

**MONITORING GRONDWATER
VOORMALIG GASFABRIEKSTERREIN
TE 'S-GRAVENDEEL**

**VASTSTELLEN NULSITUATIE
EN STIJGHOOGTEMETINGEN EERSTE MAAND**

Projectcode : 155/002/40 73 van 1994

**Provincie Zuid-Holland
Dienst Water en Milieu**

MAART 1997

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Telefoon (024) 328 42 84
Telefax (024) 323 93 46



HASKONING
Ingenieurs- en
Architectenbureau

MONITORING GRONDWATER VOORMALIG GASFABRIEKSTERREIN TE 'S-GRAVENDEEL

FASTSTELLEN NULSITUATIE EN STIJGHOOGTEMETINGEN EERSTE MAAND

Projectcode : 155/002/40 73 van 1994

Provincie Zuid-Holland
Dienst Water en Milieu

MAART 1997

Opsteller :



Goedgekeurd:

Datum: 18-3-1997 Para



Maart 1997
C1936.A0/R008/TVU/IP

**INHOUDSOPGAVE**

	blz
1. INLEIDING	1
2. ALGEMENE TERREINGEGEVENS	2
2.1 Terreingebruik	2
2.2 Uitgevoerde onderzoeken	2
2.3 Bodemopbouw en geohydrologie	2
2.4 Grondwaterverontreinigingssituatie	4
3. OPZET GRONDWATERMONITORING	5
3.1 Vaststellen nulsituatie	5
3.2 Uitvoering stijghoogtemetingen	6
3.3 Vaststellen verontreinigingssituatie tijdens grondwatersanering	6
4. RESULTATEN STIJGHOOGTEMETINGEN	8
5. NULSITUATIE VERONTREINIGINGSSITUATIE	9

BIJLAGEN:

1. Locaties peilbuizen (schaal 1:250/1:500/1:1.000)
2. Grondwaterverontreinigingssituatie (1992) (schaal 1:250)
3. Stijghoogtegegevens

1. INLEIDING

De Provincie Zuid-Holland heeft HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau B.V. opdracht verleend voor het uitvoeren van een grondwatermonitoringsprogramma ter plaatse van het voormalige gasfabrieksterrein te 's-Gravendeel.

Op de locatie wordt een grondwatersanering uitgevoerd. De grondwatersanering vindt plaats middels het onttrekken en infiltreren van grondwater.

De uitvoering van het grondwatermonitoringsprogramma heeft tot doel:

- a. vastleggen van de verontreinigingssituatie voor aanvang van de grondwatersanering;
- b. vastleggen van de stijghoogten voor en tijdens de grondwateronttrekking;
- c. monitoring van de grondwaterkwaliteit tijdens de grondwatersanering.

In onderhavige rapportage wordt ingegaan op de verontreinigingsinstallatie voor aanvang van de grondwatersanering (nulsituatie) en de stijghoogtegegevens gemeten tijdens de eerste maand van de grondwateronttrekking.

In een volgende fase kunnen deze gegevens worden gebruikt om het effect van de grondwatersanering op de verontreinigingssituatie vast te stellen.

In hoofdstuk 2 worden de algemene terreingegevens en geohydrologie behandeld. In hoofdstuk 3 is de opzet van de grondwatermonitoring aangegeven. In hoofdstuk 4 wordt het verloop van de stijghoogten voor en tijdens de grondwatersanering gegeven. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de verontreinigingssituatie voor start van de grondwatersanering.

2. ALGEMENE TERREINGEGEVENS

2.1 Terreingebruik

De locatie ligt binnen de bebouwde kom ten oosten van het centrum van 's-Gravendeel. De locatie van de voormalige gasfabriek heeft de volgende kadastrale aanduiding sectie F nr. 2601. De topografische coördinaten van het centrum van de locatie zijn: X = 102.250; Y = 421.750 (Topografische kaart van Nederland; schaal 1:25.000; blad 44A, Dordrecht). Op circa 20 meter ten oosten van de locatie stroomt de Dordtsche Kil.

Op de locatie zijn hoogteverschillen aanwezig van circa 6 meter, het hoogste punt bedraagt circa 5 m + N.A.P.

Het laagste gedeelte van de locatie bestaat uit de tuinen van de panden aan de Gorsdijk. De hoogteligging van deze tuinen bedraagt circa 1 m - N.A.P. Dit is ongeveer gelijk aan het niveau van het maaiveld van het voormalige gasfabrieksterrein.

2.2 Uitgevoerde onderzoeken

Ten behoeve van de saneringsactiviteiten op de locatie van de voormalige gasfabriek te 's-Gravendeel zijn in het kader van de Interimwet Bodemsanering in opdracht van de Provincie Zuid-Holland de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd en gerapporteerd:

- 1986: Nader onderzoek (DHV, 1-3346-41-10);
- 1992: Aanvullend en nader onderzoek (HASKONING, 92/1661.38/5K);
- 1992: Saneringsonderzoek (HASKONING, 92/1661.38/7K);
- 1993: Saneringsplan (HASKONING, 1661.A0440.A0/R010/MVL/IP);
- 1994: Saneringsplan aanv. onderzoek (HASKONING, 1661.A0133.A0/R001/-1K);
- 1994: Sonderingen Fugro BV. (R-0068);
- 1994: Bestek en voorwaarden (HASKONING, oktober 1994, 1661.A0440.B0/-1K);
- 1994: Nota van inlichtingen (HASKONING, november 1994, 1661.A0440.B0/-1K).

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

De geohydrologische schematisatie van de ondergrond ter plaatse is als volgt:

■ Deklaag

Vanaf het oorspronkelijke maaiveld (circa N.A.P. - 0,7 à - 1,1 m) tot circa N.A.P. - 14 m bevinden zich kleilagen, veen en kleihoudende zandlagen van de Westland Formatie. Deze afzettingen vormen regionaal gezien de slecht doorlatende laag. De weerstand van de deklaag is in de omgeving van 's-Gravendeel bepaald op circa 650 dagen.

Vanwege de complexe opbouw van de deklaag ter plaatse van de locatie wordt de bodemopbouw afzonderlijk beschreven voor de niet-opgehoogde terreindelen en voor het opgehoogde zuidelijke terreingedeelte en noordelijke terreingedeelte.

- De niet opgehoogde terreindelen worden gevormd door de tuinen en het weiland tussen de Gorsdijk en de Maasdamseweg en het industrieterrein ten noorden van de Maasdamseweg. De bodemopbouw bestaat vanaf maaiveld uit een kleilaag van 0,7 tot 1,5 m dik, met daaronder lichte zavel en kleiig zand. Vanaf N.A.P. - 3,5 m tot N.A.P. - 8 m wordt veen aangetroffen. Vanaf N.A.P. - 8 tot N.A.P. - 14 m bevindt zich een kleilaag.
- Het zuidelijke terreingedeelte bestaat uit het dijklichaam bij de kruising van de Bevershoekstraat-Havenstraat, de gedempte haven en het dijklichaam ten noorden van de insteekhaven. Het maaiveld ligt op een hoogte van circa N.A.P. + 3,5 à 4,5 m. Ter plaatse van de Bevershoekstraat is vanaf maaiveld tot circa N.A.P. - 5 à - 6 m zand aanwezig.
Ter plaatse van de gedempte haven bevindt zich vanaf maaiveld een circa 1,5 m dikke kleilaag met daaronder een zandlaag van circa 3 m dikte. Hieronder bevinden zich tot circa N.A.P. - 14 m kleilagen.
Ter plaatse van de Havenweg bevindt zich van N.A.P. + 3 m tot N.A.P. - 3 m een kleilaag die naar het noorden toe in dikte afneemt. Op een diepte van circa N.A.P. - 3,5 m bevindt zich hier een zandlaag van 1 à 2 m dikte.
- Het noordelijke terreingedeelte bestaat uit het dijklichaam met daarop de Maasdamseweg. Hier bevindt zich in het dijklichaam vanaf maaiveld tot circa N.A.P. - 5 à - 7 m een zandpakket.

Vanaf circa N.A.P. - 6 à - 8 m tot een diepte van circa N.A.P. - 14 m bevindt zich op het gehele terrein een kleilaag die de basis vormt van de deklaag.

■ *Eerste watervoerende pakket*

Vanaf een diepte van N.A.P. - 13 à - 14 m worden in een boring, die tot N.A.P. - 20 m is uitgevoerd, lemige zanden aangetroffen. Volgens de grondwaterkaart bevindt de basis van dit voornamelijk grofzandige pakket zich op circa N.A.P. -36 m. Deze zandige afzettingen vormen het eerste watervoerende pakket.

■ *Eerste scheidende laag*

De fijne leemhoudende zanden en kleilagen van N.A.P. - 36 tot N.A.P. - 90 m worden hier beschouwd als de ondoorlatende basis.

■ *Freatische grondwaterstroming*

De freatische grondwaterstroming vindt met name plaats in de zandige lagen die in de deklaag voorkomen. De stroming is gericht van de Dordtsche Kil richting de westelijk gelegen polders.

Vanaf de Gorsdijk vindt een noordelijke grondwaterstroming plaats. Het goed doorlatende zandlichaam met daarop de Maasdamseweg fungeert als een infiltratiezone met een tweezijdige afstroming naar het noordoostelijk gelegen industriegebied en de sloot ten zuidwesten van de Maasdamseweg. De resulterende grondwaterstroming is richting het noordwesten.

Uit metingen van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket en die van het freatische grondwater blijkt dat sprake is van een kwelsituatie.

2.4 Grondwaterverontreinigingssituatie

Als bijlage 2 is de tekening van de grondwaterverontreinigingssituatie tijdens de laatste onderzoeksfase (1992) opgenomen. Het grondwater is op een tweetal plaatsen tot boven de B-waarde verontreinigd met aromatische verbindingen en minerale olie (teerkelder ten noorden en zuiveringskisten ten zuiden van de Gorsdijk). Het grondwater is tevens tot boven de C-waarde verontreinigd met cyanide. De grondwaterverontreiniging door cyanide is horizontaal in noordwestelijke richting verspreid naar het zandlichaam onder de Maasdamseweg.

De grondwaterverontreiniging door cyanide ($>A$) heeft een oppervlakte van 17.000 m², hiervan is circa 9.200 m² verontreinigd tot boven de B-waarde en circa 3.700 m² verontreinigd tot boven de C-waarde. In verticale richting is het grondwater verontreinigd door cyanide tot circa N.A.P.-8 m.

De grondwaterverontreiniging wordt middels onttrekking en infiltratie verwijderd.

Vanaf 9 mei 1994 zijn nieuwe toetsingswaarden (S- en I-waarden) van kracht. Voor de cyanide-totaal zijn in de onderstaande tabel deze A-, B- en C-waarden van S- en I-waarden ter vergelijking naast elkaar gezet.

Toetsingswaarde tot 09-05-1994 (concentraties in $\mu\text{g/l}$)		Toetsingswaarde vanaf 09-05-1994 (concentraties in $\mu\text{g/l}$)	
A-waarde	10	S-waarde	5
B-waarde	50	(S + I)/2-waarde	753
C-waarde	10	I-waarde	1.500

Hieruit blijkt dat voor cyanide-totaal de toetsingswaarden over het algemeen zijn verhoogd.

Daar deze nieuwe toetsingswaarden zijn ingevoerd omdat er meer kennis en inzicht is over de risico's van de diverse stoffen, is het wenselijk de saneringsdoelstelling (terugsaneerwaarde $<$ B-waarde) te heroverwegen.

3. OPZET GRONDWATERMONITORING

Onderstaand is het grondwatermonitoringsprogramma weergegeven. Op het moment van rapportage wordt er sinds circa 2 maanden grondwater onttrokken. Daarom wordt in deze rapportage alleen ingegaan op het vaststellen van de nulsituatie en de stijghoogtemetingen van de eerste maand.

3.1 Vaststellen nulsituatie

Door de provincie Zuid-Holland is op 17 januari 1996 een beschikking in het kader van de Grondwaterwet voor het onttrekken en infiltreren van grondwater op deze locatie afgegeven. In deze beschikking is aangegeven dat er, ter controle van de grondwaterstanden, 10 peilbuizen geplaatst dienen te worden. Het betreft hier de peilbuizen P7 tot en met P10 en R1 tot en met R6.

Het vaststellen van de nulsituatie heeft zowel betrekking op de stijghoogten als de chemische samenstelling van het grondwater. In het kader van het vaststellen van de nulsituatie dienen een aantal peilbuizen geplaatst te worden en een aantal peilbuizen bemonsterd te worden.

De peilbuizen 11, 16, 86, 111, 117, 203, 204 en 205 waren opgenomen in het bemonsteringsprogramma en bleken niet meer aanwezig te zijn. Deze peilbuizen zijn verplaatst of vervangen door nabij de oude peilbuislocatie nieuw geplaatste peilbuizen.

Onderstaand is aangegeven welke activiteiten zijn uitgevoerd:

- plaatsen peilbuizen P7 en P8 met een diepte van NAP-5,5 m;
- plaatsen peilbuizen P9 en P10 met een diepte van maximaal 3 m-mv;
- plaatsen peilbuizen 206, 207, 208 en 209 met een diepte van NAP -3,1 m;
- herplaatsen peilbuizen 11, 111, 117 met een diepte van NAP -3,1 m;
- waterpassen peilbuizen P7 tot en met P10, 11, 111, 117 en 206 tot en met 209 ten opzichte van N.A.P.;
- vaststellen van de stijghoogte ten opzichte van N.A.P. in de peilbuizen:
 - * P8;
 - * P10;
 - * R1 tot en met R6;
- bemonsteren van het grondwater en het vaststellen van de stijghoogte ten opzichte van N.A.P. in de peilbuizen:
 - * P7;
 - * P9;
 - * 11;
 - * 111;
 - * 117;
 - * 201;
 - * 202;
 - * 209;
 - * 206;
 - * 207;
 - * 208.
- analyseren van het grondwater uit de bemonsterde peilbuizen op cyanide-totaal.

De ligging van de peilbuizen is op bijlage 1 aangegeven. Met uitzondering van de peilbuizen R1, R3 en R5 staan alle peilbuizen buiten het damwandscherm.

3.2 Uitvoering stijghoogtemetingen

In de beschikking is aangegeven dat de stijghoogten in de peilbuizen P7 tot en met P10 en R1 tot en met R6 volgens onderstaand schema opgenomen dienen te worden:

- voor de start van de grondwateronttrekking: 2 maal met 1 week tussentijd;
- gedurende de eerste week van de grondwateronttrekking: dagelijks;
- tot 1 maand na aanvang van de grondwateronttrekking: 1 maal per week;
- tot 1 maand na het beëindigen van de grondwateronttrekking: 1 maal per maand.

Uit stijghoogtemetingen voor de start van de grondwateronttrekking bleek dat de grondwaterstand binnen de damwand duidelijk hoger was dan buiten de damwand. Na overleg met de afdeling Waterstaatszaken, Dienst Water en Milieu van Provincie Zuid-Holland is door hen besloten de dagelijkse stijghoogte-opname van de eerste week na start van de grondwateronttrekking te laten vervallen. Deze opname is vervangen door het gedurende de eerste 3 weken na start van de grondwatersanering, 3 maal per week opnemen van de stijghoogte.

Hierdoor wordt het schema als volgt:

- voor de start van de grondwateronttrekking: 2 maal met 1 week tussentijd;
- gedurende de eerste 3 weken van de grondwateronttrekking: 3 maal per week;
- tot 1 maand na aanvang van de grondwateronttrekking: 1 maal per week;
- tot 1 maand na het beëindigen van de grondwateronttrekking: 1 maal per maand.

3.3 Vaststellen verontreinigingssituatie tijdens grondwatersanering

Voor het vaststellen van de grondwaterkwaliteit na start van de grondwatersanering wordt het volgende bemonsteringsschema uitgevoerd:

Een half jaar en één jaar na start van de bemaling en vervolgens elke drie maanden:

- bemonsteren van het grondwater en het vaststellen van de stijghoogte ten opzichte van NAP in de peilbuizen:
 - * 111;
 - * 202;
 - * 208;
 - * 209.

Op het moment dat de concentratie in één van bovengenoemde monitorings-peilbuizen tot de B-waarde is gedaald zullen extra peilbuizen worden meegenomen in de monitoring. Het betreft hier peilbuizen die dicht bij de onttrekkingsputten zijn gelegen. Onderstaand is een overzicht gegeven van de peilbuizen welke het betreft:

- bij daling van de concentratie in de peilbuis tot de B-waarde in peilbuis:
 - * 111 ---> 11 en 117;
 - * 202 ---> P7;
 - * 208 ---> 11 en 117;
 - * 209 ---> P7.



Bijvoorbeeld: indien in peilbuis 111 of 208 de concentratie cyanide tot de B-waarde daalt worden in de volgende monitoringsronde peilbuis 11 en 117 ook meegenomen.

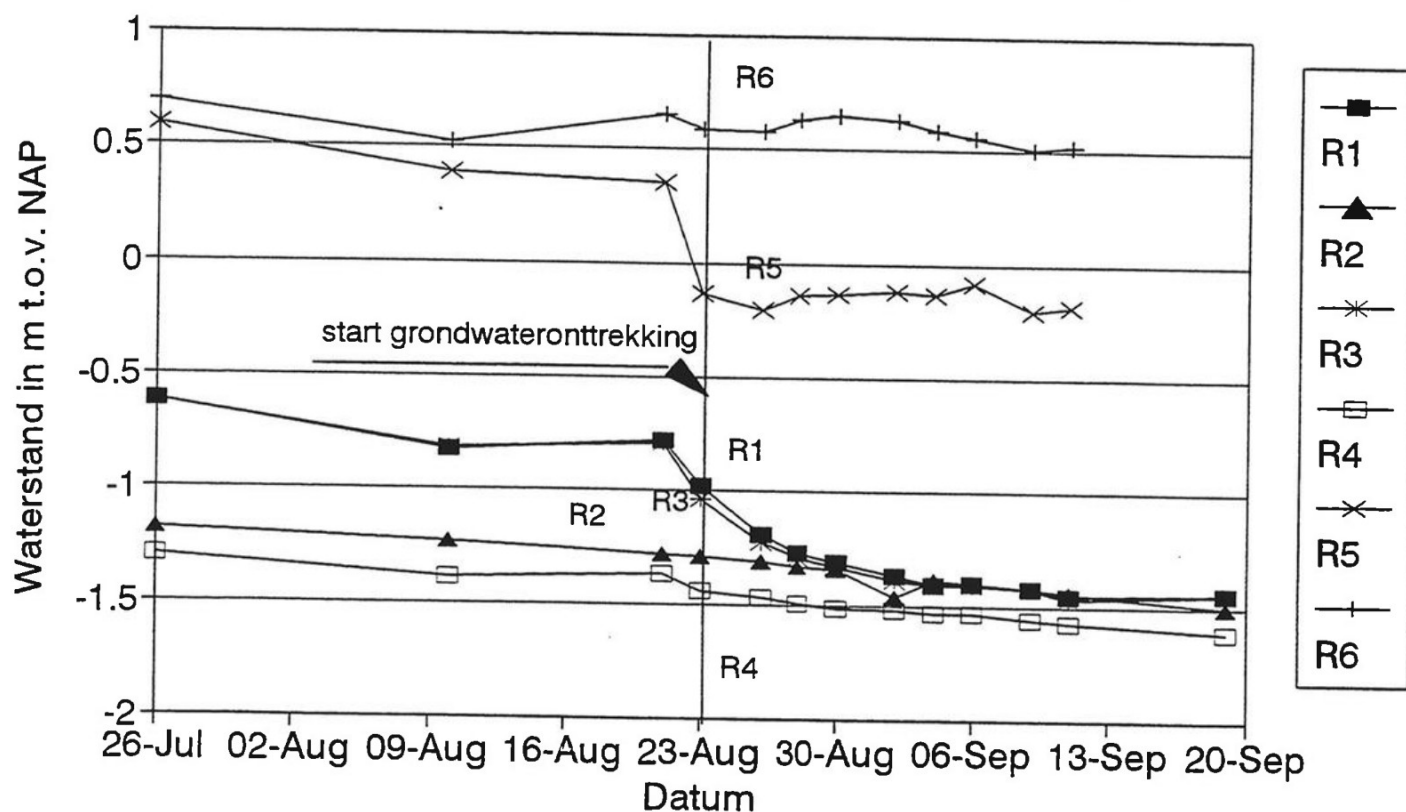
Eén maand nadat de grondwatersanering is beëindigd worden van onderstaande peilbuizen de stijghoogten ten opzichte van N.A.P. opgenomen. Het grondwater uit deze peilbuizen wordt geanalyseerd op cyanide-totaal:

- P7;
- P9;
- 11;
- 111;
- 117;
- 201;
- 202;
- 206;
- 207;
- 208;
- 209.

4. RESULTATEN STIJGHOOGTEMETINGEN

Op 21 augustus 1996 is met de grondwateronttrekking gestart.
Voor de start van de grondwateronttrekking en tijdens de grondwateronttrekking zijn de stijghoogten in de peilbuizen opgenomen. In figuur 1 zijn de in de periode van 26 juli 1996 tot 20 september 1996 gemeten stijghoogten in de peilbuizen R3 tot en met R6 opgenomen. In bijlage 3 zijn de getalswaarden van alle stijghoogtemetingen opgenomen.

Waterstanden R1 tot en met R6 Voor en tijdens grondwateronttrekking



5. NULSITUATIE VERONTREINIGINGSSITUATIE

Op 7 augustus 1996 zijn een aantal peilbuizen bemonsterd. Het uitkomende grondwater is geanalyseerd op cyanide-totaal.

In tabel 1 zijn deze analyseresultaten tezamen met de resultaten van 1992 aangegeven. De locaties van de peilbuizen zijn als bijlage 1 toegevoegd.

Tabel 1: Concentratie cyanide-totaal in het grondwater (concentraties in $\mu\text{g/l}$)

peilbuisnummer in 1992	peilbuisnummer in 1996	concentratie 1992*	concentratie 1996
--	P7	--	400
--	P9	--	36
11	11	650 240	390
111	111	370	460
117	117	470	410
201	201	14	7
202	202	120	12
204	206**	11	49
205	207**	35	6
16	208**	34	37
86		60 48	
203	209	160	7

* concentratie zoals gerapporteerd in "Aanvullend nader onderzoek voormalig gasfabrieksterrein 's-Gravendeel, HASKONING, september 1992

** nieuwe peilbuis op enige afstand van de locatie van de peilbuis in 1992 geplaatst.

Ter plaatse van peilbuis 202, 203/209 en 205/207 blijkt de concentratie in 1996 duidelijk gedaald te zijn ten opzichte van 1992. In de overige peilbuizen is de concentratie cyanide-totaal in het grondwater in dezelfde orde van grootte gebleven.

Bijlage 1

Locaties peilbuizen
(schaal 1:500/1:1.000)

Bijlage 2

Grondwaterverontreinigingssituatie
(1992) (schaal 1:250)

Bijlage 3

Stijghoogtegegevens

peilbuis	GRONDWATERSTANDEN IN METER TEN OPZICHTE VAN NAP													
	26-Jul	10-Aug	21-Aug	23-Aug	26-Aug	28-Aug	30-Aug	02-Sep	04-Sep	06-Sep	09-Sep	11-Sep	19-Sep	
P7	-1.471	-1.661	-1.691	-2.081	-2.201	-2.231	-2.261	-2.331	-2.281	-2.321	-2.311	-2.281	-2.351	
P8	-0.851	-0.861	-0.861	-0.861	-0.871	-0.831	-0.831	-0.831	-0.791	-0.811	-0.841	-0.831	-0.821	
P9	-1.14	-1.13	-1.06	-1.09	-1.09	-1.03	-1.02	-1.05	-1.03	-1.08	-1.11	-1.07	-1.09	
P10	----	-1.022	-0.962	-1.002	-0.952	-0.872	-0.872	-0.872	-0.912	-0.952	-0.962	-0.962	-1.002	
11n	----	-1.386	-1.346	-1.376	-1.386	-1.286	-1.266	-1.216	-1.246	-1.276	-1.326	-1.326	-1.356	
111n	----	-1.969	-1.779	-2.129	-2.349	-2.449	-2.479	-2.539	-2.569	-2.519	-2.579	-2.599	-2.629	
117n	----	-1.439	-1.459	-1.489	-1.489	-1.419	-1.389	-1.329	-1.339	-1.389	-1.439	-1.479	-1.509	
201	----	-1.778	-1.708	-1.708	-1.718	-1.708	-1.678	-1.698	-1.768	-1.638	-1.648	-1.638	-1.618	
202	----	-2.259	-2.169	-2.429	-2.589	-2.599	-2.589	-2.609	-2.609	-2.609	-2.609	-2.609	-2.609	
206	----	-1.141	-1.071	-1.131	-1.121	-1.071	-1.071	-1.061	-1.091	-1.121	-1.151	-1.161	0.129	
207	----	-1.97	-1.8	-2.19	-2.4	-2.51	-2.55	-2.6	-2.65	-2.58	-2.65	4.67	4.67	
208	----	-0.781	-0.741	-0.741	-0.751	-0.661	-0.741	-0.721	-0.711	-0.731	-0.741	-0.731	-0.721	
209	----	-1.944	-1.804	-2.214	-2.474	-2.604	-2.644	-2.714	3.876	-2.654	3.876	3.876	2.566	
R1	-0.615	-0.825	-0.785	-0.985	-1.195	-1.275	-1.315	-1.375	-1.415	-1.405	-1.425	-1.455	-1.445	
R2	-1.186	-1.236	-1.286	-1.296	-1.316	-1.336	-1.346	-1.466	-1.396	-1.406	-1.426	-1.446	-1.506	
R3	-0.613	-0.823	-0.793	-1.043	-1.233	-1.293	-1.333	-1.393	-1.413	-1.413	-1.423	-1.473	-1.443	
R4	-1.304	-1.394	-1.374	-1.444	-1.474	-1.494	-1.514	-1.524	-1.534	-1.534	-1.564	-1.574	-1.614	
R5	0.588	0.388	0.348	-0.132	-0.202	-0.142	-0.132	-0.122	-0.132	-0.082	-0.202	-0.182	0.278	
R6	0.694	0.514	0.644	0.584	0.574	0.624	0.644	0.624	0.584	0.554	0.504	0.514	3.604	
n = nieuw geplaatste peilbuis														

n = nieuw geplaatste peilbuis

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen