



# Grondwater en transport model: Resins - versie 2 – Nederlandse versie

Resins - bifenylether

VOORBEREID VOOR



Ashland 

DATUM

30 januari 2024

REFERENTIE

0709472



## DOCUMENT GEGEVENS

DOCUMENT TITEL	Grondwater en transport model: Resins - versie 2 - Nederlandse versie
DOCUMENT ONDERTITEL	Resins - bifenylether
PROJECTNUMMER	0709472
Datum	30 januari 2024
Versie	02
Geschreven door	[REDACTED]
Klantnaam	Ashland [REDACTED]

## DOCUMENTGESCHIEDENIS

VERSIE	REVISIE	GESCHREVEN DOOR	BEOORDEELD DOOR	ERM GOEDKEURING		OPMERKING
				NAAM	DATUM	
1.0 (0643784)		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	28/03/2023	Comments OZHZ
2.0 (0709472)		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	05/12/2023	
2.0 Nederlandse versie		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	30/01/2024	



ONDERTEKENING

# Grondwater en transport model: Resins - versie 2 – Nederlandse versie – Nederlandse versie

Resins - bifenylether  
0709472

5.12 e

Project consultant

Senior Project Manager

Technical Partner

ERM NEDERLAND B.V.  
Parijsboulevard 209  
3541 CS Utrecht  
Nederland  
T

© Copyright 2023 door ERM Worldwide Group Ltd en / of zijn filialen ("ERM").  
Alle rechten voorbehouden. Geen enkel deel van dit werk mag worden gereproduceerd of verzonden in welke vorm dan ook, of op enige manier, zonder de  
voorafgaande schriftelijke toestemming van ERM.



## INHOUD

1.	INTRODUCTIE	1
2.	AANPASSINGEN VAN HET GRONDWATERMODEL VOOR DE BIPHENYLETHER VERONTREINIGING	2
2.1	GRENSWAARDEN - BRON VAN BIFENYLETHER	2
2.2	MATERIAALEIGENSCHAPPEN - ZONE MET HOGERE VERTICALE GELEIDBAARHEID	3
2.3	TRANSPORT PARAMETERS - BIPHENYLETHER	4
3.	GRONDWATERMODEL CALIBRATIE	5
3.1	GRONDWATERSTROMING CALIBRATIE	5
3.2	TRANSPORT CALIBRATIE	5
4.	VOORSPELENDE MODELLEN	7
4.1	MODELLEN 1 EN 2: PLUIMMIGRATIE OVER 50 JAAR EN OVER 100 JAAR	8
4.2	MODEL 3: EFFECTEN VAN DE GATEKEEPERS	12
4.3	MODEL 4: AANVULLENDE GATEKEEPERS	12
	4.3.1 onttrekkingszone	12
	4.3.2 Verlaging grondwaterstand	13
5.	CONCLUSIES	16

## 1. INTRODUCTIE

Ashland (Ashland) heeft ERM Nederland B.V. (ERM) opdracht gegeven om het bestaande grondwater- en transportmodel voor opgeloste stoffen, eerder ontwikkeld voor de tert-butylalcohol (TBA)-pluim, te gebruiken om de effecten van bifenylether in het grondwater te modelleren (CAS101-84-8). De locatie Ashland Zwijndrecht is gelegen aan de Noordweg 9 in Zwijndrecht in Nederland (de locatie), de bifenyletherpluim strekt zich uit van de locatie tot het industriegebied Groote Lindt en gedeeltelijk tot de woonwijk Nederhoven, beide gelegen ten noorden van de locatie.

Het model maakt deel uit van het saneringsplan (SP) voor bifenylether, waarvan voorliggend rapport een bijlage is. Het grondwater- en transportmodel voor opgeloste stoffen voor bifenylether is gebruikt om de ontwikkeling van de saneringsstrategie te ondersteunen, waarbij een aanpak is gevolgd die vergelijkbaar is met het model voor TBA.

De reikwijdte van het model omvat:

- Het kalibreren van het bestaande model met de gemeten bifenyletherconcentraties in het grondwater op en buiten de locatie;
- Het modelleren van voorspellende scenario's om de pluimmigratie en -uitbreiding in de toekomst te beoordelen; en
- Evaluatie van het effect van de grondwateronttrekking van het grondwateronttrekkingsstelsel (Gatekeepers) op de bifenyletherpluim.

De ontwikkeling van het model door ERM is gedetailleerd beschreven in het TBA-modelrapport (ref. R001-0495673-v1.0, van 21 juli 2022) en wordt in het huidige rapport niet verder besproken. Voor details over het model wordt verwezen naar het TBA-modelrapport.

## 2. AANPASSINGEN VAN HET GRONDWATERMODEL VOOR DE BIPHENYLETHER VERONTREINIGING

Het modelleringskader, het modelgebied, de aanvulling en de meeste randvoorwaarden en materiaaleigenschappen zijn niet gewijzigd ten opzichte van het TBA-grondwatermodel. Er wordt verwezen naar het TBA-modelrapport (re. R001-0495673-v1.0, van 21 juli 2022) voor details over de ongewijzigde parameters.

De gewijzigde parameters zijn hieronder weergegeven.

### 2.1 GRENSWAARDEN – BRON VAN BIPHENYLETHER

In de eerste laag van het model (zie Figuur 2-1) is een constante bron van bifenylether toegevoegd met een concentratie van 12.000 µg/L, zoals gemeten in het brongebied op de locatie. Bifenylether is de enige gemodelleerde verontreiniging. Bronnen van TBA zijn daarom uit het model verwijderd.

Omdat de gemodelleerde periode tot de huidige status van de pluim niet is gewijzigd, wordt aangenomen dat de initiële verontreiniging van bifenylether in het grondwater op hetzelfde moment plaatsvond als TBA.

FIGUUR 2-1: BIPHENYLETHER BRON ZOALS IN HET MODEL (RODE ZONE)





## 2.2 MATERIAALEIGENSCHAPPEN – ZONE MET HOGERE VERTICALE GELEIDBAARHEID

Tijdens het kalibratieproces is een zone met een hogere verticale geleidbaarheid onder het brongebied nodig in laag 4 (zie Figuur 2-2). De zone met hogere verticale geleidbaarheid vertegenwoordigt de funderingen en de potentiële verticale stroming naar diepere lagen (mogelijk veroorzaakt door perforaties als gevolg van funderingen). Het lijkt waarschijnlijk dat er sprake is van een iets hogere verticale hydraulische geleidbaarheid in de aquitard tussen het middelste watervoerend pakket en het eerste watervoerend pakket.

FIGUUR 2-2: RUIMTELIJKE VERDELING VAN DE HYDRAULISCHE GELEIDBAARHEID IN LAAG 4



De hydraulische geleidbaarheidswaarden toegepast op laag 4 zijn samengevat in Tabel 2-1.

TABEL 2-1: GEKALIBREERDE HYDRAULISCHE GELEIDBAARHEIDSWAARDEN

Laag	Aanvullende informatie	Kx (m/s)	Ky (m/s)	Kz (m/s)
4	Aquitard	$9.3 \cdot 10^{-8}$	$9.3 \cdot 10^{-8}$	$9.3 \cdot 10^{-9}$
4	Funderingspalen	$9.3 \cdot 10^{-8}$	$9.3 \cdot 10^{-8}$	$1.2 \cdot 10^{-6}$

## 2.3 TRANSPORT PARAMETERS – BIPHENYLETHER

Transportparameters (d.w.z. verdelingscoëfficiënt, halfwaardetijd) specifiek voor TBA zijn uit het model verwijderd en vervangen door parameters gerelateerd aan bifenylether:

- De aan het model toegekende verdelingscoëfficiënt  $K_d$  bedraagt  $9,75 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3/\text{kg}$  en is berekend op basis van een KOC-waarde van  $1950 \text{ dm}^3/\text{kg}$ . Het organische stofgehalte bedraagt 0,5% en de dichtheid  $1,57 \text{ kg}/\text{dm}^3$ . De KOC-waarde is afkomstig uit literatuur<sup>1</sup> en het organische stofgehalte is bij eerdere onderzoeken bepaald; en
- De halfwaardetijd van bifenylether is gekalibreerd op een waarde van 1.050 dagen. Hoewel de omstandigheden voor biologische afbraak niet gunstig zijn, lijkt deze waarde waarschijnlijk aangezien fenolen worden gedetecteerd in het gebied van de bifenyletherpluim, wat erop wijst dat er wel enige afbraak plaatsvindt.

---

<sup>1</sup> Hazardous Substance [redacted] ToxNet, NIH ([HSDB](#), 2015).



### 3. GRONDWATERMODEL CALIBRATIE

#### 3.1 GRONDWATERSTROMING CALIBRATIE

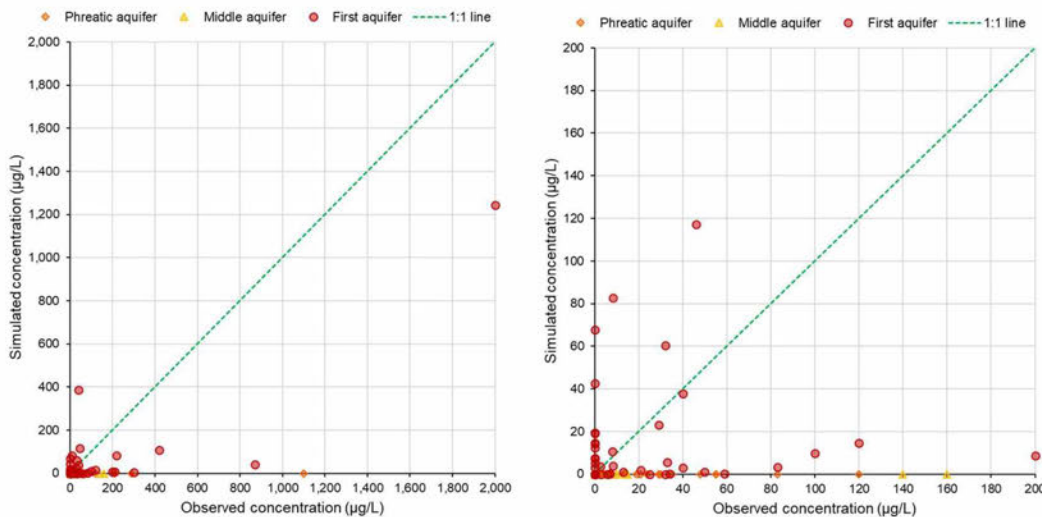
Zelfs met de enigszins gewijzigde hydraulische geleidbaarheid van laag 4, in vergelijking met het TBA-model, blijft de kalibratiestatus van de grondwaterstroming van het model onveranderd. Het model geeft een genormaliseerde "root mean squared error" (NRMS) van 7%, wat lager is dan de algemeen aanvaarde limiet van 10% voor de grondwaterstroming, wat wijst op een goede modelkalibratie.

#### 3.2 TRANSPORT CALIBRATIE

Tijdens de transportkalibratie zijn enkele transportparameters (d.w.z. verdelingscoëfficiënt  $K_d$  en halfwaardetijd) aangepast totdat de beste overeenkomst tussen de gemodelleerde en de gemeten concentraties is verkregen. Voor consistentiedoeleinden zijn de transportparameters uit het TBA-model behouden zoals ze waren.

Figuur 3-1 toont een grafische weergave van de gemodelleerde versus gemeten stijghoogte na modelkalibratie. De hogere concentratiewaarden lijken verspreid in vergelijking met de lagere concentratiewaarden. Toch heeft de NRMS ook in dit geval een waarde van 7%, wat lager is dan de algemeen aanvaarde limiet van 25% voor transport, wat wijst op een goede modelkalibratie.

FIGUUR 3-1: GEMODELLEERDE VERSUS GEMETEN CONCENTRATIEWAARDEN



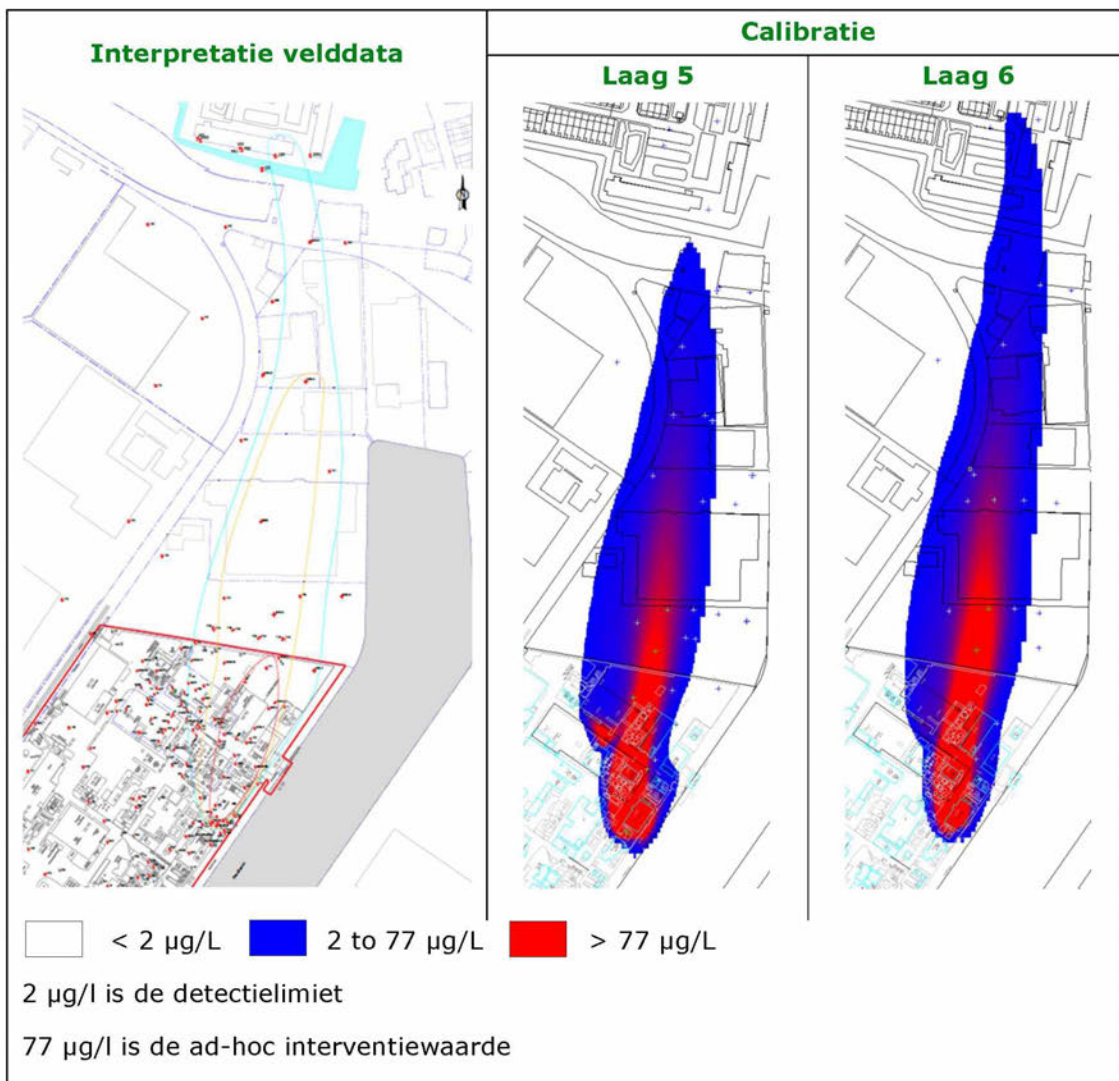
Omdat modelresultaten onzekerheden met zich meebrengen, kunnen er enige verschillen optreden tussen de gemodelleerde concentraties en de veldgegevensconcentraties. Bovendien zijn peilbuizen niet gelijkmatig ruimtelijk verdeeld in het onderzoeksgebied, terwijl het model in elk van zijn cellen resultaten oplevert. Modeluitvoer wordt bovendien gegenereerd per modellaag en daarmee afhankelijk van de variërende dikte en diepte van elke laag.

De uitbreiding van de verontreinigingspluim in het eerste watervoerende pakket wordt weergegeven in Figuur 3-2. De pluim in de bovenste en onderste delen van het eerste watervoerende pakket wordt hier weergegeven.

Op basis hiervan en het spreidingsdiagram van Figuur 3-1 kan het volgende worden geconcludeerd:

- Over het geheel genomen laat het model zien dat de gemodelleerde concentraties goed passen bij de gemeten concentraties (gebaseerd op de peilbuizen- en directe push-monsters).
- De bron van bifenylether in gebied A van de locatie lijkt een pluim te produceren die past bij de gemeten concentraties in gebied B. De pluimmigratie wordt voornamelijk aangedreven door de lokale geologie en de driedimensionale structuur van het model dat is opgebouwd uit geologische gegevens.
- Stroomafwaarts van de locatie is de pluim met ca. 50 m naar het westen verschoven, in vergelijking met de gemeten concentraties. Dit verklaart de uitschieters die te zien zijn in het spreidingsdiagram van Figuur 3-1. Niettemin is de verschuiving als acceptabel beschouwd, omdat de migratiedynamiek op passende wijze wordt gemodelleerd en dit model een grootschalig model is, met een celgrootte van 5 m in dat gebied.

**FIGUUR 3-2: GEMETEN EN GEMODELLEERDE VERGELIJKING VAN CONCENTRATIECONTOUREN IN HET EERSTE WATERVOERENDE PAKKET**



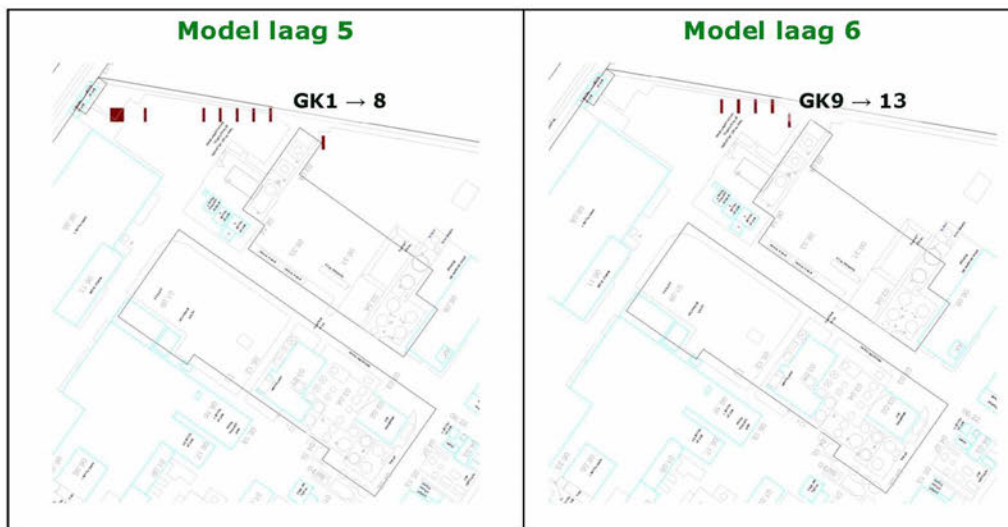
## 4. VOORSPELLENDE MODELLEN

De modelkalibratie is uitgevoerd waarbij het grondwateronttrekkingsstelsel (Gatekeepers) nog niet actief was. Voor het uitvoeren van voorspellende modellen zijn Gatekeepers ingeschakeld met het gemiddelde van de werkelijke pompsnelheden toegepast in de periode van februari 2021 tot april 2022, zoals te zien in TABEL 4-1. De locaties van de onttekkingsputten zijn weergegeven in Figuur 4-1.

TABEL 4-1: POMPSNELHEDEN GATEKEEPERS VOOR VOORSPELLINGEN

Onttekkingsput	Pompsnelheid (m <sup>3</sup> /d)	Model laag	Hydrogeologie
<b>GK1</b>	0.0	5	Eerste watervoerend pakket (bovenkant)
<b>GK2</b>	9.9		
<b>GK3</b>	11.8		
<b>GK4</b>	10.5		
<b>GK5</b>	11.4		
<b>GK6</b>	11.0		
<b>GK7</b>	12.2		
<b>GK8</b>	7.6		
<b>GK9</b>	6.0	6	Eerste watervoerend pakket (onderkant)
<b>GK10</b>	11.4		
<b>GK11</b>	9.6		
<b>GK12</b>	12.2		
<b>GK13</b>	11.2		

FIGUUR 4-1: LOCATIE VAN DE GATEKEEPERS





## 4.1 MODELLEN 1 EN 2: PLUIMMIGRATIE OVER 50 JAAR EN OVER 100 JAAR

Figuur 4-2 toont de migratie van de pluim, in lagen 5 en 6 van het model (d.w.z. de bovenste en onderste delen van het eerste watervoerend pakket), onder de huidige omstandigheden en over 50 jaar met de Gatekeepers uitgeschakeld of ingeschakeld.

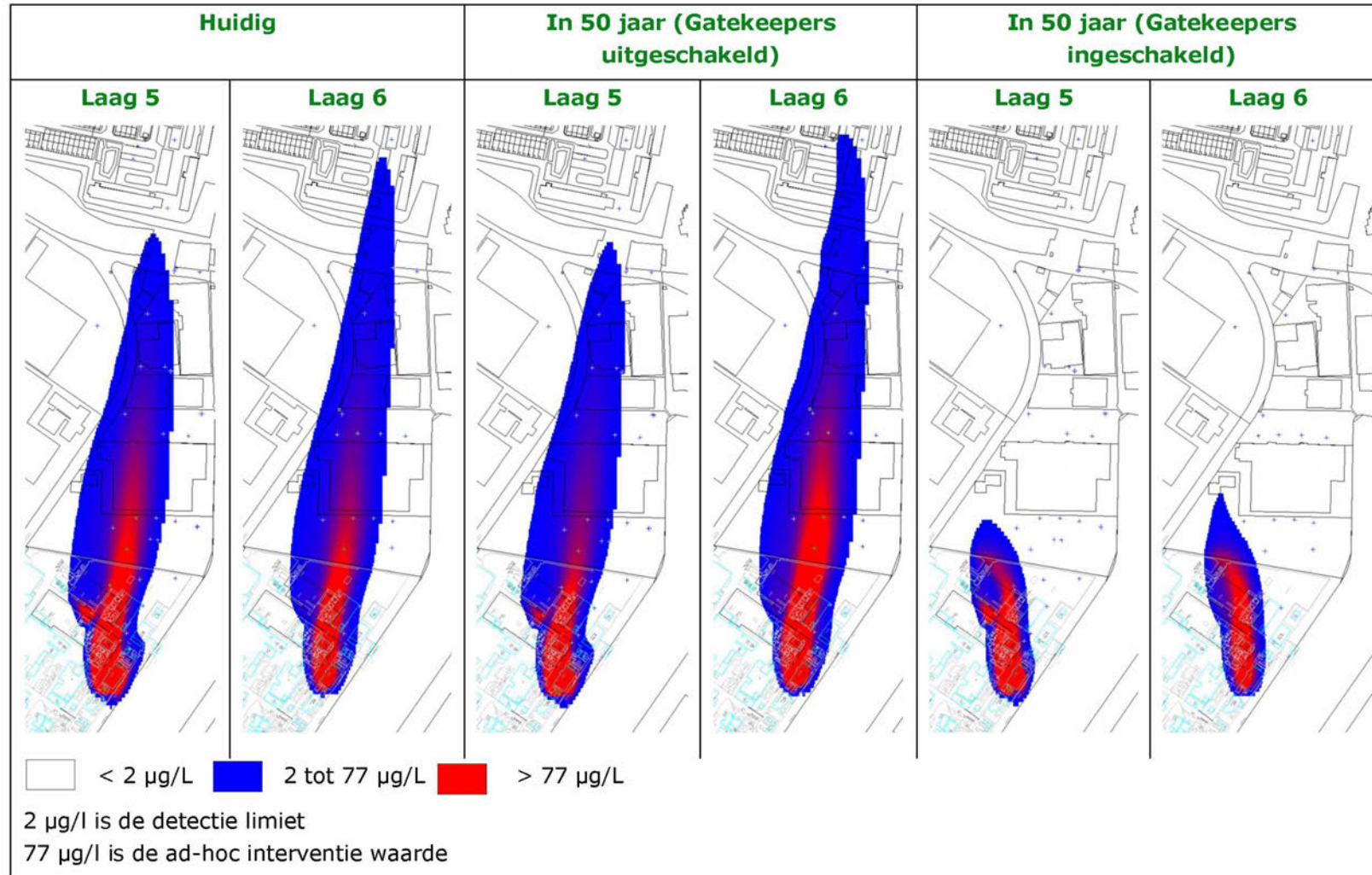
Wanneer de Gatekeepers uitgeschakeld zijn, lijkt de verspreiding van de pluim onder de huidige omstandigheden stabiel te zijn, aangezien deze de komende vijftig jaar weinig stroomafwaarts verspreid. Dit resultaat voorspelt dat de pluim een stabiele toestand heeft bereikt, of bijna heeft bereikt. Het volgende kan de pluimstabiliteit verklaren die is bereikt tijdens de voorspellende modellen:

- Zoals vermeld in paragraaf 2.3 heeft bifenyloether een gekalibreerde halfwaardetijd van 1.050 dagen (2,87 jaar), wat betekent dat de helft van de bifenyloether in de pluim in 2,87 jaar wordt afgebroken terwijl deze stroomafwaarts migreert. Op basis van de halfwaardetijd en de  $K_d$ , die ook zijn gekalibreerd, wordt de verbinding volledig afgebroken in 9.500 tot 10.000 dagen (26 tot 27 jaar) en na te zijn gemigreerd over de gehele pluimlengte (650 tot 700 m). De bifenyloether migreert dus niet verder stroomafwaarts door de grondwaterstroming omdat de verbinding volledig is afgebroken.
- Daarnaast wordt de kern van de pluim gevoed door de bron van bifenyloether, waarbij de hoogste concentraties in de pluim op de locatie worden gemodelleerd, terwijl de concentraties stroomafwaarts langs de pluim afnemen. Bij stroomafwaartse migratie treden verdunningseffecten op door het mengen van verontreinigd grondwater met schoon grondwater, en nemen de concentraties bifenyloether langs de pluim af.
- De verdunning wordt ook veroorzaakt door de aanvulling vanuit de bovenkant van het model, wat regenwater is dat in de ondergrond infiltreert en het grondwater bereikt. Bovendien stroomt in het stroomafwaartse deel van de pluim schoon grondwater in de freatische en tussenliggende watervoerende pakketten naar beneden en bereikt het eerste watervoerend pakket, waarin de pluim is gemodelleerd. Deze instroom van schoon grondwater neemt ook deel aan het meng- en verdunningsproces van de pluim in het eerste watervoerend pakket.

Als de Gatekeepers zijn ingeschakeld, wordt het deel van de pluim op de locatie opgevangen door de onttrekkingsputten en wordt het deel van de pluim dat zich buiten de locatie bevindt, in de loop van de tijd kleiner. Een klein deel van de pluim blijft dicht bij de noordelijke grens van het gebied, met concentraties die de ad-hoc interventiewaarde (77  $\mu\text{g/l}$ ) niet overschrijden. Het kleiner worden van de pluim buiten de locatie houdt voornamelijk verband met het afsluiten van de bifenyloetherbron die op de locatie aanwezig is, en zoals hierboven aangegeven, met natuurlijke afbraakprocessen die buiten de locatie plaatsvinden in zowel het eerste als het tussenliggende watervoerend pakket.

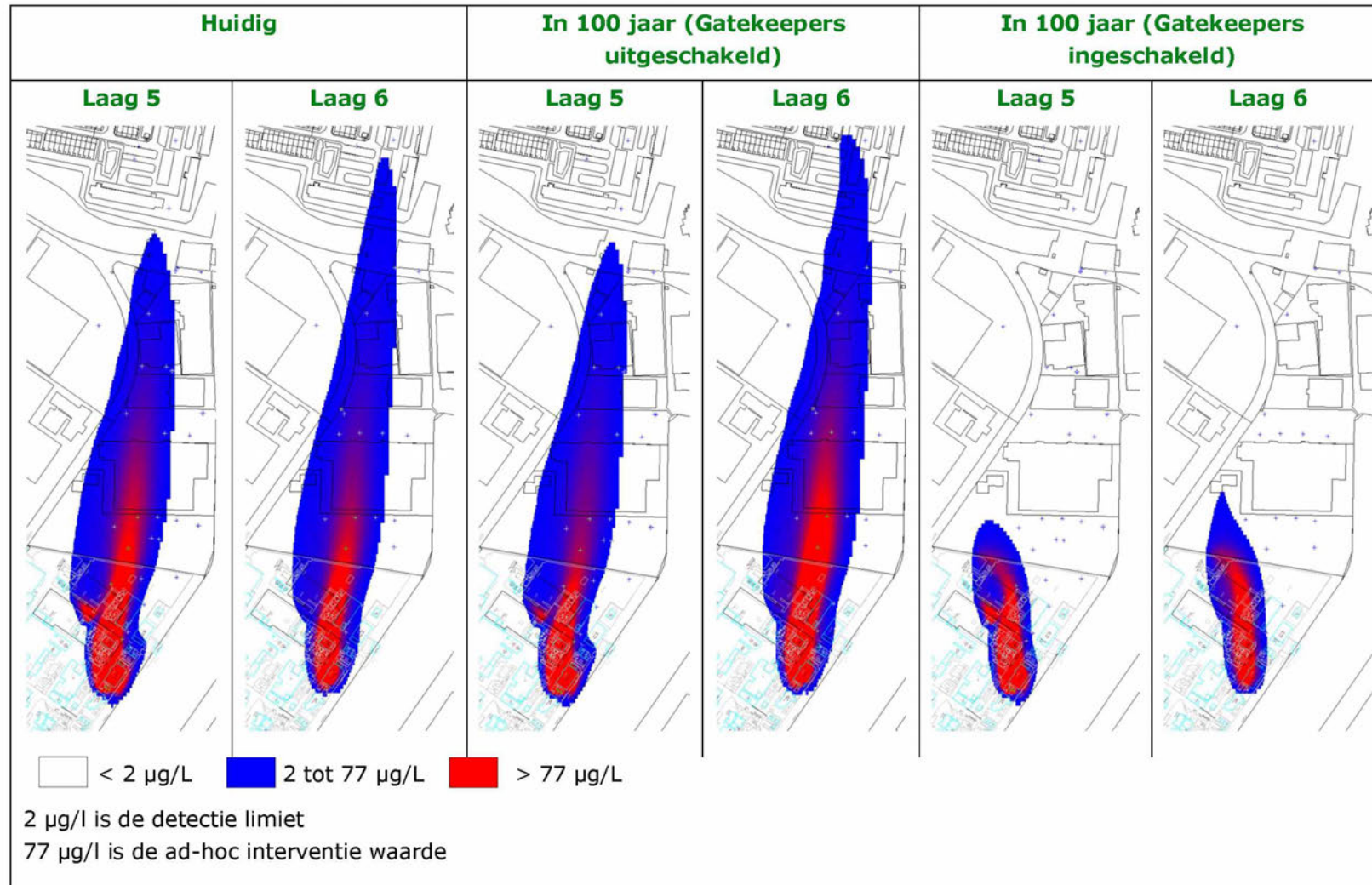
Wanneer we een situatie over 100 jaar bekijken, toont Figuur 4-3 een situatie die vergelijkbaar is met wat over 50 jaar wordt gemodelleerd. Met de Gatekeepers ingeschakeld lijkt het erop dat het kleiner worden van de pluim zich vooral in de eerste dertig jaar van de toekomst zal voordoen, waarbij de grootste verandering tussen de 20 en 25 jaar zal plaatsvinden (zie Figuur 4-4). Na de periode van 30 jaar bereikt de pluim opnieuw een stabiele toestand, waarbij het kleine deel van de pluim dicht bij de noordelijke grens van het gebied blijft, met concentraties die de limiet van 77  $\mu\text{g/l}$  niet overschrijden.

FIGUUR 4-2: PLUIM MIGRATIE ONDER HUIDIGE OMSTANDIGHEDEN EN IN 50 JAAR MET DE GATEKEEPERS UITGESCHAKELD EN  
INGESCHAKELD



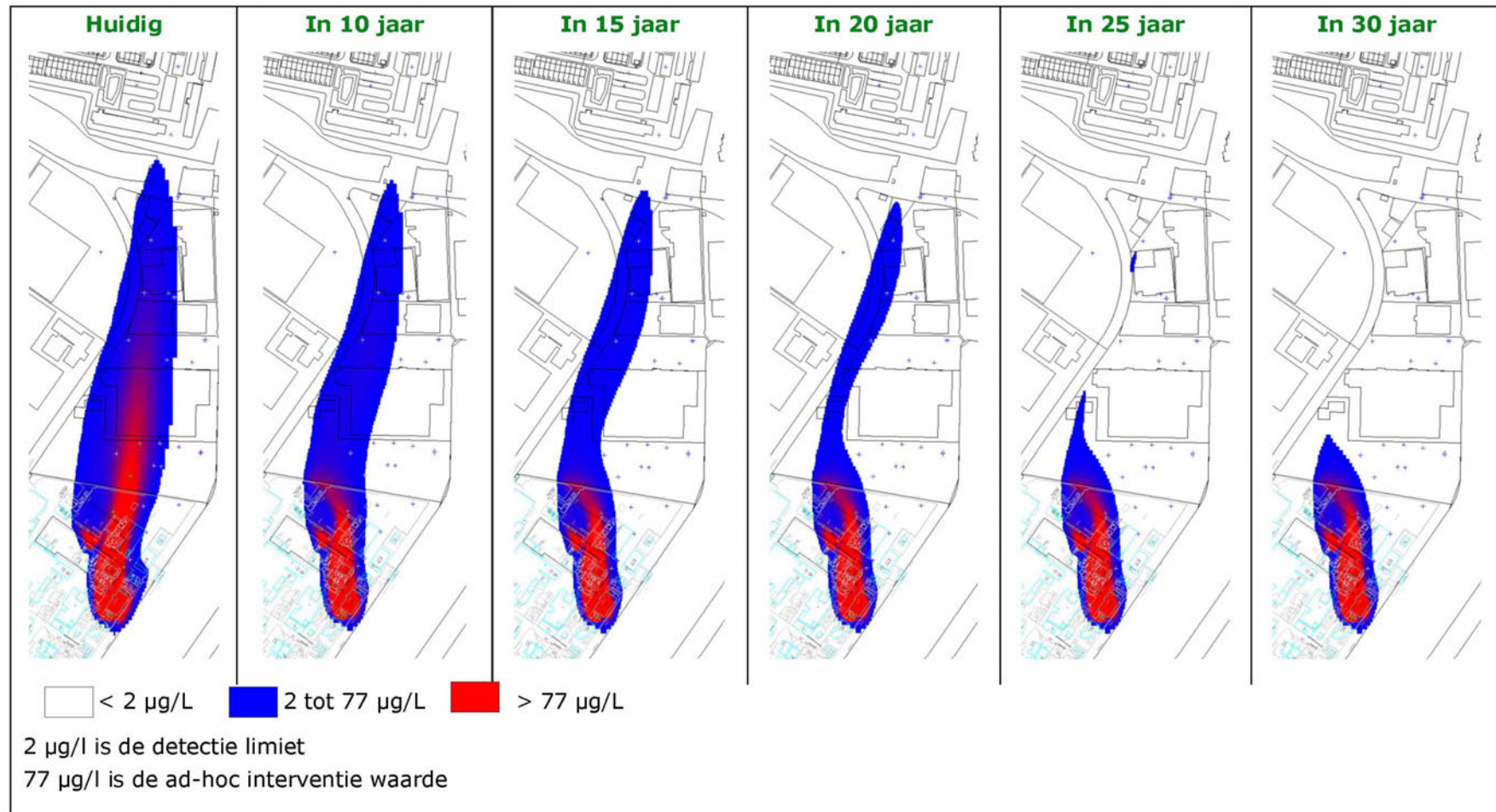


FIGUUR 4-3: PLUIM MIGRATIE ONDER HUIDIE OMSTANDIGHEDEN EN IN 100 JAAR MET DE GATEKEEPERS UIT EN AAN





FIGUUR 4-4: PLUIM MIGRATIE TIJDENS DE EERSTE 30 JAAR MET DE GATEKEEPERS AAN

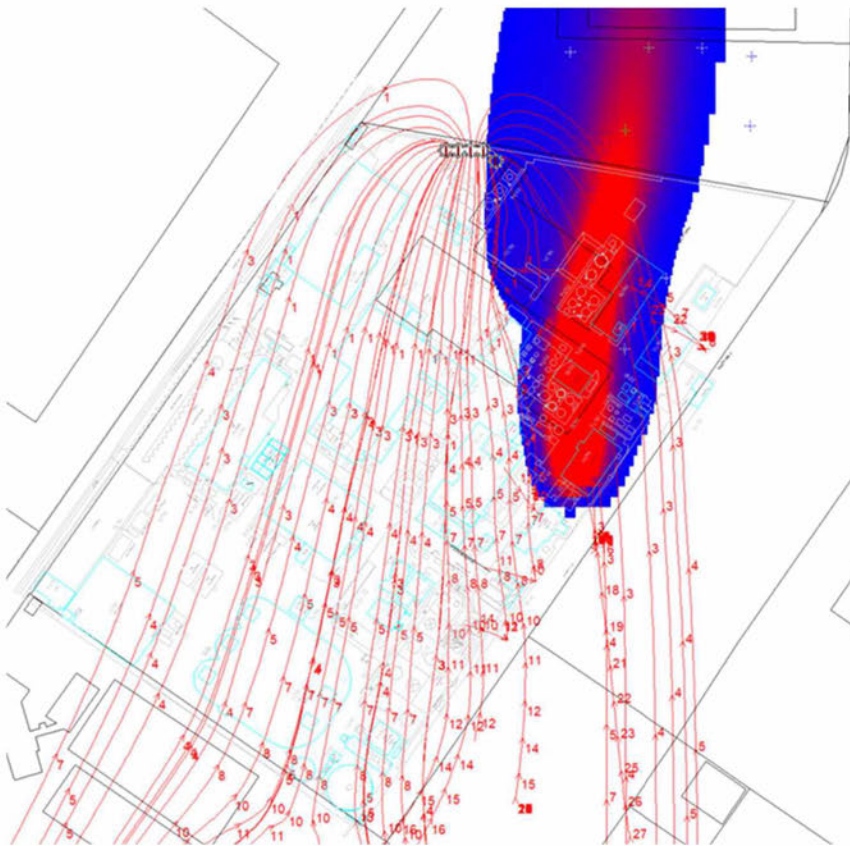


## 4.2 MODEL 3: EFFECTEN VAN DE GATEKEEPERS

Met de huidige gemiddelde onttrekkingsnelheden toegepast op de Gatekeepers, wordt de onttrekkingszone weergegeven door de gemodelleerde deeltjestracking uit het model (zie rode lijnen in Figuur 4-5).

Zoals aangegeven in onderstaande figuur lijkt de bron binnen de onttrekkingszone van de Gatekeepers te liggen. Bovendien ligt het grootste deel van de bifenylethermassa, die aanwezig is in de pluim op de locatie, binnen de onttrekkingszone van de Gatekeepers. De resterende verontreiniging van de pluim op de locatie, die niet door de Gatekeepers wordt onttrokken, neemt in de loop van de tijd af, gedurende de eerste 30 jaar, zoals te zien is in Figuur 4-4.

FIGUUR 4-5: ONTTREKKINGSZONE VAN DE HUIDIGE GATEKEEPERS



## 4.3 MODEL 4: AANVULLENDE GATEKEEPERS

### 4.3.1 ONTTREKKINGSZONE

Als onderdeel van een terugvalsscenario is model 4 uitgevoerd om de effecten te evalueren van het vergroten van het aantal onttrekkingsputten als onderdeel van de Gatekeepers. Extra onttrekkingsputten breidt de onttrekkingszone van de Gatekeepers uit en verbreedt het



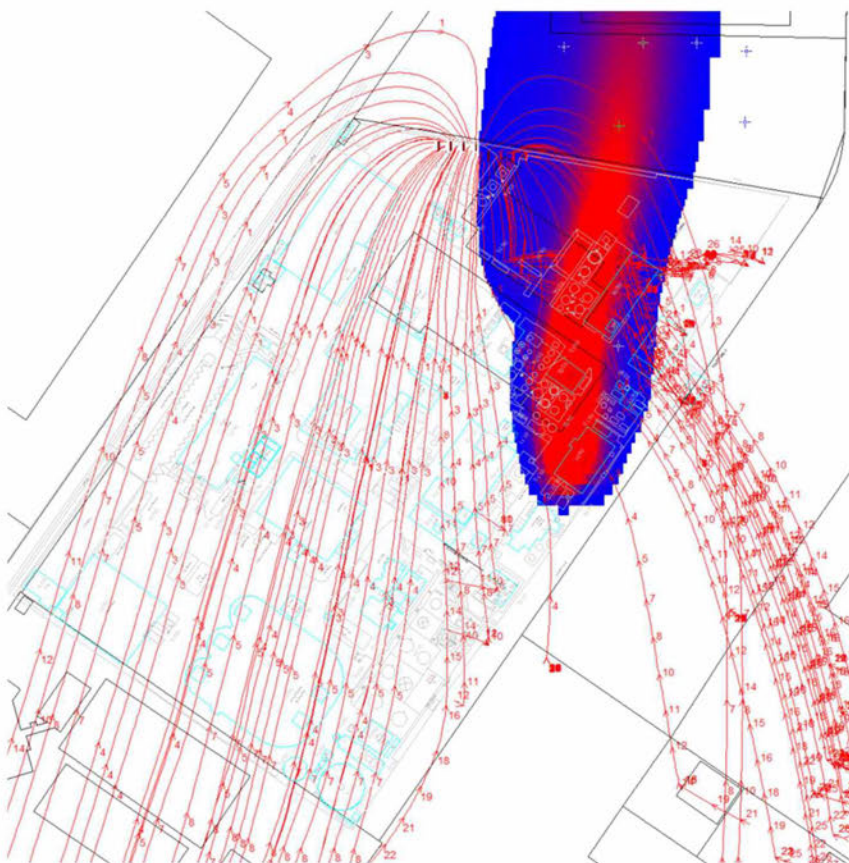
gedeelte ervan langs de noordelijke locatiegrens. Als gevolg hiervan wordt het overgrote deel van de bifenylethermassa die aanwezig is in de pluim op de locatie opgevangen door de Gatekeepers.

De gemodelleerde stroomlijnen (rode lijnen) van de onttrekkingszone zoals weergegeven in Figuur 4-6 zijn verkregen met:

- Huidige gemiddelde onttrekkingsnelheden toegepast op Gatekeepers 1 t/m 11, zoals uiteengezet in Tabel 5.1;
- Verhoogde onttrekkingsnelheid tot 24 m<sup>3</sup>/d toegepast op Gatekeepers 12 en 13; en
- Er zijn 3 extra putten toegevoegd ten oosten van Gatekeeper 13, langs de noordelijke locatiegrens, elk met een pompsnelheid van 10 m<sup>3</sup>/d, wat de gemiddelde waarde is die wordt toegepast op Gatekeepers 2 tot en met 11.

Met een dergelijke opstelling van Gatekeepers ligt ongeveer 99% van de massa bifenylether die aanwezig is in de pluim op de locatie binnen de onttrekkingszone van de Gatekeepers.

**FIGUUR 4-6: ONTTREKKINGSZONE VAN DE GATEKEEPERS MET DRIE EXTRA ONTTREKKINGSPUTTEN**



#### 4.3.2 VERLAGING GRONDWATERSTAND

De verlagings van de grondwaterstand die wordt veroorzaakt door het uitbreiden met drie extra onttrekkingsputten in het Gatekeeperssysteem, vergeleken met een situatie waarin de Gatekeepers uitgeschakeld zijn, is berekend op basis van een gemodelleerde grondwaterstand.

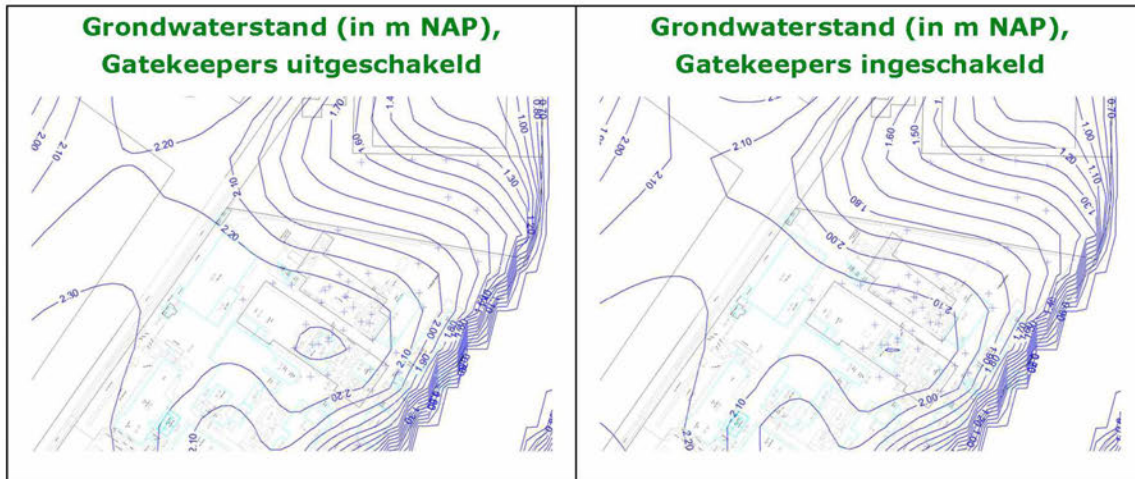


De veroorzaakte verlaging wordt geschat op:

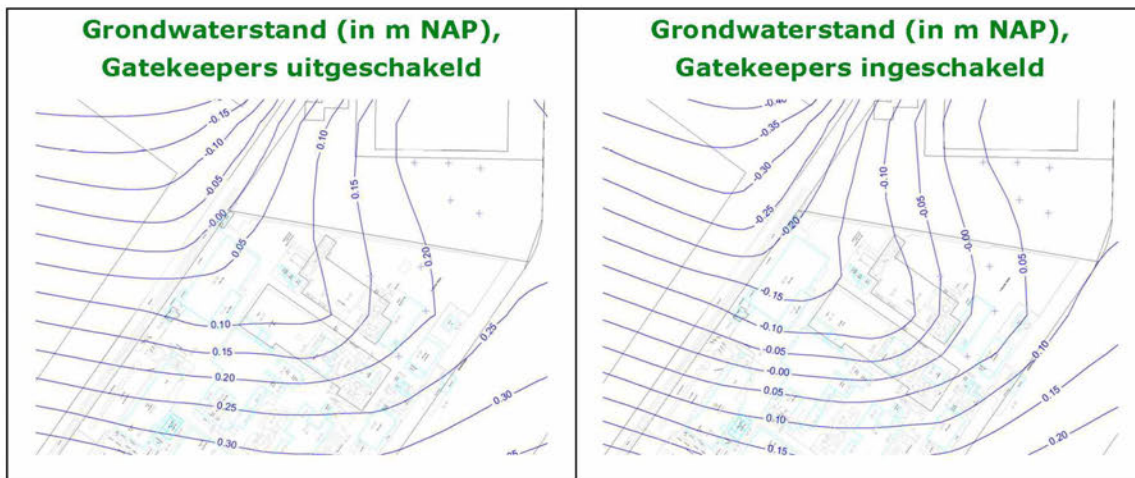
- 0,10 m in de freatische watervoerende laag (zie Figuur 4-7);
- 0,20 m in de middelste watervoerende laag (zie Figuur 4-8); en
- 0,15 tot 0,45 m in de eerste watervoerende laag (zie Figuur 4-9).

Dergelijke verlagingwaarden zijn vergelijkbaar met de waarden die worden gemodelleerd met de huidige instellingen van Gatekeepers.

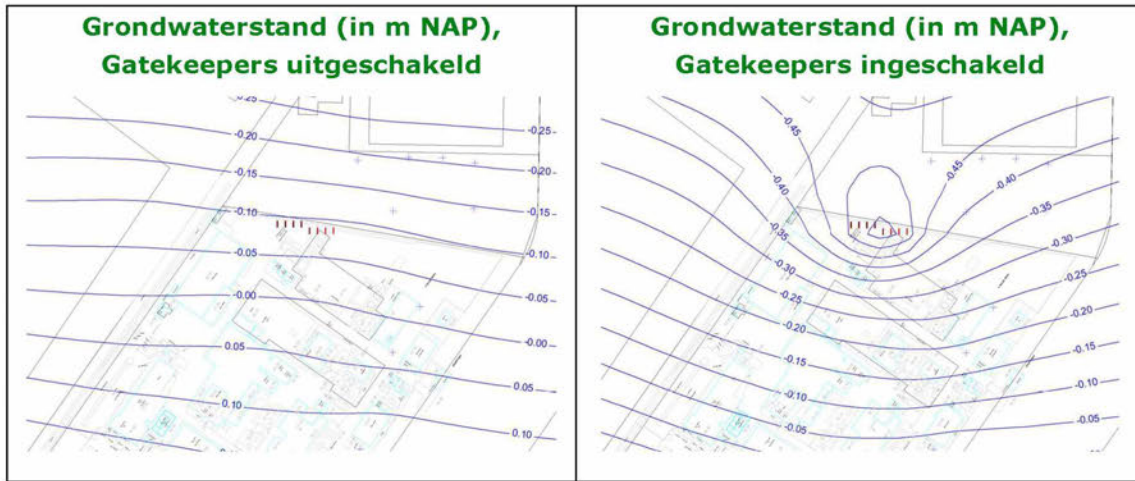
FIGUUR 4-7: GEMODELLEERDE GRONDWATERSTAND IN HET FREATISCH GRONDWATER



FIGUUR 4-8: GEMODELLEERDE GRONDWATERSTAND IN HET TUSSEN WATERVOEREND PAKKET



**FIGUUR 4-9: GEMODELLEERDE GRONDWATERSTAND IN HET EERSTE WATERVOEREND  
PAKKET**



## 5. CONCLUSIES

ERM heeft van Ashland de opdracht gekregen om het grondwater- en transportmodel voor opgeloste stoffen, dat eerder was ontwikkeld voor de tert-butylalcohol (TBA)-pluim op de locatie, te gebruiken om de effecten van bifenyloether in het grondwater te modelleren.

De modeltoepassing maakt deel uit van het saneringsplan (SP) voor bifenyloether, waarvan voorliggend rapport een bijlage is. Het grondwater- en transportmodel voor opgeloste stoffen voor bifenyloether is gebruikt om de ontwikkeling van de saneringsstrategie te ondersteunen, waarbij een aanpak is gevolgd die vergelijkbaar is met het model ontwikkeld voor TBA. De doelstellingen van het model zijn:

- Het kalibreren van het bestaande model met de bifenyloetherconcentraties gemeten in het grondwater op en buiten de locatie;
- Voorspellende scenario's modelleren om de pluimmigratie en -uitbreiding in de toekomst te beoordelen; en
- Evaluatie van het effect van het onttrekken van grondwater door het onttrekkingsstelsel (Gatekeepers) op de bifenyloetherpluim.

De hydraulische geleidbaarheid is gewijzigd in de aquitard tussen de middelste en het eerste watervoerend pakket. Deze aanpassing heeft geen significante invloed op de kalibratiestatus van het model. Het model modelleert vergelijkbare grondwaterstanden als in het TBA-model.

De migratie van bifenyloether vertoont een goede correlatie tussen de gemodelleerde concentraties en de gemeten concentraties voor de huidige status. Verschillende uitschieters zijn gekoppeld aan potentiële onzekerheden, evenals een pluimverschuiving richting het westen die als acceptabel wordt beschouwd. Dit aangezien de migratiedynamiek op passende wijze is gemodelleerd en het model een grootschalig model is.

Er zijn voorspellende scenario's gemodelleerd om de impact van grondwateronttrekking via de Gatekeepers op de bifenyloetherpluim te evalueren. Op basis van de uitgevoerde modellen kan het volgende worden geconcludeerd:

- Met inactieve Gatekeepers lijkt de pluimuitbreiding onder de huidige omstandigheden stabiel; de pluim migreert de komende 50 tot 100 jaar weinig stroomafwaarts. Het model voorspelt dat de pluim een stabiele toestand heeft bereikt.
- Met actieve Gatekeepers wordt de pluim effectief op de locatie onttrokken en wordt de pluim buiten de locatie kleiner in de loop van de tijd gedurende de eerste 30 jaar. Totdat de pluim weer een stabiele toestand bereikt, waarbij het grootste deel van de massa op de locatie door de Gatekeepers wordt opgevangen.
- De huidige opzet van de Gatekeepers lijkt efficiënt in het opvangen van de bifenyloether die zich op de locatie bevindt. Een klein deel ligt buiten de onttrekkingszone van de putten, maar deze verontreinigende massa wordt na verloop van tijd afgebroken.
- Als terugvalsscenario kan door het plaatsen van drie onttrekkingsputten aan de oostflank van de Gatekeepers langs de noordelijke locatiegrens ongeveer 99% van de bifenyloether op de locatie onttrokken worden. De onttrekkingszone zal zich meer naar het oosten uitbreiden.



**ERM HEEFT MEER DAN 160 KANTOREN IN DE  
VOLGENDE LANDEN EN GEBIEDEN OVER DE HELE  
WERELD**

Argentinië	Nederland
Australië	Nieuw-Zeeland
België	Peru
Brazilië	Polen
Canada	Portugal
China	Puerto █
Colombia	Roemenië
Frankrijk	Senegal
Duitsland	Singapore
Ghana	Spanje
Guyana	Taiwan
█	Tanzania
India	Thailand
Indonesië	UK
Ierland	VAE
Italië	Vietnam
Japan	VS
Kazachstan	Zuid-Afrika
Kenia	Zuid-Korea
Maleisië	Zwitserland
Mexico	
Mozambique	

**ERM NEDERLAND B.V.**

Parijsboulevard 209  
3541 CS Utrecht  
Nederland

T █

**[www.erm.com](http://www.erm.com)**