

Notitie

Projectnummer/Kenmerk

AW_131_AD_201014

Datum

9 juli 2020

Aan

Bioclear Earth, Jacob Buist

Van

Acacia Water, Annemieke van Doorn

Kopie aan

nvt

Onderwerp

Uitgangspunten stoftransportberekeningen verontreinigingen in Oss, zonder uitgevoerde saneringsmaatregelen

Uitgangspunten modelberekeningen

1.1 Aanleiding

In Oss zijn verschillende verontreinigingen aanwezig tot in het eerste watervoerende pakket. Om de verontreinigingen te beheersen wordt momenteel een gebiedsgericht grondwaterbeheerplan opgesteld. Hiervoor is het noodzakelijk om beter inzicht te hebben in de toekomstige verspreiding van de verontreinigingen. Het betreft de verontreinigingsstoffen VOCL (PER, TRI, CIS, VC), MCB, benzeen en DEE.

Van het gebied is een grondwatermodel beschikbaar (Bioclear Earth, 2010). Dit model is opgezet door Bioclear in 2010. Het doel van dit project is om de verontreinigingssituatie met dit grondmodel beter in kaart te brengen. Hiervoor zijn in februari 2020 (1) de initiële verontreinigingssituaties, de afbraaksnelheden, retardatieconstanten en onttrekkingen in het beschikbare grondwatermodel aangepast op basis van de huidige gegevens en (2) de pluimontwikkeling tot 50 jaar in de toekomst geprognoseerd (Acacia Water, 2020).

Nadien zijn aanvullende berekeningen gevraagd, deze worden in deze notitie toegelicht. Het doel van deze berekeningen is om inzicht te krijgen in de te verwachten effecten als er geen sanering zal plaatsvinden. Het verschil met de vorige berekeningen betreft alleen aanpassingen in de initiële concentraties en de verbreiding van het naleverende gebied.

1.2 Uitgangspunten

Voor de berekeningen is een Visual Modflow model aangeleverd, dat gebruikt maakt van Modflow en RT3D. De opzet en kalibratie van dit model wordt beschreven in Bioclear, 2010. Dit model is gebruikt als basis in Groundwatervistas (GWV), een vergelijkbare Modflowschil als Visual Modflow (VM). De laagopbouw van het model is ter informatie weergegeven in Figuur 1.

Modellaag	Functie	Diepte (m t.o.v. NAP)	Doorlatendheid (m/dag)
1	Deklaag	Maaiveld tot 1,0	12
2	Deklaag	1,0 tot 0	12 of 0,01 ¹⁾
3	WVP	0 tot -5,5	30
4	1 ^{ste} scheidende laag (niet aaneengesloten)	-5,5 tot -7,8	30 of 0,001 ²⁾
5	WVP	-7,8 tot -15,1	30
6	2 ^{de} scheidende laag (niet aaneengesloten)	-15,1 tot -16,5	30 of 0,001 ²⁾
7	WVP	-16,5 tot -35,6	30

- 1): Onder de oostelijk gelegen polder is een slechter doorlatende laag aangenomen met een doorlatendheid van 0,01 m/d, voor het overige modelgebied is een doorlatendheid van 12 m/d aangehouden
- 2): Op de plaatsen waar de scheidende laag aanwezig is, is een doorlatendheid van 0,001 m/dag aangenomen. Op de plaatsen waar de laag afwezig is, is de doorlatendheid van het watervoerende pakket aangenomen

Figuur 1 Bodemopbouw van het model (Bioclear Earth, 2010)

Controle Modflowmodel in GWV

Het aangeleverde modflowmodel is ingelezen in GWV. Dit model is doorgerekend en de berekende stijghoogten zijn vergeleken met de berekende stijghoogten in het aangeleverde model (VM). De berekende stijghoogten zijn gelijk.

Aanpassingen Modflowmodel

De winningen zijn aangepast aan de huidige situatie. Zo zijn de winningen die in het aangeleverde model zaten, verwijderd en zijn een vijftal putten in het huidige model opgenomen, zie Tabel 1.

Tabel 1 Overzicht grondwateronttrekkingen in het grondwatermodel

put	filter [mNAP]	Xcoördinaat	Ycoördinaat	Debiet [m3/dag]
Ardagh	2 tot -5	165750	419505	288
bronnen Zwanenberg	-23 tot -32	165504	419104	132
bronnen Zwanenberg	-23 tot -32	165553	419077	132
bronnen Zwanenberg	-23 tot -32	165589	419120	132
grondwateronttrekking CO MSD	-2 tot -4	164966	419497	128

Uitgangspunten RT3D

Door Bioclear Earth zijn initiële concentraties en opnieuw bepaalde retardatie- en afbraakconstanten geleverd.

Afbraak en retardatie

De geleverde afbraaksnelheden en de distributie coëfficiënten zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 afbraaksnelheden en de distributiecoëfficiënten voor de verontreinigingstoffen

afbraakparameters MCB, Benzeen, DEE				afbraakparameters Oss VOCl				
	thalf (d)	k (per dag)	verd. coëff. (l/ug)		% OS	t-half (d)	k (per dag)	verd. coëff. (l/ug)
Laag 2								
MCB	1460	0.00047	6.35E-10					
Benzeen	1460	0.00047	2.30E-10					
DEE	nvt	nvt	6.73E-11					
Laag 3				Laag 3				
MCB	1460	0.00047	6.35E-10	PER	0.5	1380	0.0005	1.07E-09
Benzeen	1460	0.00047	2.30E-10	TRI	0.5	1380	0.0005	2.99E-10
DEE	nvt	nvt	6.73E-11	CIS	0.5	1380	0.0005	8.99E-11
				VC	0.5	1380	0.0005	6.24E-12
Laag 4 (3,9% OS)				Laag 4				
MCB	1460	0.00047	4.95E-09	PER	0.39	231	0.0030	8.38E-09
Benzeen	1460	0.00047	1.80E-09	TRI	0.39	231	0.0030	2.33E-09
DEE	nvt	nvt	5.25E-10	CIS	0.39	1380	0.0005	7.01E-10
				VC	0.39	1380	0.0005	4.86E-11
Laag 5				Laag 5				
MCB	3650	0.00019	6.35E-10	PER	0.5	231	0.0030	1.07E-09
Benzeen	3650	0.00019	2.30E-10	TRI	0.5	231	0.0030	2.99E-10
DEE	nvt	nvt	6.73E-11	CIS	0.5	730	0.0009	8.99E-11
				VC	0.5	2920	0.0002	6.24E-12
Laag 6 (8%OS)				Laag 6				
MCB	3650	0.00019	1.02E-08	PER	8	231	0.0030	1.72E-08
Benzeen	3650	0.00019	3.68E-09	TRI	8	231	0.0030	4.78E-09
DEE	nvt	nvt	1.08E-09	CIS	8	730	0.0009	1.44E-09
				VC	8	2920	0.0002	9.98E-11
Laag 7				Laag 7				
MCB	3650	0.00019	6.35E-10	PER	0.5	231	0.0030	1.07E-09
Benzeen	3650	0.00019	2.30E-10	TRI	0.5	231	0.0030	2.99E-10
DEE	nvt	nvt	6.73E-11	CIS	0.5	730	0.0009	8.99E-11
				VC	0.5	2920	0.0002	6.24E-12

Initiële concentraties

De concentraties zijn aangeleverd in GIS-files door Bioclear Earth (juli 2020). In de bijlage wordt per kern de concentratie weergegeven die in de GIS-files zijn opgenomen.

De VOCl-verontreiniging is ingevoerd in laag 3 (PER, TRI, CIS en VC) en in laag 5 (CIS en VC). Een deelgebied in de Ardaghkern is naleverend. Dit is gemodelleerd door op deze locatie de initiële concentratie te fixeren voor TRI, CIS en VC.

MCB-, Benzeen- en DEE-concentraties zijn ingevoerd in de modellen 2, 3, 5 en 7. Een lokaal gebied in modellaag 2 is naleverend voor MCB en Benzeen. Dit is gemodelleerd door op deze locatie de initiële concentratie te fixeren.

Modelberekeningen

Stoftransportberekeningen zijn uitgevoerd op 3-dagsbasis voor een periode van 50 jaar. De modeloutput is weggeschreven na 1 dag, 10, 25 en 50 jaar. De volgende berekeningen met bijbehorende scenariobenaming zijn uitgevoerd:

1. Basis_v1: VOCL met afbraak (PER, TRI, CIS, VC, geen VC);
2. Basis_v1_NA: VOCL zonder afbraak;
3. Basis_v3_MCB: MCB met afbraak (MCB, benzeen, geen benzeen);
4. Basis_v3_MCB_NA: MCB zonder afbraak;
5. Basis_v3_benzeen: benzeen met afbraak (benzeen, geen benzeen);
6. Basis_v3_benzeen_NA: benzeen zonder afbraak;
7. Basis_v3_DEE: DEE zonder afbraak.

1.3 Modelresultaat

Van de modelberekeningen zijn de volgende gegevens uitgewerkt in figuren:

- Figuren met verschillende concentratieklassen in het grondwaterpakket in modellaag 3, 5 en 7. Dit is gedaan voor de tijdstippen: $t = 1$ dag, na 25 en 50 jaar. De volgende contourklassen zijn aangehouden:
 - PER: 20 en 40 microgram/l (tussenwaarde en interventiewaarde);
 - TRI: 250 en 500 microgram/l;
 - DCE: 10 en 20 microgram/l;
 - VC: 2,5 en 5 microgram/l;
 - MCB: 7 en 180 microgram/l;
 - Benzeen: 93 en 180 microgram/l;
 - DEE: 2000 en 6000 microgram/l;

1.4 Literatuur

- Acacia Water, 2020. Notitie: uitgangspunten stoftransportberekeningen verontreinigingen in Oss, februari 2020
- Bioclear Earth, 2010. Modelstudie en monitoringsstrategie ten behoeve van gebiedsgerichte aanpak VOCL-verontreinigingen te Oss.

Bijlage

MCB, Benzeen en DEE

Nadere informatie omtrent de initiële verontreinigingssituatie.

modellaag	benzeen	MCB	DEE
	Microgram/l	Microgram/l	Microgram/l
2	83183	4675	516
2	377	342	516
3	2125	2255	5443
5	2125	210	4729
7	60	309	3102

Groen gearceerd, betekent dat in het gebied constante nalevering plaatsvindt.

VOCL

Voor de VOCL-berekening zijn alleen de initiële concentraties in de Ardagh kern aangepast. De overige concentraties zijn niet gewijzigd ten opzichte van de eerdere berekening, zie tabel 3.

modellaag	PER	TRI	CIS	VC
	Microgram/l	Microgram/l	Microgram/l	Microgram/l
Ardagh kern				
3	X	6200	26000	124
Ardagh pluim				
3	X	86	151	X

Groen gearceerd, betekent dat in het gebied constante nalevering plaatsvindt.

Tabel 3 Overzicht concentraties ingevoerd in berekening februari 2020

VOCL locatie	stof	Concentratie		informatie
		Laag3	Laag5	
SIGNIFY klein	PER	107	x	
	TRI	x	x	
	CIS	x	x	
	VC	x	x	
SIGNIFY groot	PER	154	x	tevens twee punten MSD opgenomen (lager dan 134)
	TRI	x	x	
	CIS	39	x	
	VC	x	x	
Ardagh kern	PER	x	x	Deze kern levert constant na
	TRI	3100	x	
	CIS	13000	x	
	VC	62	x	
Ardagh pluim	PER	x	x	
	TRI	86	x	
	CIS	151	x	
	VC	x	x	
	CIS BSB2	x	200	
	VC BSB2	x	282	
Burgwal	PER	245	x	
	TRI	x	x	
	CIS	153	x	
	VC	131	x	
Boschpoort	PER	76	x	
	TRI	x	x	
	CIS	810	281	
	VC	107	100	
MSD	PER	x	x	opgenomen binnen 154 signify
	TRI	x	x	
	CIS	x	x	
	VC	28.25	33	