



Tauw

Monitoringsplan voor 5 Rijkswaterstaatwerken waarin TGG is toegepast

7 juli 2020

Concept

Verantwoording

Titel	Monitoringsplan voor 5 Rijkswaterstaatwerken waarin TGG is toegepast
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Projectleider	[REDACTED]
Auteur(s)	[REDACTED] en [REDACTED]
Projectnummer	1275550
Aantal pagina's	20
Datum	7 juli 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	A4 Omlegging Steenbergens	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Opzet monitoring	5
2.3	Monitoringsnetwerk	5
3	A5 Westrandweg Amsterdam	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Opzet monitoring	8
3.3	Monitoringsnetwerk	9
4	Kleine zaag, Krimpen a/d Lek	12
4.1	Inleiding	12
4.2	Opzet monitoring	12
4.3	Monitoringsnetwerk	12
5	A2 Rondweg Den Bosch	14
5.1	Inleiding	14
5.2	Opzet monitoring	14
5.3	Monitoringsnetwerk	14
6	Afrit 9 A7 nabij Hoorn	15
6.1	Inleiding	15
6.2	Opzet monitoring	16
6.3	Monitoringsnetwerk	16
7	Te analyseren parameters	17
8	Toetsing monitoringsresultaten	18
9	Uitvoeringsaspecten	19
9.1	Kwaliteit	19
9.2	Veiligheid	20

[Bijlage 1. Situering monsternamenpunten A4 omlegging Steenbergens](#)

[Bijlage 2. Situering monsternamenpunten A5 Westrandweg Den Bosch](#)

[Bijlage 3. Situering monsternamenpunten Kleine Zaag, Krimpen a/d Lek](#)

[Bijlage 4. Situering monsternamenpunten A2 Rondweg Den Bosch](#)

[Bijlage 5. Situering monsternamenpunten Afrit 9 A7 Hoorn](#)

Gewijzigde veldcode

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Met opmaak: Standaardalinea-lettertype

Met opmaak: Lettertype: (Standaard) Arial, 9,5 pt

Verwijderd: ¶

Bijlage 1 Situering monsternamenpunten A4 omlegging Steenbergens¶

Bijlage 2 . Situering monsternamenpunten A5 Westrandweg Den Bosch¶

Bijlage 3 Situering monsternamenpunten Kleine Zaag, Krimpen a/d Lek¶

Bijlage 4 . Situering monsternamenpunten A2 Rondweg Den Bosch¶

Bijlage 5 Situering monsternamenpunten Afrit 9 A7 Hoorn¶

1 Inleiding

Tauw heeft in 2019 in opdracht van Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving het "Inventariserend onderzoek thermisch gereinigde grond in Rijkswaterstaatswerken (29 mei 2019)" opgeleverd. In het kader van het uitgevoerde onderzoek is uit verschillende bronnen informatie over thermisch gereinigde grond (TGG) in RWS-werken verzameld, geordend en geïnterpreteerd. In deze fase is geen veldonderzoek uitgevoerd. Met behulp van een Multi Criteria Analyse (MCA) methode is de kans op mogelijke milieu- en civieltechnische effecten navolgbaar en uniform beoordeeld om tot een onderlinge rangorde te komen van de beoordeelde locaties.

Om na te gaan of daadwerkelijke effecten optreden ten gevolge van de aanwezigheid van de toegepaste TGG, is het nodig in het veld controleonderzoek uit te voeren. In eerste instantie richt het onderzoek zich op de top 5 van Rijkswaterstaatswerken met de hoogste theoretische kans dat er effecten optreden. Dit zijn de werken A4 omlegging bij Steenbergen, A5 Westrandweg bij Amsterdam, Kleine Zaag bij Krimpen a/d Lek, A2 rondweg Den Bosch en afrit 9 in de A7 bij Hoorn. Daarbij wordt naar de eventuele effecten van verspreiding van stoffen uit de TGG naar het grondwater gekeken.

Afhankelijk van de onderzoeksresultaten betreffende de kwaliteit van het grondwater en eventueel aanwezige oppervlaktewater van deze 5 werken, wordt bepaald of het noodzakelijk is om soortgelijk onderzoek ook voor de overige RWS-werken op te starten. Daarnaast wordt op basis van deze onderzoeksresultaten duidelijk of het nodig is voor de onderzochte werken (beheers-)maatregelen te nemen.

Deze voorliggende rapportage bevat de monitoringsplannen voor de werken in de top 5 met de hoogste theoretische kans dat er effecten optreden. Voorafgaand aan het opstellen van de monitoringsplannen is een conceptueel model van de werken opgesteld en in samenwerking met het betreffende RWS-district een veldinspectie uitgevoerd. In overleg met de opdrachtgever is bepaald in welke deeltrajecten van de 5 geselecteerde RWS-werken er gemonitord moet gaan worden.

Doel van de monitoring is om eventuele effecten van verspreiding van stoffen uit de TGG van het betreffende werk naar het grond- en oppervlaktewater zo betrouwbaar mogelijk te kunnen meten.

Leeswijzer

Achtereenvolgens worden de top 5 van de werken besproken in de hoofdstukken 2 tot en met 6. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de te analyseren parameters. In hoofdstuk 8 wordt de toetsing van de resultaten van de monitoringgegevens besproken. In hoofdstuk 9 worden enkele uitvoeringsaspecten besproken.

Met opmerkingen [1]: Voorstel om mijn eerdere opmerkingen uit het conceptueel model over te nemen aangezien dit deel van de inleiding identiek is.

Verwijderd: is hoofdzakelijk

2 A4 Omlegging Steenbergen

2.1 Inleiding

Ten behoeve van ophoging is bij de aanleg een grote hoeveelheid TGG toegepast in het weglichaam, over een tracé van 14 km lang. Van enkele wegvakken is vanuit BBK-meldingen zeker dat er TGG is toegepast, maar voor een groot deel van wegvakken is niet zeker of er TGG is toegepast.

Met opmerkingen [2]: Hier missen we de onderbouwing waarom in dit werk in 2 deeltrajecten wordt gemonitord terwijl in het conceptueel model 1 deeltraject wordt aanbevolen.

2.2 Opzet monitoring

Triangel/melding 68825

Het maaiveld bevindt zich globaal op 0,5 m +NAP. De bodem bestaat tot circa 1,5 m -mv uit klei, waar onder een 2 meter dik zandpakket wordt verwacht. Dieper zijn klei en/of veen aanwezig, afgewisseld met zandlagen.

Noordelijk van de locatie is een rivierdijk aanwezig. De peilbuizen worden binnendijks (zuidelijk) geplaatst. De peilbuizen worden voorzien van filters op twee dieptes. De filterstelling van het eerste filter is freatisch; circa 1,5 - 2,5 m -NAP. Het filter dient in het onder de kleilaag gelegen zandpakket te worden gezet. Het tweede filter wordt in de laag met wisselende bodemtypen gezet op 5,0 tot 6,0 m -mv.

Naast het grondwater, worden ook monsters genomen uit het oppervlaktewater aan zowel de noordzijde als de zuidzijde van de A4.

Met opmerkingen [3]: Dit betekent dat het stoffenpakket hiervoor ook benoemd moet worden: actie

Zoekweg

Het maaiveld bevindt zich hier op circa 0,5 m +NAP. De bodem bestaat uit zand. Op circa 2 m -mv is een dunne kleilaag aanwezig, die soms ontbreekt. Het grondwater wordt verwacht op circa 0,6 m -NAP. Aan beide zijden van de A4 is een geluidswal aanwezig, met een breedte van circa 12 meter.

De peilbuizen worden voorzien van filters op twee dieptes. De filterstelling van het eerste filter van de peilbuis is freatisch. Als filterstelling wordt 1 tot 2 m -mv aangehouden. Indien de scheidende kleilaag aanwezig is, staat de peilbuis dan net daar boven. Indien de grondwaterstand lager is, wordt een filter korter van 1 meter gebruikt. Het tweede filter wordt geplaatst op een diepte van 3,5 tot 4,5 m -mv. Dit filter bevindt zich dan onder de scheidende kleilaag (indien aanwezig).

2.3 Monitoringslocaties

Triangel / melding 68825

Er worden op vijf locaties peilbuizen geplaatst. In figuur 2.1 en bijlage 1 is de ligging van de peilbuizen weergegeven op een topografische kaart. In tabel 2.1 zijn tevens de coördinaten van de geplande peilbuizen opgenomen.

Peilbuizen 101 t/m 104 dienen aan de voet van het talud te worden geplaatst, zo dicht mogelijk bij de mogelijke TGG-toepassing.

Verwijderd: Monitoringsnetwerk

Peilbuis 105 is gesitueerd aan de zuidoostzijde van de ophoging en dient op basis van de huidige informatie (westelijke grondwaterstromingsrichting) als referentiepeilbuis. Bij plaatsing van de referentiepeilbuis dient te worden opgelet dat deze in de wegberm en niet abusievelijk op een perceel van een particulier wordt geplaatst.

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstromingsrichting.

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonstername kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS en een metaaldetector om de peilbuizen terug te vinden.



Figuur 2.1 Monsternameplan Triangel, monitoringsnetwerk A4 Omlegging Steenbergse

Zoekweg

Er worden op vijf locaties peilbuizen geplaatst. In figuur 2.2 en bijlage 1 is de ligging van de peilbuizen weergegeven op een topografische kaart. In tabel 2.1 zijn tevens de coördinaten van de geplande peilbuizen opgenomen.

Peilbuizen 121 t/m 124 worden aan weerszijden van de A4 tegen de voet van de buitenzijde van de geluidswal gezet. Peilbuis 125 is gesitueerd aan de oostzijde van de ophoging en dient op basis van de huidige informatie (westelijke grondwaterstromingsrichting) als referentiepeilbuis.

Naast het grondwater, wordt ook aan beide zijden van de A4 uit het oppervlaktewater een monster genomen en geanalyseerd.

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstromingsrichting.

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonsternamen kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS en een metaaldetector om de peilbuizen terug te vinden.



Figuur 2.2 Monsternamenplan Zoekweg, monitoringsnetwerk A4 Omlegging Steenberg

Naast het onderzoek naar de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater dient een visuele inspectie te worden uitgevoerd. Waarbij wordt gelet op scheurvorming van het wegdek, afschuiving van het talud en kleurvorming (oplossen zouten) van de bodem maar ook bijzonderheden in het oppervlaktewater.

Tabel 2.1 Coördinaten geplande monitoringspeilbuizen A4 Omlegging Steenberg

Locatie	Monsternamepunt	Ligging/functie	Filterstelling m NAP	Filterstelling m -mv	X-coördinaat	Y-coördinaat
Triangel	101	Voet	-1,0 tot -2,0	1,5 tot 2,5	83797,4	401635,6
			-4,5 tot -5,5	5,0 tot 6,0		
	102	Voet	-1,0 tot -2,0	1,5 tot 2,5	83833,6	401585,0
			-4,5 tot -5,5	5,0 tot 6,0		
	103	Voet	-1,0 tot -2,0	1,5 tot 2,5	83699,2	401579,5
			-4,5 tot -5,5	5,0 tot 6,0		
	104	Voet	-1,0 tot -2,0	1,5 tot 2,5	83726,8	401530,2
			-4,5 tot -5,5	5,0 tot 6,0		
	105	Referentie	-1,0 tot -2,0	1,5 tot 2,5	83617,0	401396,4

Met opmerkingen [4]: Dat had Tauw toch al gedaan tijdens het locatiebezoek? Ik denk wel dat het zinvol is dat tijdens de uitvoering a.d.v. proefboringen eerst wordt vastgesteld of er TGG aanwezig is alvorens de peilbuis te plaatsen.

Locatie	Monster- namepunt	Ligging/functie	Filterstelling m NAP	Filterstelling m -mv	X-coördinaat	Y-coördinaat
			-4,5 tot -5,5	5,0 tot 6,0		
	110	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	83737,1	401605,7
	111	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	83785,2	401549,2
Zoekweg	121	Zijde	1,5 tot 2,5	1,0 tot 2,0	78812,1	397430,2
			4,0 tot 5,0	3,5 tot 4,5		
	122	Zijde	1,5 tot 2,5	1,0 tot 2,0	78884,7	397433
			4,0 tot 5,0	3,5 tot 4,5		
	123	Zijde	1,5 tot 2,5	1,0 tot 2,0	78952,2	397354,1
			4,0 tot 5,0	3,5 tot 4,5		
	124	Zijde	1,5 tot 2,5	1,0 tot 2,0	78881,5	397336,4
			4,0 tot 5,0	3,5 tot 4,5		
	125	Referentie	1,0 tot 2,0	1,0 tot 2,0	79018,2	397412,2
			3,5 tot 4,5	3,5 tot 4,5		
	130	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	78844,6	397366
	131	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	78925,2	397394,6

3 A5 Westrandweg Amsterdam

3.1 Inleiding

Tussen 2009 en 2013 is de A5 doorgetrokken van het knooppunt Raasdorp bij Schiphol (A5 km 7.5) naar de tweede Coentunnel. Ten behoeve van ophoging is in een aantal trajecten TGG toegepast in het weglichaam.

3.2 Opzet monitoring

Vak C

Het maaiveld bevindt zich globaal op 4,0 m -NAP. De bovengrond bestaat uit veen. Hieronder is een kleilaag aanwezig tot circa 2,0 m -mv met daaronder zand tot in elk geval 5 m -mv.

De peilbuizen worden voorzien van een filter in het freatische grondwater. Er zijn geen gegevens over de grondwaterstand, maar verwacht wordt dat het niet dieper dan 1,5 m -mv aanwezig is.

Naast het grondwater, wordt ook aan beide zijden van de A4 uit het oppervlaktewater een monster genomen en geanalyseerd.

Vak E

Het maaiveld bevindt zich globaal op 0,6 m -NAP. De bodem bestaat tot circa 2,5 m -mv uit veen. Hieronder is een kleipakket van aanwezig tot circa 3 à 5 m -mv, met daaronder zand.

Met opmerkingen [5]: Ook hier de keuze onderbouwen waarom we 2 van de 4 deeltrajecten kiezen.

De peilbuizen worden voorzien filters op twee dieptes. Het eerste filter wordt geplaatst in het freatische grondwater. Er wordt verwacht dat dit beneden het oorspronkelijk aanwezige veenpakket staat. Indien de grondwaterstand hoger staat en de veenlaag aanwezig is, wordt er naar gestreefd om het filter in de veenlaag te zetten. Eventueel met gebruik van een korter filter. Het tweede filter wordt op 5-6 m -mv aangebracht, in het zandpakket onder de kleilaag.

Naast het grondwater, wordt ook aan beide zijden van de A4 uit het oppervlaktewater een monster genomen en geanalyseerd.

3.3 Monitoringslocaties

Vak C

Er worden op vijf locaties peilbuizen geplaatst. In figuur 3.1 en bijlage 2 is de ligging van de peilbuizen weergegeven op een topografische kaart. In tabel 3.1 zijn tevens de coördinaten van de geplande peilbuizen opgenomen.

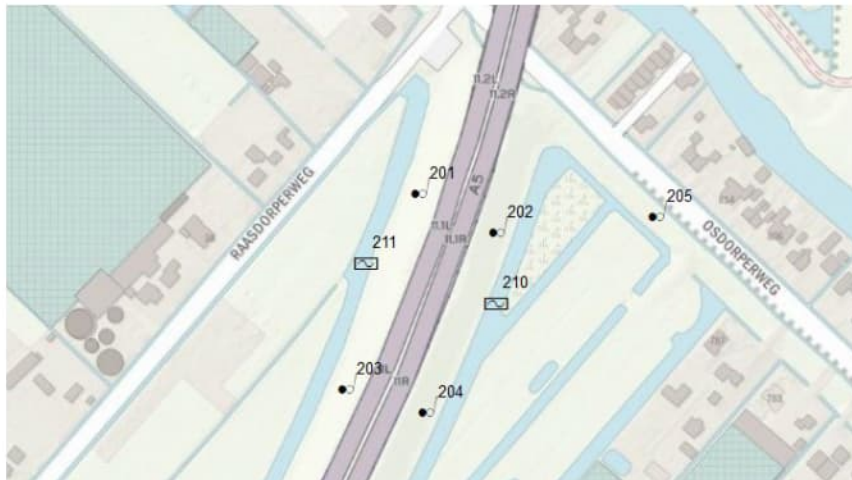
Peilbuizen 201 t/m 204 dienen aan de voet van het talud te worden geplaatst, zo dicht mogelijk bij de mogelijke TGG-toepassing.

Peilbuis 205 is gesitueerd langs de Osdorperweg en dient op basis van de huidige informatie (westelijke grondwaterstromingsrichting) als referentiepeilbuis.

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstromingsrichting.

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonsternamen kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS en een metaaldetector om de peilbuizen terug te vinden.

Verwijderd: netwerk



Figuur 3.1 Monsternameplan Vak C monitoringsnetwerk A5 Westrandweg Amsterdam

Vak E

Er worden op vijf locaties peilbuizen geplaatst. In figuur 3.2 en bijlage 2 is de ligging van de peilbuizen weergegeven op een topografische kaart. In tabel 3.1 zijn tevens de coördinaten van de geplande peilbuizen opgenomen.

Peilbuizen 221 t/m 224 dienen aan de voet van het talud te worden geplaatst, zo dicht mogelijk bij de mogelijke TGG-toepassing.

Peilbuis 225 is gesitueerd langs het fietspad richting het tunneltje onder de A4 en dient op basis van de huidige informatie (westelijke grondwaterstromingsrichting) als referentiepeilbuis.

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstromingsrichting.

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonstername kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS en een metaaldetector om de peilbuizen terug te vinden.



Figuur 3.2 Monsternameplan Vak E monitoringsnetwerk A5 Westrandweg Amsterdam

Naast het onderzoek naar de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater dient een visuele inspectie te worden uitgevoerd. Waarbij wordt gelet op scheurvorming van het wegdek, afschuiving van het talud en kleurvorming (oplossen zouten) van de bodem maar ook bijzonderheden in het oppervlaktewater.

Tabel 3.1 Coördinaten geplande monitoringspeilbuizen A5 Westrandweg Amsterdam

Deellocatie	Monster- namepunt	Ligging / functie	Filterstelling m NAP	Filterstelling m -mv	X- coördinaat	Y- coördinaat
Vak C	201	Voet	-6,0 tot -7,0	2,0 tot 3,0	112718,7	487731,5
	202	Voet	-6,0 tot -7,0	2,0 tot 3,0	112769,5	487706,1
	203	Voet	-6,0 tot -7,0	2,0 tot 3,0	112671,0	487603,4
	204	Voet	-6,0 tot -7,0	2,0 tot 3,0	112724,0	487588,6
	205	Referentie	-6,0 tot -7,0	2,0 tot 3,0	112873,3	487716,4
	210	Opv. water	n.v.t.	n.v.t.	112768,9	487658,9
	211	Opv. water	n.v.t.	n.v.t.	112684,2	487685,3
Vak E	221	Voet	2,1 tot 3,1 5,6 tot 6,6	2,5 tot 3,5 5,0 tot 6,0	112808,6	488831,9
	222	Voet	2,1 tot 3,1 5,6 tot 6,6	2,5 tot 3,5 5,0 tot 6,0	112872,1	488832,9
	223	Voet	2,1 tot 3,1 5,6 tot 6,6	2,5 tot 3,5 5,0 tot 6,0	112893,3	488933,5
	224	Voet	2,1 tot 3,1 5,6 tot 6,6	2,5 tot 3,5 5,0 tot 6,0	112833,0	488937,7
	225	Referentie	2,1 tot 3,1	2,5 tot 3,5	113203,7	489214,3

Deellocatie	Monster- namepunt	Ligging / functie	Filterstelling m NAP	Filterstelling m -mv	X- coördinaat	Y- coördinaat
			5,6 tot 6,6	5,0 tot 6,0		
	230	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	112814,3	488904,1
	231	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	112893,3	488882,7

4 Kleine zaag, Krimpen a/d Lek

4.1 Inleiding

Op deze locatie heeft natuurcompensatie plaatsgevonden door verondiepen van de waterbodem om moeras en wilgenvloedbos te realiseren. Er is TGG is toegepast in zandbanen, die ten behoeve van het graven van de geulen zijn aangelegd. De zandbanen zijn vervolgens blijven liggen als een grootschalige bodemtoepassing en bedekt met zand, waardoor deze zich nu volledig onder maaiveld bevinden.

4.2 Opzet monitoring

Het maaiveld bevindt zich globaal op 3 m +NAP. De bodem bestaat tot circa 3,3 m -mv uit zand, waaronder een kleilaag van circa 4 meter dik wordt verwacht.

Er worden peilbuizen geplaatst met het filter in het freatische grondwater. Dit filter komt dan te staan in de zandlaag. De onderzijde van het filter wordt op de onderliggende kleilaag gezet, dit is op gelijke hoogte met de onderzijde van de TGG. Er wordt verwacht dat eventuele uitloging op deze diepte het sterkst aantoonbaar is. Er zijn geen gegevens over de grondwaterstand bekend. Mogelijk is deze filterstelling iets dieper dan de gebruikelijk 0,5 meter onder de grondwaterstand. Het is echter ook mogelijk dat juist een filter korter dan de gebruikelijke 1 meter moet worden gebruikt als de grondwaterstand erg laag blijkt te zijn.

Het grondwater onder het kleipakket (circa 3,3 tot 7,5 m-mv) wordt niet bemonsterd. Plaatsing van een dergelijk filter zou machinaal moeten gebeuren. De bereikbaarheid en het gebruik van de locatie vormen hierbij een belemmering.

Naast het grondwater, wordt ook een monster genomen uit het oppervlaktewater van de kreek in de Kleine Zaag en geanalyseerd.

4.3 Monitoringslocaties

Er worden op vijf locaties peilbuizen geplaatst. In figuur 4.1 en bijlage 3 is de ligging van de peilbuizen weergegeven op een topografische kaart. In tabel 4.1 zijn tevens de coördinaten van de geplande peilbuizen opgenomen.

Voorafgaand aan de plaatsing van de peilbuizen dient met controleboringen de ligging van de TGG te worden geverifieerd. Indien deze afwijkt van het conceptueel model, moet de locatie van de peilbuizen daarop aan worden gepast. De gehele TGG-toepassing ligt onder maaiveld.

Verwijderd: Monitoringsnetwerk

Bij de keuze van de locatie van de peilbuizen dient er dan ook rekening mee te worden gehouden dat de voet van de TGG-toepassing op circa 12 meter afstand van de top ligt (als gevolg van het 1:4 talud).

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstromingsrichting.

De peilbuizen dienen boven maaiveld te worden afgewerkt, te worden voorzien van een waterdichte dop en een schutkoker ter bescherming. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonstername kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS om de peilbuizen terug te vinden.



Figuur 4.1 Monsternameplan monitoringsnetwerk Kleine zaag, Krimpen a/d Lek

Naast het onderzoek naar de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater dient een visuele inspectie te worden uitgevoerd. Waarbij wordt gelet op scheurvorming van het wegdek, afschuiving van het talud en kleurvorming (oplossen zouten) van de bodem maar ook bijzonderheden in het oppervlaktewater.

Met opmerkingen [6]: Hier ergens ook tekst opnemen m.b.t. de bereikbaarheid over water en dat in overleg met het Zuid-Hollands Landschap afspraken gemaakt moeten worden over betreding terrein en maaien vegetatie. Er zal wellicht rekening gehouden moeten worden met het broedseizoen.

Met opmerkingen [7]: Slordig: te hoog copy-paste gehalte. We hebben in de Kleine Zaag geen wegdek! Aanpassen. Gelet op de dichte vegetatie is het maar de vraag of deze opmerking relevant/uitvoerbaar is.

Tabel 4.1 Coördinaten geplande monitoringspeilbuizen Kleine zaag, Krimpen a/d Lek

Monsternamepunt	Ligging / functie	Filterstelling m NAP	Filterstelling m -mv	X-coördinaat	Y-coördinaat
301	Tussen	1,0 tot 0,0	3,0 tot 4,0	101868,7	434036,6
302	Referentie	1,0 tot 0,0	3,0 tot 4,0	102027,8	433902,1
303	Referentie	1,0 tot 0,0	3,0 tot 4,0	101796,7	433999,7
304	Rand	1,0 tot 0,0	3,0 tot 4,0	101857,2	434008,8
305	Rand	1,0 tot 0,0	3,0 tot 4,0	101866,8	434069,5
311	Opv.water	N.v.t.	N.v.t.	101932,3	433983,8

5 A2 Rondweg Den Bosch

5.1 Inleiding

Bij de verbreding van de A2 is TGG toegepast bij de ophoging van het weglichaam dat is gelegen langs de Stenen Kamerplas.

5.2 Opzet monitoring

Het maaiveld bevindt op circa 3,6 m +NAP. De bodem bestaat naar verwachting tot minstens 6 m -mv uit zand. Hieronder is klei of leem aanwezig. De peilbuizen worden geplaatst met een filter in het freatische grondwater (een halve meter onder de grondwaterstand).

5.3 Monitoringslocaties

Er worden op vier locaties peilbuizen geplaatst, zoals weergegeven op kaart in figuur 5.1 en in bijlage 4. Twee peilbuizen langs de ophoging (nummers 401 en 402) en twee referentiepeilbuizen (403 en 404) aan de oostzijde van de plas (tussen de Stenen Kamerplas en Zandvang in). Deze peilbuizen langs de ophoging dienen zo dicht mogelijk tegen de voet van het talud van de ophoging te worden geplaatst. Naast het grondwater, wordt ook een monster genomen uit het oppervlaktewater van de Stenen Kamerplas en geanalyseerd.

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstromingsrichting.

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonsternamen kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS en een metaaldetector om de peilbuizen terug te vinden.

In tabel 5.1 zijn de coördinaten van de geplande monsternamepunten opgenomen.

Verwijderd: Monitoringsnetwerk

Met opmerkingen [8]: Is het ook niet verstandig om aan de westzijde van de weg ook 2 peilbuizen te plaatsen? De grondwaterstroming is toch van oost naar west?



Figuur 5.1 Monsternameplan monitoringsnetwerk A2 Rondweg Den Bosch

Naast het onderzoek naar de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater dient een visuele inspectie te worden uitgevoerd. Waarbij wordt gelet op scheurvorming van het wegdek, afschuiving van het talud en kleurvorming (oplossen zouten) van de bodem maar ook bijzonderheden in het oppervlaktewater.

Tabel 5.1 Coördinaten geplande monitoringspeilbuizen A2 Rondweg Den Bosch

Monsternamepunt	Ligging / functie	Filterstelling m NAP	Filterstelling m -mv	X-coördinaat	Y-coördinaat
401	Voet	2,1 tot 1,1	1,5 tot 2,5	152627,2	412009,6
402	Voet	2,1 tot 1,1	1,5 tot 2,5	152603,5	411896,2
403	Referentie	2,1 tot 1,1	1,5 tot 2,5	152796,5	411972,5
404	Referentie	2,1 tot 1,1	1,5 tot 2,5	152739,7	411804,8
411	Opv. water	N.v.t.	N.v.t.	152635,6	411972,4

6 Afrit 9 A7 nabij Hoorn

6.1 Inleiding

In afrit 9 is TGG toegepast in de ophoging van de aansluiting van de Westfrisiaweg op de A7 tussen kilometrering 34.2u en 34.3u. Er is voldoende zekerheid over de ligging van de TGG in het horizontale vlak. Er is onzekerheid over de einddiepte van de TGG (ten opzichte van de grondwaterstand).

6.2 Opzet monitoring

Het maaiveld bevindt zich globaal van 1,7 tot 2,2 m -NAP. De bodem bestaat tot circa 6,5 m -mv uit klei, waarbij een veenlaag van beperkte dikte (circa 1 m) aanwezig is vanaf 1,5 m -mv. De monitoringspeilbuizen zullen worden geplaatst met twee filters. Eén filter in het freatische grondwater, indien mogelijk volgens de NEN-systematiek een halve meter onder de grondwaterstand. Dit filter komt dan te staan in de veenlaag, voor zover nog aanwezig. Indien er ondiepe (aangebrachte) zandlagen worden aangetroffen, heeft het de voorkeur het filter in deze zandlaag te plaatsen. Indien de veenlaag zich iets ondieper bevindt, heeft het de voorkeur het eerste filter in de veenlaag (boven de kleilaag tot 6,5 m -mv) te plaatsen, eventueel met een korter filter. Het tweede filters wordt geplaatst onder de kleilaag van circa 6,5 tot 7,5 m -mv. Het diepe filter komt te vervallen voor peilbuis 501 omdat ter plaatse het maaiveld oploopt (en dieper moet worden geboord om in de gewenste bodemlaag te komen) en het niet mogelijk is ter plaatse machinaal een boring te plaatsen. Naast het grondwater, wordt ook een oppervlaktewatermonster van de sloot aan de noordzijde van de Parallelweg genomen en geanalyseerd.

6.3 Monitoringslocaties

Er worden op vijf locaties peilbuizen geplaatst, zoals weergegeven op kaart in figuur 6.1 en in bijlage 5. Twee peilbuizen aan de noordzijde (nummers 503 en 504) en twee peilbuizen aan de zuidzijde (nummers 501 en 505) van de ophoging. Deze peilbuizen dienen aan de voet van het talud van de ophoging te worden geplaatst, zo dicht mogelijk bij de ophoging. Peilbuis 502 is gesitueerd aan de noordzijde van de ophoging en dient op basis van de huidige informatie (westelijke grondwaterstromingsrichting) als referentiepeilbuis.

De hoogte van de monitoringspeilbuizen dient te worden ingemeten ten opzichte van NAP. Elke monitoringsronde dient de hoogte van de grondwaterstand te worden gemeten en uitgedrukt ten opzichte van NAP. Hiermee wordt inzicht verkregen in de stijghoogteverschillen en de lokale grondwaterstroming(s)richting)).

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld. Middels coördinaten dient de situering van de peilbuizen te worden vastgesteld. Voor de grondwatermonsternamen kan gebruik worden gemaakt van 06-GPS en een metaaldetector om de peilbuizen terug te vinden. In tabel 6.1 zijn de coördinaten van de geplande peilbuizen opgenomen.

Verwijderd: netwerk



Figuur 6.1 Monsternameplan monitoringsnetwerk afrit 9 A7 nabij Hoom

Naast het onderzoek naar de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater dient een visuele inspectie te worden uitgevoerd. Waarbij wordt gelet op scheurvorming van het wegdek, afschuiving van het talud en kleurvorming (oplossen zouten) van de bodem maar ook bijzonderheden in het oppervlaktewater.

Tabel 6.1 Coördinaten geplande monitoringspeilbuizen Hoom

Monsternamepunt	Ligging / functie	Filterstelling m -NAP	Filterstelling m -mv	X-coördinaat	Y-coördinaat
501	Voet	3,0-4,0	3,0-4,0	130.988,4	520.329,1
502	Referentie	3,0-4,0 8,5-9,5	1,0-2,0 6,5-7,5	131.003,5	520.413,5
503	Voet	3,0-4,0 8,5-9,5	1,0-2,0 6,5-7,5	130.962,0	520.369,2
504	Voet	3,0-4,0 8,5-9,5	1,0-2,0 6,5-7,5	130.931,6	520.323,9
505	Voet	3,0-4,0 8,5-9,5	1,0-2,0 6,5-7,5	131.016,4	520.356,0
511	Opv.water	N.v.t.	N.v.t.	130.916,6	520.355,0

7 Te analyseren parameters

De monitoringspeilbuizen dienen jaarlijks te worden bemonsterd. Naast de meting van de grondwaterstand, dient ook de pH, turbiditeit en elektrische geleidbaarheid in het veld te worden vastgesteld.

De grond- en oppervlaktewatermonsters dienen te worden geanalyseerd op:

- 15 metalen (Antimoon (Sb), Arseen (As), Barium (Ba), Cadmium (Cd), Chroom (Cr), Kobalt (Co), Koper (Cu), Kwik (Hg), Nikkel (Ni), Molybdeen (Mo), Lood (Pb), Seleen (Se), Tin (Sn), Vanadium (V), Zink (Zn))
- 4 anionen (chloride, bromide, sulfaat, fluoride)
- 3 kationen (kalium, natrium, calcium)
- Vluchtige aromatische koolwaterstoffen: benzeen, toluen, ethylbenzeen, som-xylenen (som o-, m-, p-), styreen, naftaleen, fenol, cresolen (o-, m-, p-)
- GenX en PFAS (pakket uit het tijdelijk handelingskader PFAS)
- Mono-, Di- en Trichloorbenzenen

Met opmerkingen [9]: Actie om de juiste stoffenpakketten te leveren.

8 Toetsing monitoringsresultaten

De monitoringsresultaten worden getoetst door:

1. Beoordeling ten opzichte van vastgestelde normen
2. Beoordeling van de kwaliteit van het grondwater ten opzichte van de kwaliteit van het grondwater uit de referentiepeilbuis
3. Beoordeling van de effecten op de omgeving (bron-pad-object)

Met opmerkingen [10]: Is 1 referentiepeilbuis dan voldoende? Is 2 stuks niet beter?

De analysesresultaten dienen te worden getoetst aan de vastgestelde normen (Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013) en dienen te worden vergeleken met de referentiepeilbuis. Er dient te worden getoetst op basis van de gemeten stijghoogte van het grondwater in hoeverre de referentiepeilbuis beïnvloed kan zijn door de toepassing van TGG.

Om de eventuele invloed van aanwezig brak/zout water te onderzoeken dient voor grondwatermonsters met een bromidegehalte groter dan 10 mg/l de bromide-chloride en sulfaat-chloride-verhouding te worden berekend. De verhouding 'bromide-chloride' is in zeewater stabiel en ligt rond de 0,03. Een hogere verhouding (en een waarde boven de 60 mg/l die normaalgesproken in zeewater voorkomt) is een indicatie dat de bron van de opgeloste bromide wel eens de TGG zou kunnen zijn.

De sulfaat-chloride verhouding kan in grondwater lager zijn dan die voor zeewater. Dit wordt verklaard doordat onder anaerobe omstandigheden sulfaat biologisch afbreekt tot sulfide door middel van sulfaatreductie.

Als de interventiewaarde wordt overschreden dient te worden beoordeeld of dit een gevolg is van de aanwezigheid van de TGG. Hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat bij alle locaties met wegen de kwaliteit van het afstromende hemelwater is beïnvloed door het gebruik van de wegen. Daarnaast is het mogelijk dat ter plaatse van landbouwgebied verhoogde uitloging aan metalen kan plaatsvinden. Een locatie specifieke beoordeling van de resultaten dient te worden gemaakt.

Als de interventiewaarde wordt overschreden als gevolg van de TGG zijn in principe maatregelen noodzakelijk. Of er op korte termijn al maatregelen moeten worden getroffen, kan worden bepaald door een beoordeling van de effecten op de omgeving met behulp van een nader onderzoek. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt in ecologische effecten, humane effecten en het verspreidingseffect. Het ecologische risico kan worden uitgelegd als het risico dat flora (waaronder de vegetatie) en fauna (de dieren) lopen. Het humane risico gaat over het risico dat de mens loopt.

Voor de beoordeling van het ecologische en het humane effect is het van belang dat de TGG is afgedekt, en afgedekt blijft, met een laag grond **van goede kwaliteit**. De afdeklaag is bedoeld om de contactmogelijkheden nagenoeg onmogelijk te maken. De laag moet dan zo dik zijn dat de wortels van het gras op de dijk de TGG niet kan bereiken en dus niet in staat zijn om eventuele stoffen vanuit de TGG op te nemen. De dikte van de laag belemmert dieren als konijnen om, via het graven van holen, in contact te komen met de TGG. In de beschouwde top 5 wordt er een afdeklaag gebruikt, maar eenmaal in het werk is het tijdens de monitoring moeilijke toetsbaar of de afdeklaag dik genoeg is. Tijdens de monitoring dient aandacht te worden besteed aan hoe de afdeklaag eruit ziet. De afdeklaag zorgt er ook voor dat contactmogelijkheden van mensen met TGG nagenoeg onmogelijk zijn. De ecologische en humane effecten kunnen met een goede afdeklaag bij normaal gebruik dan ook als verwaarloosbaar klein worden beschouwd.

Het verspreidingseffect gaat in op de verspreidingspaden (bijvoorbeeld via het grondwater of aanwezige zandige lagen waar het water gemakkelijk doorstroomt) die aanwezig zijn om opgeloste stoffen naar kwetsbare objecten (bijvoorbeeld landbouwgrond of oppervlaktewater) te transporteren. Om dit verspreidingseffect nader te beoordelen dient een conceptueel model te worden opgesteld waarin de stoffen die voorkomen in concentratie groter dan de I-waarde zijn opgenomen. Locatiespecifiek dient te worden beoordeeld of effecten op de omgeving op korte termijn ongedaan gemaakt moeten worden.

9 Uitvoeringsaspecten

9.1 Kwaliteit

De werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd conform BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek:

- Protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
- Protocol 2002: Het nemen van grondwatermonsters

Het mechanisch boorwerk dient te worden uitgevoerd door een boorbedrijf conform BRL SIKB 2100: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Mechanisch boren:

- Protocol 2101: Mechanisch boren

De chemische analyses dienen conform de regeling AS3000 te worden uitgevoerd.

Met opmerkingen [11]: Maar ook door meerdere meetreeksen te verzamelen want 1 meting = geen meting.

De coördinaten van de monitoringspeilbuizen (inclusief NAP-hoogte) dient te worden ingemeten met behulp van een 06-GPS. Wanneer de bovenzijde van de peilbuis niet gelijk is aan maaiveld, dienen maaiveldhoogte en bovenzijde peilbuis beiden te worden gerapporteerd. De grondwaterstand dient te worden gerapporteerd ten opzichte van NAP.

De peilbuizen dienen te worden afgewerkt met een ijzeren straatpot onder maaiveld (met uitzondering van de locatie Kleine Zaag), zodat deze bij monsternamen niet alleen met behulp van de coördinaten, maar ook met metaaldetector kunnen worden teruggevonden.

Op de locatie Kleine Zaag dienen de peilbuizen boven maaiveld te worden afgewerkt, te worden voorzien van een waterdichte dop en beschermd te worden met een schutkoker.

Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een KLIC-melding te worden gedaan om te voorkomen dat kabels- of leidingen worden beschadigd.

9.2 Veiligheid

Bij veldwerkzaamheden dienen minimaal de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen te worden gebruikt: overall, veiligheidsschoenen, handschoenen en een fluorescerend hesje. Indien nodig dienen de beschermingsmiddelen te worden uitgebreid met bijvoorbeeld een bril en gehoorbescherming.

Voor een aantal locaties dienen in overleg met de wegbeheerder passende verkeersmaatregelen te worden genomen.

Bij betreding van de Kleine Zaag in Krimpen aan de Lek dient rekening te worden gehouden met de stand van het oppervlaktewater.

Met opmerkingen [12]: En dat de locatie alleen over water, per boot, bereikbaar is. Dus moet er qua veiligheid ook gezorgd worden voor goedgekeurde zwemvesten.

**Bijlage 1 Situering monsternamepunten A4
omlegging Steenberg**

Bijlage 2**Situering monsternamenpunten A5
Westrandweg Amsterdam**

Verwijderd: Den Bosch

Concept

Bijlage 3**Situering monsternamepunten Kleine
Zaag, Krimpen a/d Lek**

**Bijlage 4 Situering monsternamepunten A2
Rondweg Den Bosch**

