4,00
6-4-1995	4,00
5-10-1995	6,00
11-4-1996	6,00
9-10-1996	7,00
21-4-1997	7,00
9-10-1997	6,00
20-4-1998	7,00
22-10-1998	7,00
15-4-1999	7,00
21-10-1999	4,00
21-4-2000	8,00
30-10-2000	8,00
21-9-2011	10,00



peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)

Cyanide



	CN-Tot
5-10-1989	2.100,00
14-11-1991	5.700,00
23-4-1992	13,00
22-7-1992	2.800,00
20-10-1992	4.100,00
21-1-1993	3.200,00
28-4-1993	3.000,00
26-10-1993	2.600,00
11-4-1994	2.100,00
19-10-1994	1.400,00
13-4-1995	1.700,00
16-10-1995	1.000,00
17-4-1996	950,00
15-10-1996	1.080,00
26-4-1997	1.600,00
13-10-1997	10,00
27-4-1998	1.055,00
20-10-1998	1.030,00
29-4-1999	1.033,00
4-11-1999	450,00
2-5-2000	406,00
20-10-2000	396,00
18-10-2001	341,00

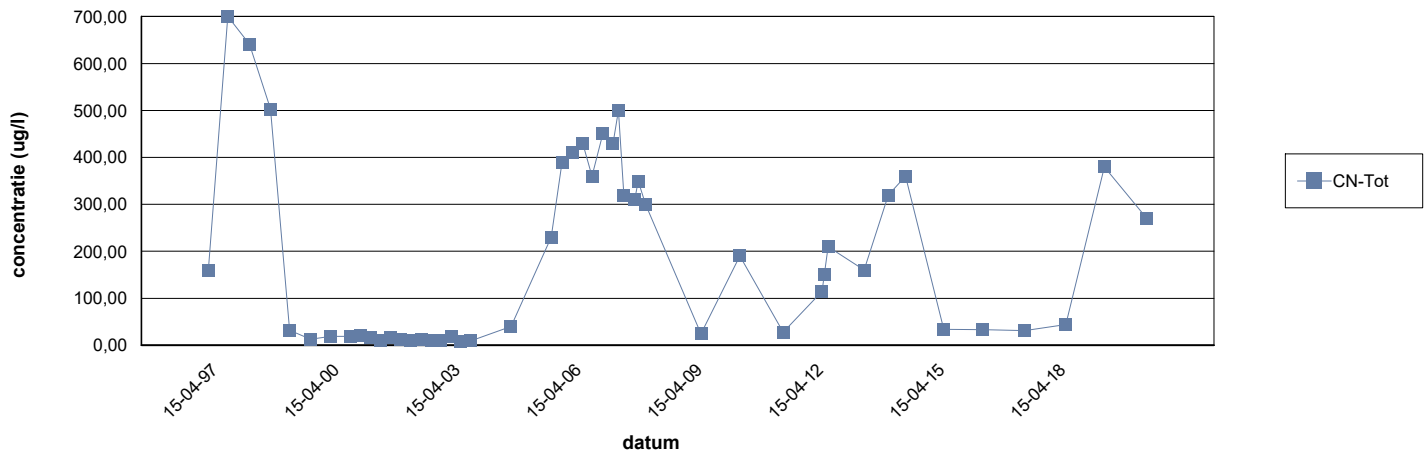


	CN-Tot
23-10-2003	1.000,00
17-10-2005	2.740,00
12-6-2007	2.700,00
1-8-2007	2.600,00
6-11-2007	2.500,00
10-12-2007	2.900,00
12-2-2008	3.100,00
13-3-2009	2.500,00
15-6-2009	2.350,00
20-7-2009	2.350,00
28-7-2009	2.750,00
10-1-2011	1.750,00
19-7-2012	2.300,00
22-8-2012	3.200,00
13-1-2014	1.700,00
17-2-2014	1.720,00
13-1-2016	2.000,00
8-1-2018	2.500,00
15-1-2020	3.400,00



peilbuis 000PB240 (14,2-16,2)

Cyanide

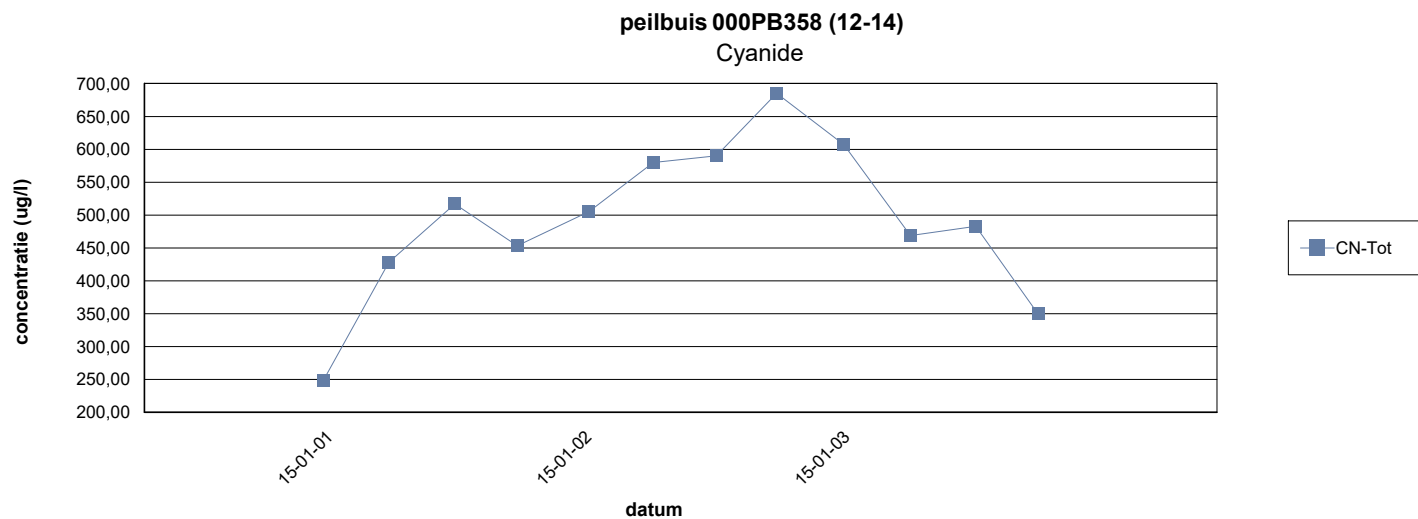


	CN-Tot
15-4-1997	160,00
8-10-1997	700,00
22-4-1998	641,00
29-10-1998	503,00
20-4-1999	32,00
27-10-1999	13,00
26-4-2000	19,00
24-10-2000	19,00
23-1-2001	21,00
24-4-2001	17,00
20-7-2001	9,00
17-10-2001	15,80
21-1-2002	13,00
19-4-2002	11,00
23-7-2002	12,00
22-10-2002	10,00
14-1-2003	10,00
25-4-2003	18,00
15-7-2003	8,30
16-10-2003	9,10
13-10-2004	40,00
13-10-2005	230,00
18-1-2006	390,00



	CN-Tot
19-4-2006	410,00
26-7-2006	430,00
18-10-2006	360,00
22-1-2007	450,00
24-4-2007	430,00
12-6-2007	500,00
1-8-2007	320,00
6-11-2007	310,00
10-12-2007	350,00
12-2-2008	300,00
30-6-2009	24,50
16-6-2010	190,00
14-7-2011	27,50
27-6-2012	115,00
19-7-2012	150,00
22-8-2012	210,00
15-7-2013	160,00
17-2-2014	320,00
23-7-2014	360,00
6-7-2015	34,00
22-6-2016	33,00
5-7-2017	31,00
13-7-2018	44,00
28-6-2019	380,00
15-7-2020	270,00



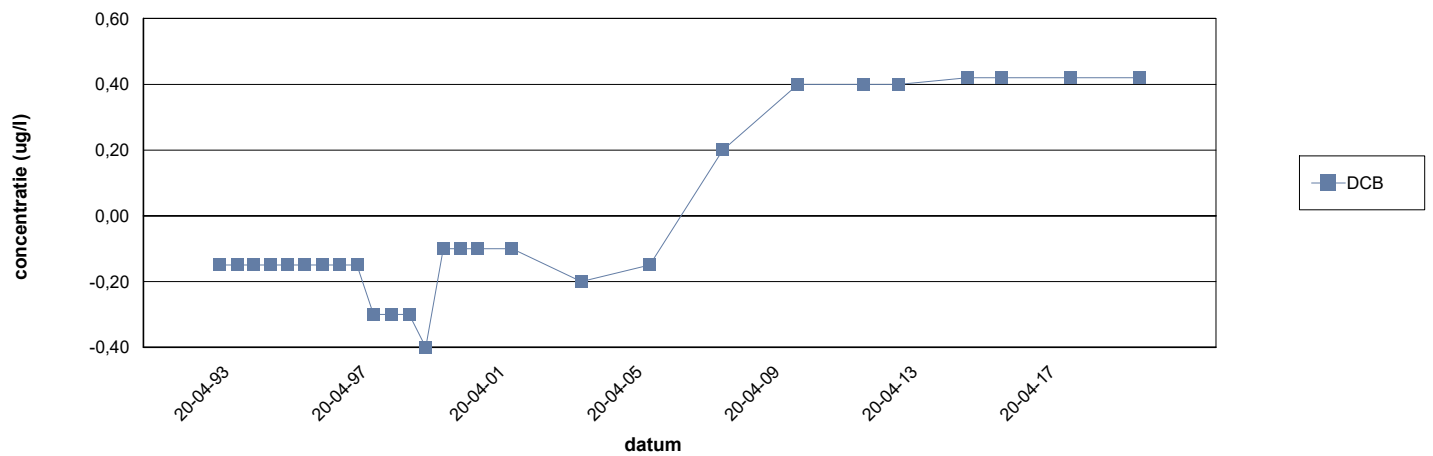


	CN-Tot
15-1-2001	248,00
18-4-2001	428,00
20-7-2001	517,00
16-10-2001	453,00
25-1-2002	505,00
26-4-2002	580,00
24-7-2002	590,00
17-10-2002	685,00
20-1-2003	607,00
24-4-2003	469,00
25-7-2003	483,00
21-10-2003	350,00



peilbuis 000pb001 (16,4-17,4)

Dichloorbenzenen

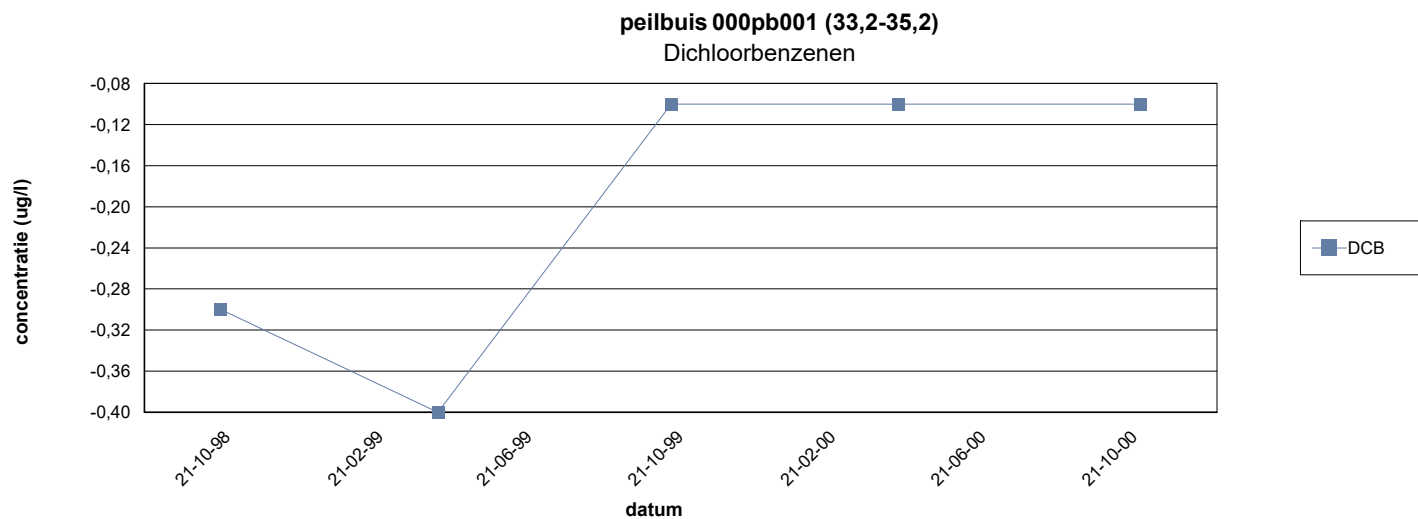


	DCB
20-4-1993	-0,15
20-10-1993	-0,15
13-4-1994	-0,15
11-10-1994	-0,15
6-4-1995	-0,15
5-10-1995	-0,15
10-4-1996	-0,15
8-10-1996	-0,15
15-4-1997	-0,15
8-10-1997	-0,30
15-4-1998	-0,30
21-10-1998	-0,30
14-4-1999	-0,40
19-10-1999	-0,10
19-4-2000	-0,10
19-10-2000	-0,10
17-10-2001	-0,10
22-10-2003	-0,20
20-10-2005	-0,15
3-12-2007	0,20
8-2-2010	0,40
6-1-2012	0,40
9-1-2013	0,40



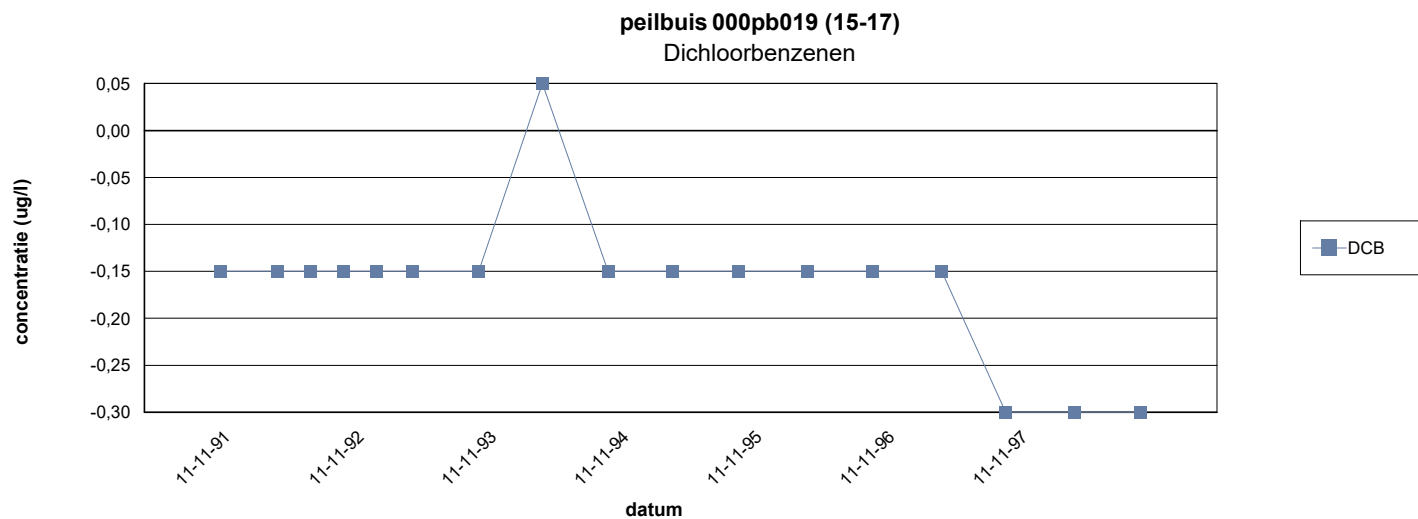
	DCB
12-1-2015	0,42
13-1-2016	0,42
8-1-2018	0,42
10-1-2020	0,42





	DCB
21-10-1998	-0,30
14-4-1999	-0,40
19-10-1999	-0,10
19-4-2000	-0,10
31-10-2000	-0,10



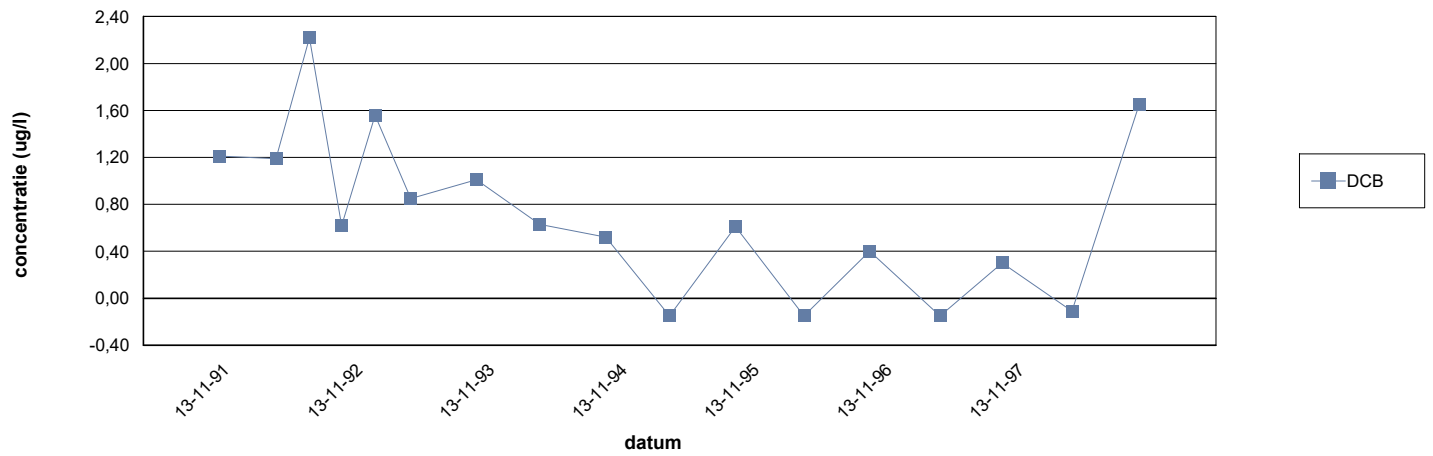


	DCB
11-11-1991	-0,15
15-4-1992	-0,15
14-7-1992	-0,15
13-10-1992	-0,15
13-1-1993	-0,15
20-4-1993	-0,15
20-10-1993	-0,15
13-4-1994	0,05
11-10-1994	-0,15
6-4-1995	-0,15
5-10-1995	-0,15
10-4-1996	-0,15
8-10-1996	-0,15
15-4-1997	-0,15
8-10-1997	-0,30
14-4-1998	-0,30
13-10-1998	-0,30



peilbuis 000pb034 (12,5-14,5)

Dichloorbenzenen

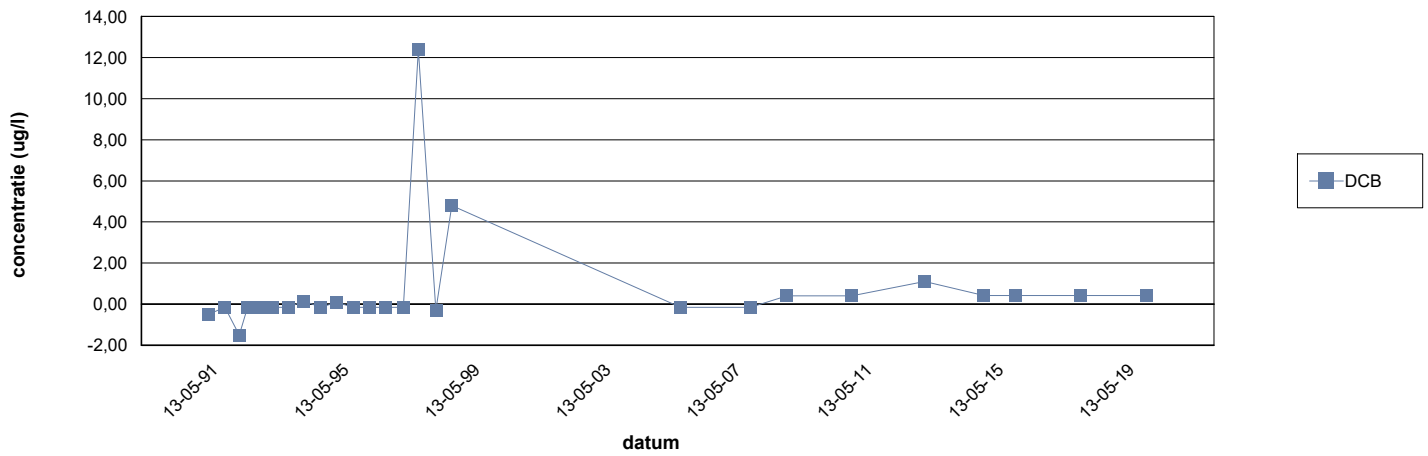


	DCB
13-11-1991	1,21
16-4-1992	1,19
17-7-1992	2,22
14-10-1992	0,62
14-1-1993	1,56
22-4-1993	0,85
20-10-1993	1,01
13-4-1994	0,63
12-10-1994	0,52
6-4-1995	-0,15
5-10-1995	0,61
11-4-1996	-0,15
9-10-1996	0,40
21-4-1997	-0,15
9-10-1997	0,30
20-4-1998	-0,11
22-10-1998	1,65



peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)

Dichloorbenzenen



	DCB
13-5-1991	-0,50
14-11-1991	-0,15
23-4-1992	-1,50
22-7-1992	-0,15
20-10-1992	-0,15
21-1-1993	-0,15
28-4-1993	-0,15
26-10-1993	-0,15
11-4-1994	0,15
19-10-1994	-0,15
13-4-1995	0,09
16-10-1995	-0,15
17-4-1996	-0,15
15-10-1996	-0,15
26-4-1997	-0,15
13-10-1997	12,40
27-4-1998	-0,30
20-10-1998	4,80
17-10-2005	-0,15
5-12-2007	-0,15
15-1-2009	0,40
10-1-2011	0,40
2-4-2013	1,10

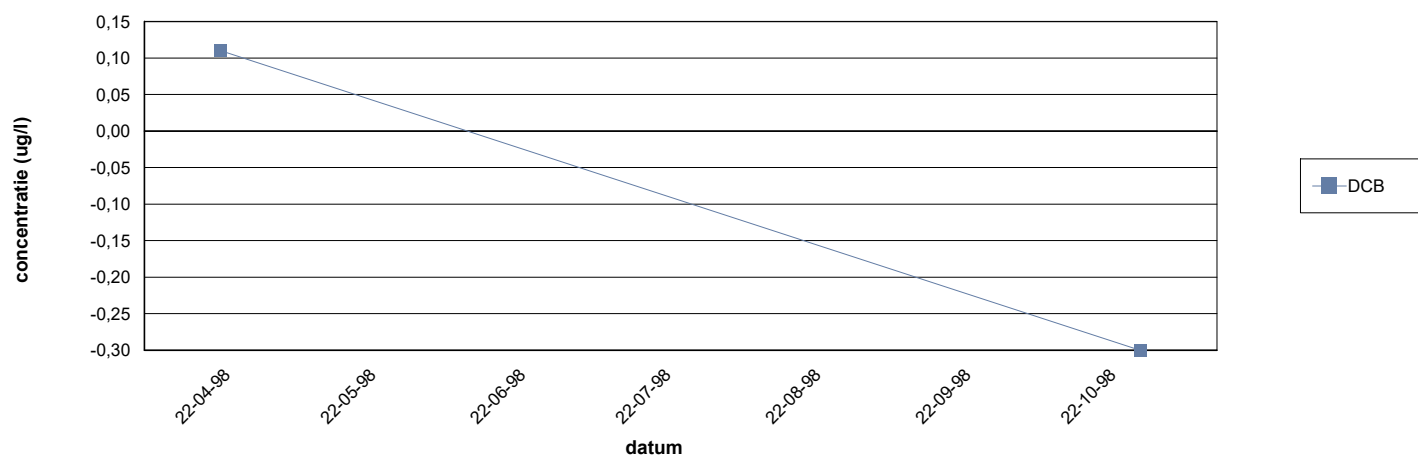


	DCB
22-1-2015	0,42
13-1-2016	0,42
8-1-2018	0,42
15-1-2020	0,42



peilbuis 000PB240 (14,2-16,2)

Dichloorbenzenen

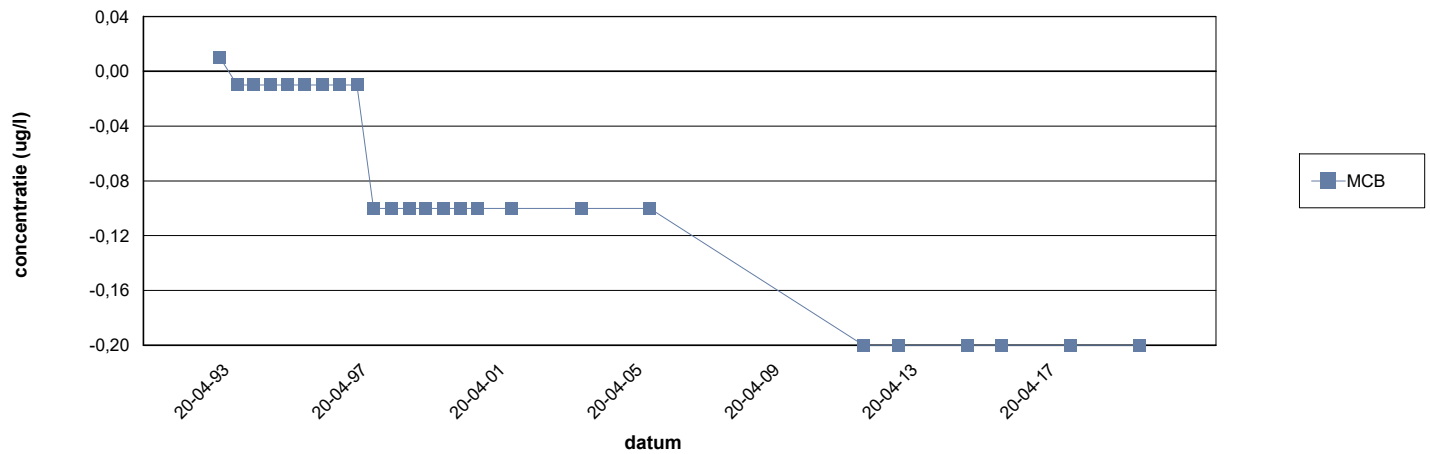


	DCB
22-4-1998	0,11
29-10-1998	-0,30



peilbuis 000pb001 (16,4-17,4)

Monochloorbenzeen



	MCB
20-4-1993	0,01
20-10-1993	-0,01
13-4-1994	-0,01
11-10-1994	-0,01
6-4-1995	-0,01
5-10-1995	-0,01
10-4-1996	-0,01
8-10-1996	-0,01
15-4-1997	-0,01
8-10-1997	-0,10
15-4-1998	-0,10
21-10-1998	-0,10
14-4-1999	-0,10
19-10-1999	-0,10
19-4-2000	-0,10
19-10-2000	-0,10
17-10-2001	-0,10
22-10-2003	-0,10
20-10-2005	-0,10
6-1-2012	-0,20
9-1-2013	-0,20
12-1-2015	-0,20
13-1-2016	-0,20

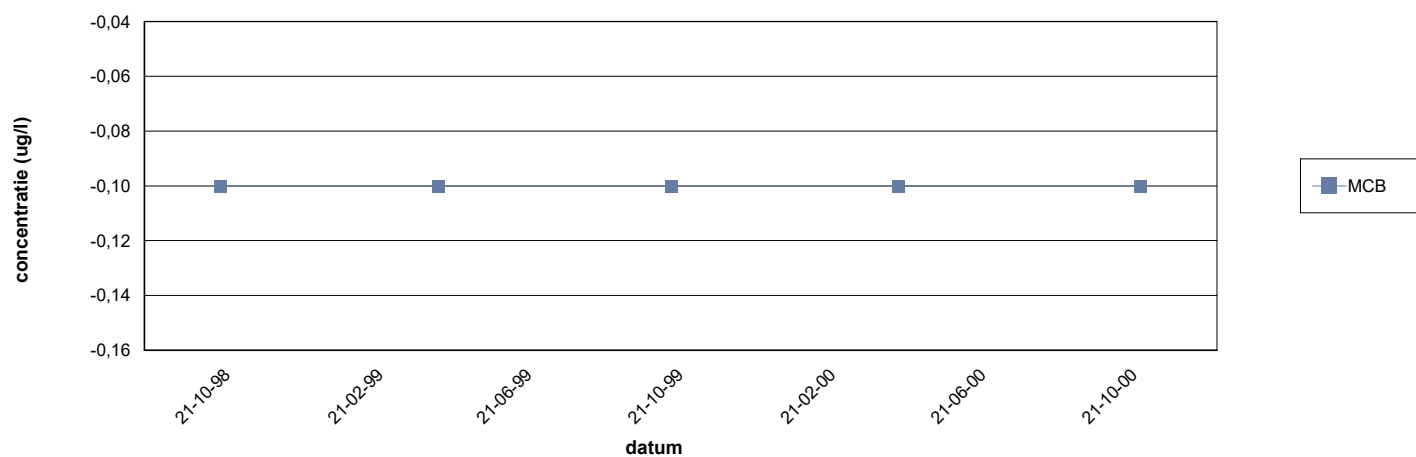


	MCB
8-1-2018	-0,20
10-1-2020	-0,20



peilbuis 000pb001 (33,2-35,2)

Monochloorbenzeen

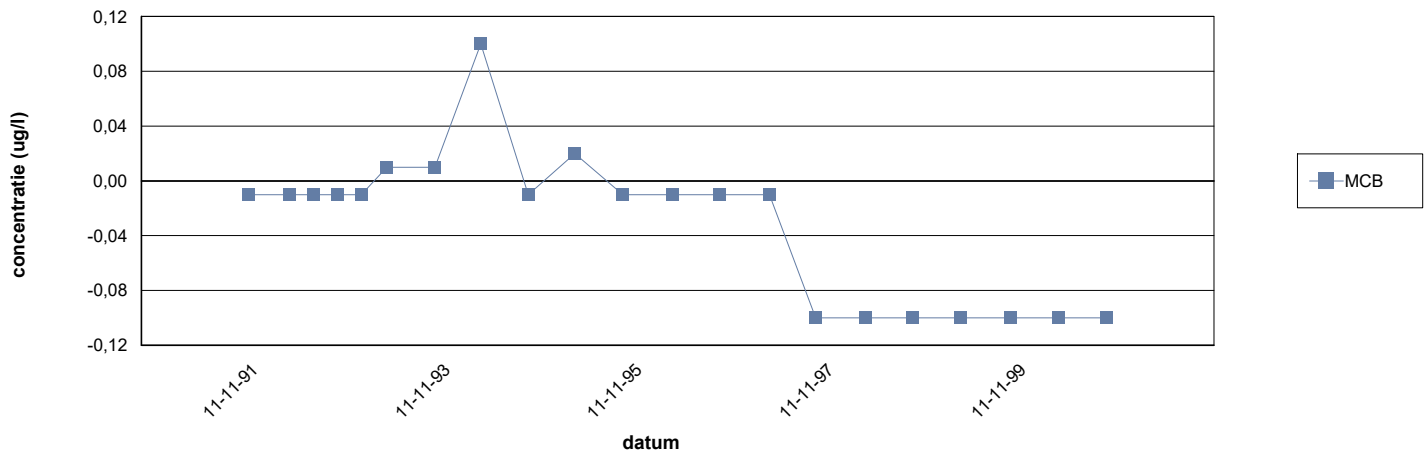


	MCB
21-10-1998	-0,10
14-4-1999	-0,10
19-10-1999	-0,10
19-4-2000	-0,10
31-10-2000	-0,10



peilbuis 000pb019 (15-17)

Monochloorbenzeen

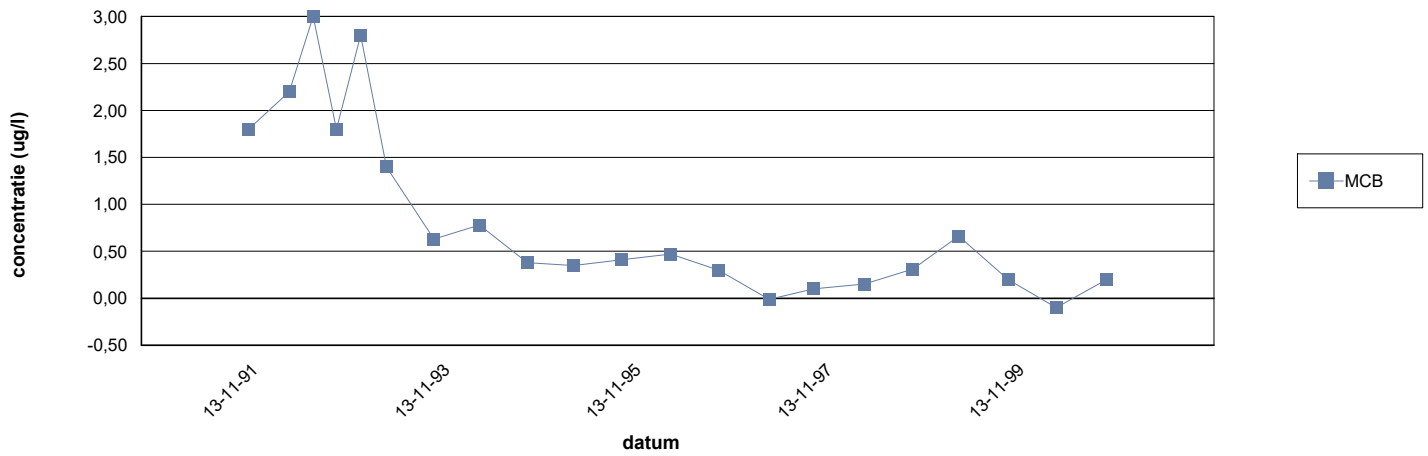


	MCB
11-11-1991	-0,01
15-4-1992	-0,01
14-7-1992	-0,01
13-10-1992	-0,01
13-1-1993	-0,01
20-4-1993	0,01
20-10-1993	0,01
13-4-1994	0,10
11-10-1994	-0,01
6-4-1995	0,02
5-10-1995	-0,01
10-4-1996	-0,01
8-10-1996	-0,01
15-4-1997	-0,01
8-10-1997	-0,10
14-4-1998	-0,10
13-10-1998	-0,10
13-4-1999	-0,10
18-10-1999	-0,10
17-4-2000	-0,10
19-10-2000	-0,10



peilbuis 000pb034 (12,5-14,5)

Monochloorbenzeen

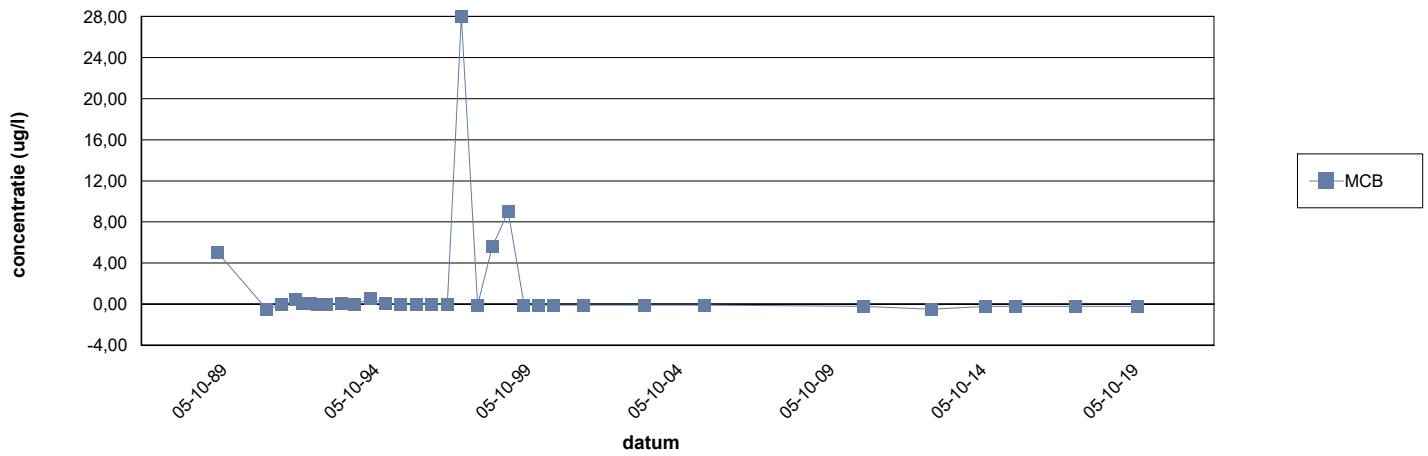


	MCB
13-11-1991	1,80
16-4-1992	2,20
17-7-1992	3,00
14-10-1992	1,80
14-1-1993	2,80
22-4-1993	1,40
20-10-1993	0,63
13-4-1994	0,78
12-10-1994	0,38
6-4-1995	0,35
5-10-1995	0,41
11-4-1996	0,47
9-10-1996	0,30
21-4-1997	-0,01
9-10-1997	0,10
20-4-1998	0,15
22-10-1998	0,31
15-4-1999	0,66
21-10-1999	0,20
21-4-2000	-0,10
30-10-2000	0,20



peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)

Monochloorbenzeen



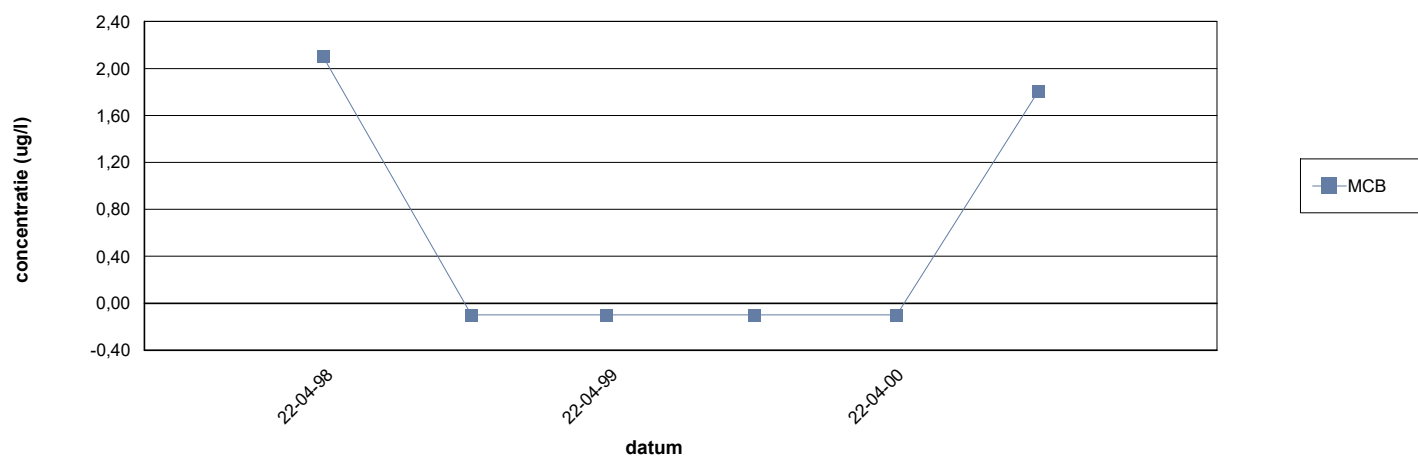
	MCB
5-10-1989	5,00
13-5-1991	-0,50
14-11-1991	-0,01
23-4-1992	0,44
22-7-1992	0,03
20-10-1992	0,02
21-1-1993	-0,01
28-4-1993	0,01
26-10-1993	0,04
11-4-1994	0,01
19-10-1994	0,53
13-4-1995	0,03
16-10-1995	-0,01
17-4-1996	-0,01
15-10-1996	-0,01
26-4-1997	-0,01
13-10-1997	28,00
27-4-1998	-0,10
20-10-1998	5,60
29-4-1999	9,00
4-11-1999	-0,10
2-5-2000	-0,10
20-10-2000	-0,10



	MCB
18-10-2001	-0,10
23-10-2003	-0,10
17-10-2005	-0,10
10-1-2011	-0,20
2-4-2013	-0,50
22-1-2015	-0,20
13-1-2016	-0,20
8-1-2018	-0,20
15-1-2020	-0,20



peilbuis 000PB240 (14,2-16,2)
Monochloorbenzeen



	MCB
22-4-1998	2,10
29-10-1998	-0,10
20-4-1999	-0,10
27-10-1999	-0,10
26-4-2000	-0,10
24-10-2000	1,80



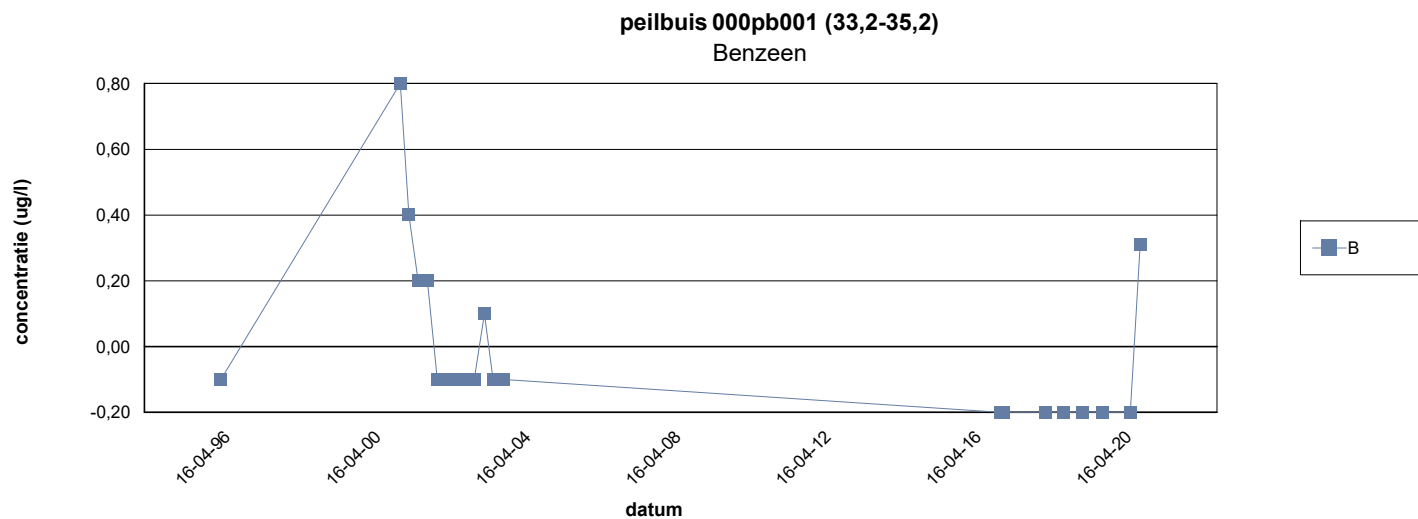
Benzeen



B

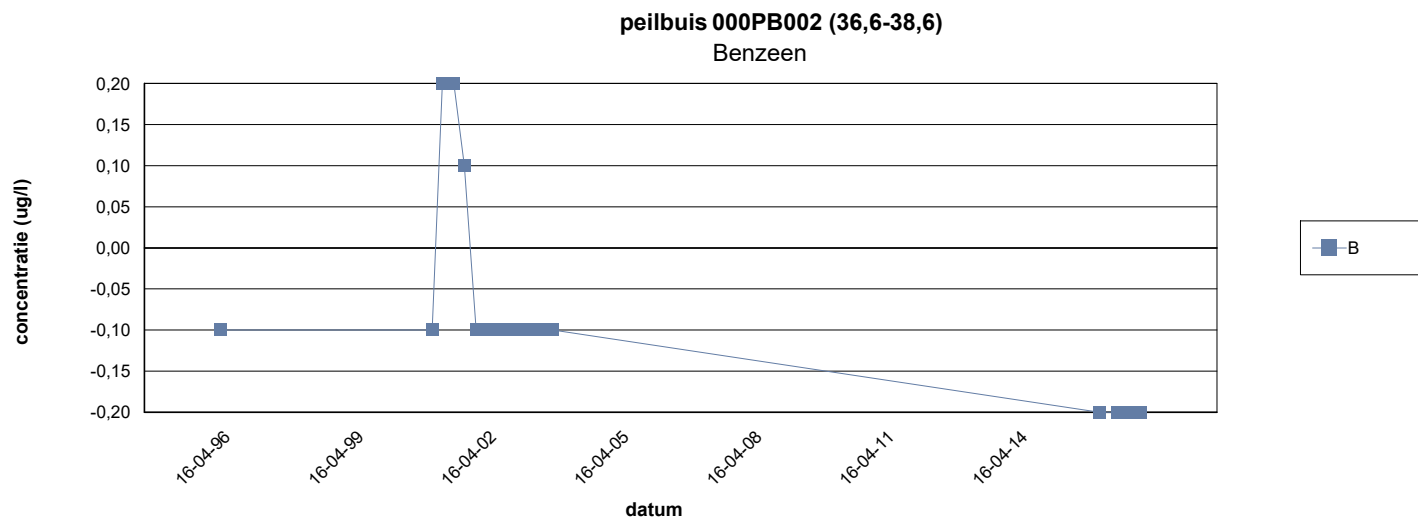
	B
20-10-2005	-0,10
3-12-2007	0,40
8-2-2010	-0,20
6-1-2012	-0,20
9-1-2013	-0,20
12-1-2015	0,35
13-1-2016	-0,20
19-1-2017	-0,20
24-2-2017	-0,20
5-4-2018	-0,20
28-9-2018	-0,20
4-4-2019	-0,20
7-10-2019	0,29
7-7-2020	-0,20
12-10-2020	-0,20





	B
16-4-1996	-0,10
24-1-2001	0,80
20-4-2001	0,40
19-7-2001	0,20
17-10-2001	0,20
21-1-2002	-0,10
19-4-2002	-0,10
22-7-2002	-0,10
21-10-2002	-0,10
15-1-2003	-0,10
23-4-2003	0,10
18-7-2003	-0,10
22-10-2003	-0,10
19-1-2017	-0,20
24-2-2017	-0,20
4-4-2018	-0,20
28-9-2018	-0,20
4-4-2019	-0,20
7-10-2019	-0,20
7-7-2020	-0,20
12-10-2020	0,31



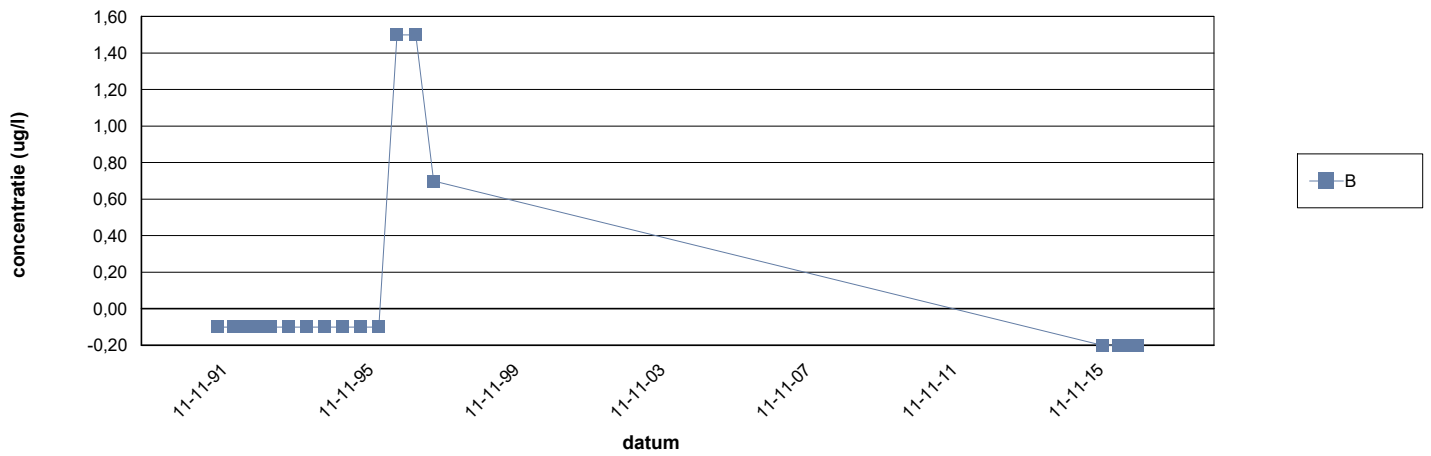


	B
16-4-1996	-0,10
23-1-2001	-0,10
17-4-2001	0,20
20-7-2001	0,20
16-10-2001	0,10
21-1-2002	-0,10
19-4-2002	-0,10
18-7-2002	-0,10
18-10-2002	-0,10
15-1-2003	-0,10
23-4-2003	-0,10
15-7-2003	-0,10
14-10-2003	-0,10
22-2-2016	-0,20
14-7-2016	-0,20
16-8-2016	-0,20
13-9-2016	-0,20
17-10-2016	-0,20
25-11-2016	-0,20
15-12-2016	-0,20
20-1-2017	-0,20



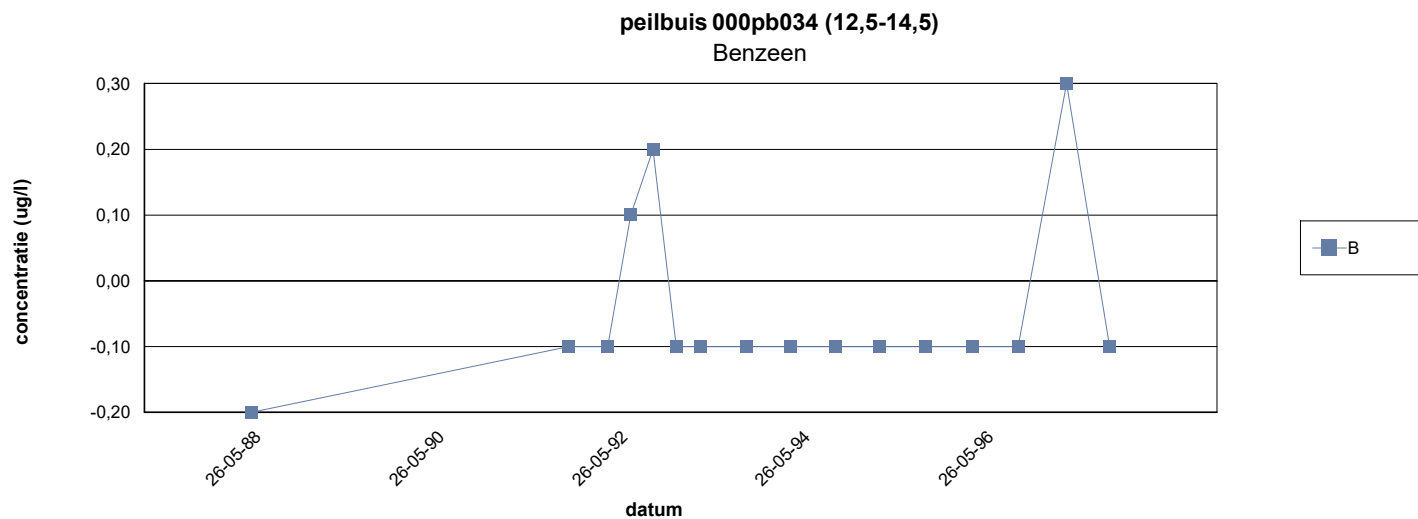
peilbuis 000pb019 (15-17)

Benzeen



	B
11-11-1991	-0,10
15-4-1992	-0,10
14-7-1992	-0,10
13-10-1992	-0,10
13-1-1993	-0,10
20-4-1993	-0,10
20-10-1993	-0,10
13-4-1994	-0,10
11-10-1994	-0,10
6-4-1995	-0,10
5-10-1995	-0,10
10-4-1996	-0,10
8-10-1996	1,50
15-4-1997	1,50
8-10-1997	0,70
5-2-2016	-0,20
15-7-2016	-0,20
17-8-2016	-0,20
13-9-2016	-0,20
17-10-2016	-0,20
25-11-2016	-0,20
15-12-2016	-0,20
20-1-2017	-0,20



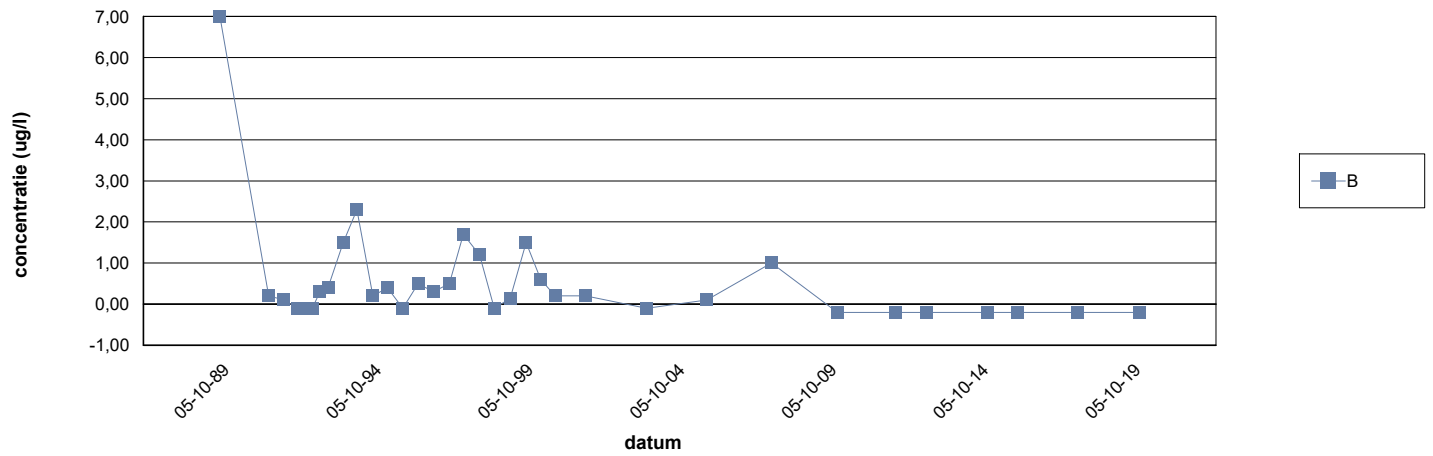


	B
26-5-1988	-0,20
13-11-1991	-0,10
16-4-1992	-0,10
17-7-1992	0,10
14-10-1992	0,20
14-1-1993	-0,10
22-4-1993	-0,10
20-10-1993	-0,10
13-4-1994	-0,10
12-10-1994	-0,10
6-4-1995	-0,10
5-10-1995	-0,10
11-4-1996	-0,10
9-10-1996	-0,10
21-4-1997	0,30
9-10-1997	-0,10



peilbuis 000PB061 (9,7-11,7)

Benzeen



	B
5-10-1989	7,00
13-5-1991	0,20
14-11-1991	0,10
23-4-1992	-0,10
22-7-1992	-0,10
20-10-1992	-0,10
21-1-1993	0,30
28-4-1993	0,40
26-10-1993	1,50
11-4-1994	2,30
19-10-1994	0,20
13-4-1995	0,40
16-10-1995	-0,10
17-4-1996	0,50
15-10-1996	0,30
26-4-1997	0,50
13-10-1997	1,70
27-4-1998	1,20
20-10-1998	-0,10
29-4-1999	0,14
4-11-1999	1,50
2-5-2000	0,60
20-10-2000	0,20

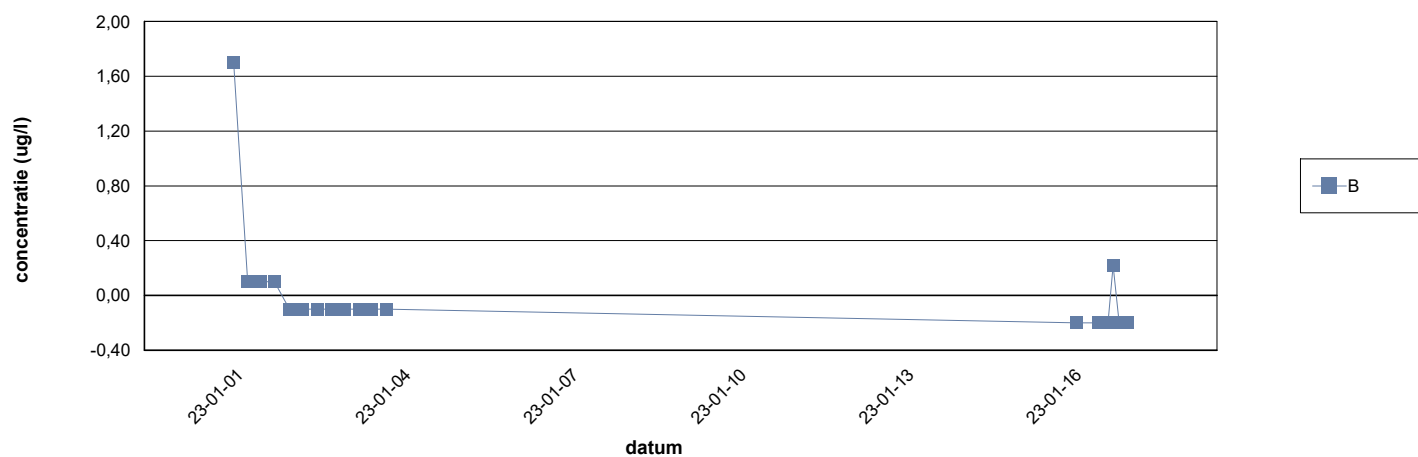


	B
18-10-2001	0,20
23-10-2003	-0,10
17-10-2005	0,10
5-12-2007	1,00
8-2-2010	-0,20
5-1-2012	-0,20
7-1-2013	-0,20
22-1-2015	-0,20
13-1-2016	-0,20
8-1-2018	-0,20
15-1-2020	-0,20



peilbuis 000PB240 (14,2-16,2)

Benzeen

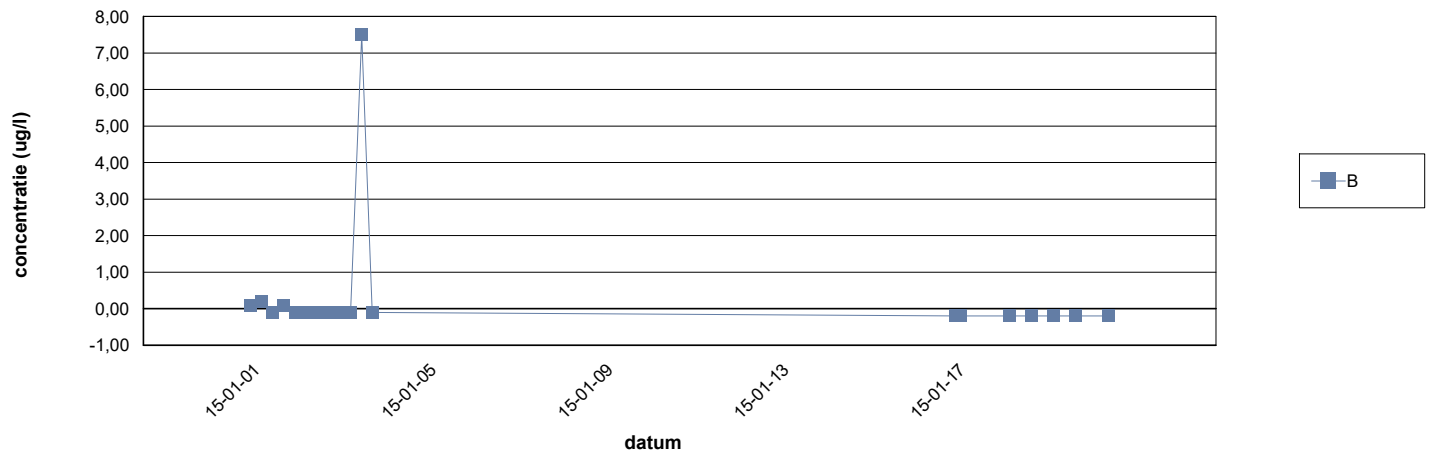


	B
23-1-2001	1,70
24-4-2001	0,10
20-7-2001	0,10
17-10-2001	0,10
21-1-2002	-0,10
19-4-2002	-0,10
23-7-2002	-0,10
22-10-2002	-0,10
14-1-2003	-0,10
25-4-2003	-0,10
15-7-2003	-0,10
16-10-2003	-0,10
22-2-2016	-0,20
15-7-2016	-0,20
17-8-2016	-0,20
13-9-2016	-0,20
17-10-2016	0,22
25-11-2016	-0,20
15-12-2016	-0,20
19-1-2017	-0,20



peilbuis 000PB358 (12-14)

Benzeen



	B
15-1-2001	0,10
18-4-2001	0,20
20-7-2001	-0,10
16-10-2001	0,10
25-1-2002	-0,10
26-4-2002	-0,10
24-7-2002	-0,10
17-10-2002	-0,10
20-1-2003	-0,10
24-4-2003	-0,10
25-7-2003	7,50
21-10-2003	-0,10
19-1-2017	-0,20
24-2-2017	-0,20
5-4-2018	-0,20
10-10-2018	-0,20
5-4-2019	-0,20
9-10-2019	-0,20
7-7-2020	-0,20



BIJLAGE G LITERATUURLIJST

- (1) Plan van Aanpak Bodemsanering DSM, Geleen en Stein” hoofdrapport, DSM / Arcadis / CSO, d.d. 26 januari 2000
- (2) Integraal monitoringsplan grondwater, DSM te Geleen / Stein, deelrapport C, DSM / Arcadis / CSO, H0237.AO/R005/AVV/SVR d.d. 28 januari 2000
- (3) Saneringsplan bronlocaties, Plan van aanpak 2000 – 2005, deelrapport A, DSM/Arcadis/CSO, 110504/ZF0/OD5/000400, d.d. 26 januari 2000
- (4) Rapport herijking; Nader onderzoek bron 7 en 13, RHDHV, BG5336112100TPRP001D01, 22 december 2020.
- (5) Rapport herijking; Uitbreiding grondwatermonitoring verontreiniging bron 18 TCA, RHDHV, BH1913102100TPR002D01, d.d. 17 december 2020.
- (6) Construeren isohypsenkaart Chemelot 2021, RHDHV, BH8549-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001, 24 juni 2021.
- (7) Managementsamenvatting bron 16 / 17, RHDHV, BC1906-101-100, 16 oktober 2013
- (8) Nader onderzoek Verspreidingsbeeld en stromingsrichting grondwater, RHDHV, BH1913102100TPR001D01, d.d. 22 december 2020.
- (9) Saneringsafweging bronlocatie 7, RHDHV, BH85491001TPRP002D01, d.d. 24 juni 2021.
- (10) Duurzaam bodembeheer Chemelot; pijler 2. RHDHV, BH8549100100TPRP001D01, d.d. 18 juni 2021.

COLOFON

DEELPLAN EVALUATIE GRONDWATER
HERIJKING 2021

KLANT

Site grond BV en DSM Industriegrond BV

AUTEUR

Marc van Tulder

PROJECTNUMMER

C05044.000411

ONZE REFERENTIE

D10028474:84

DATUM

29 september 2021

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Jelle Staverman, Hans Slenders

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com