

# VRI/Rotonde Professor Schoemaker Plantage Delft

Onderzoeken naar externe veiligheid, luchtkwaliteit en water

**Professor Schoemaker Plantage CV**

15 december 2017

Project  
Opdrachtgever VRI/Rotonde Professor Schoemaker Plantage Delft  
Professor Schoemaker Plantage CV

Document  
Status  
Datum  
Referentie Onderzoeken naar externe veiligheid, luchtkwaliteit en water  
Definitief  
15 december 2017  
105045/17-019.125

Projectcode  
Projectleider  
Projectdirecteur 105045  
drs. M.J. Schilt  
ing. M.T. Marshall MTEch

Auteur(s) R. Cremers MSc, mevrouw ir. S.F.M. Gijsbers, mevrouw L.H. Meijhuis MSc

Gecontroleerd door  
Goedgekeurd door mr. T. Deuling  
mr. T. Deuling

Paraaf 

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer  
Koningin Julianaplein 10, 12e etage  
Postbus 85948  
2508 CP Den Haag  
+31 (0)70 370 07 00  
www.witteveenbos.com  
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Inhoud van het rapport	2
<b>2</b>	<b>EXTERNE VEILIGHEID</b>	<b>3</b>
2.1	Inleiding	3
2.2	Risicobronnen en risico-ontvangers	3
2.3	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.4	Wet- en regelgeving	4
2.5	Beoordeling externe veiligheid plangebied	5
2.6	Conclusie	5
<b>3</b>	<b>LUCHTKWALITEIT</b>	<b>7</b>
3.1	Wettelijk kader	7
3.2	Werkwijze en uitgangspunten	8
3.3	Resultaten en Conclusies	13
<b>4</b>	<b>WATERPARAGRAAF</b>	<b>16</b>
4.1	Inleiding	16
4.2	Beleid en wet- en regelgeving	16
	4.2.1 Europees beleid	16
	4.2.2 Nationaal beleid	17
	4.2.3 Regionaal beleid	18
4.3	Effecten op het oppervlakte watersysteem	20
4.4	Geohydrologie	24
4.5	Waterkwaliteit	25
4.6	Waterveiligheid	26
4.7	Conclusie en aanbevelingen	26
4.8	Referenties	26

5	<b>CONCLUSIE</b>	27
---	------------------	----

	Laatste pagina	27
--	----------------	----

	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
--	-------------------	------------------------

I	Overzicht model	3
II	Invoergegevens Geomilieu	4
III	Gedetailleerde resultaten	1
IV	Verkeersintensiteiten	1
V	Watersleutel hoogheemraadschap van Delfland	2

# 1

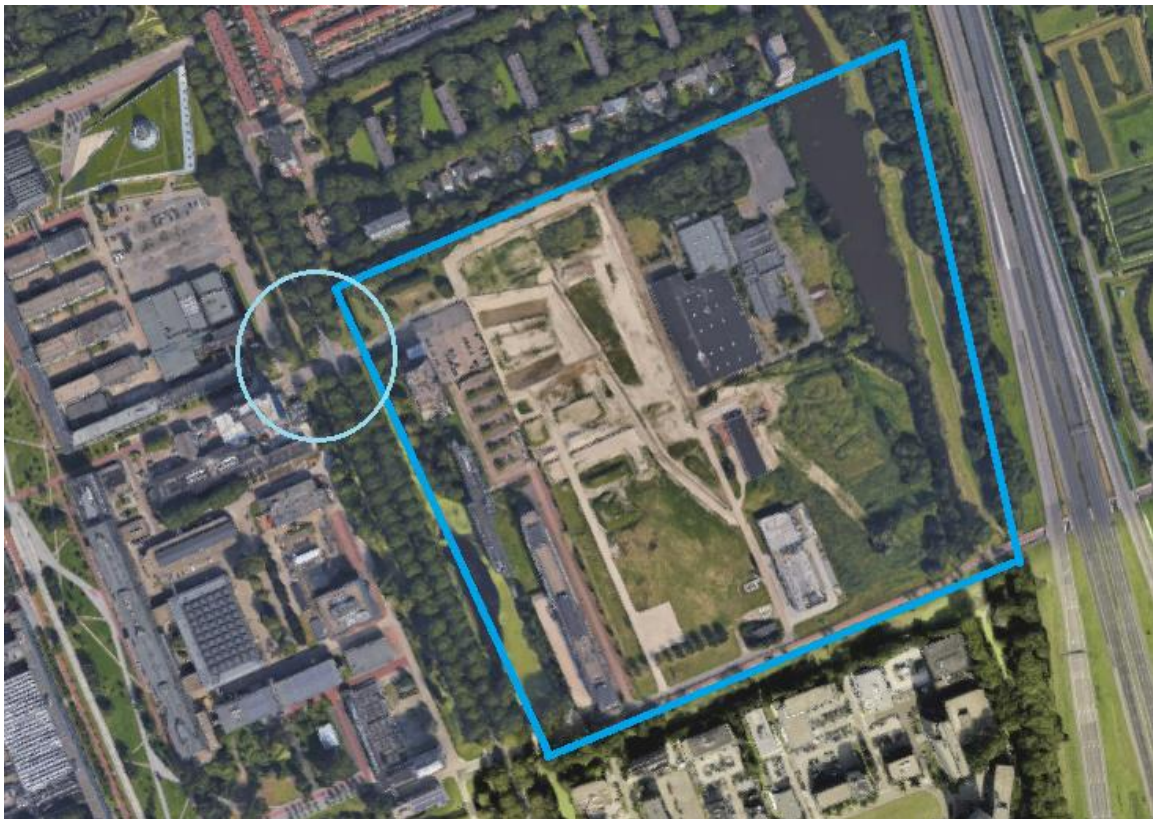
## INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

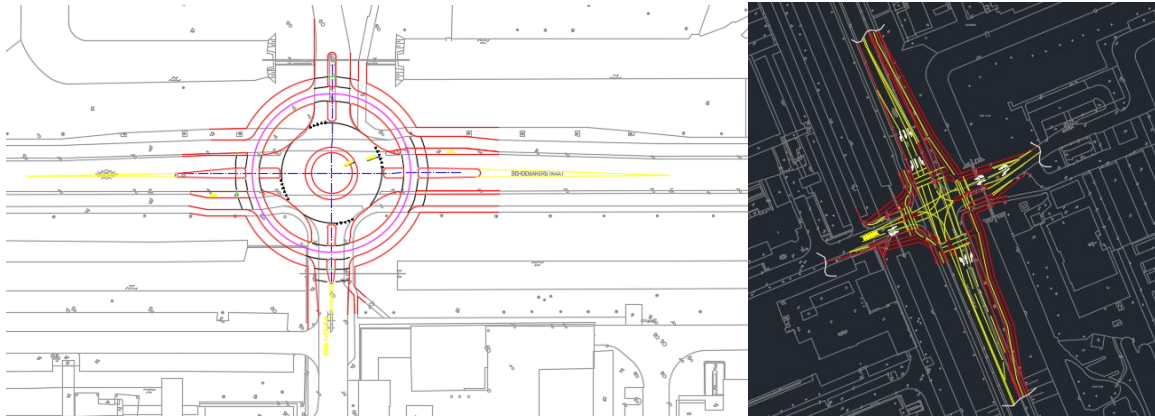
De Professor Schoemaker Plantage C.V. realiseert woningen (waaronder studentenwoningen) en detailhandel op het voormalige TNO-terrein aan de Schoemakerstraat in Delft. Op afbeelding 1.1 is de bestaande situatie weergegeven. Ten behoeve van de nieuwbouwwijk is de gemeente voornemens een verkeersoplossing te realiseren bij de noordelijke ontsluiting van het plangebied. De gemeente Delft heeft een ontwerp gemaakt van twee mogelijke verkeersoplossingen: een verkeersregelininstallatie (hierna VRI genoemd) of een rotonde. Op afbeelding 1.2 zijn de ontwerpen van de mogelijke verkeersoplossingen weergegeven.

In dit rapport is een advies over de afwegingskeuze VRI of rotonde opgenomen, gebaseerd op de conclusies van onderzoeken naar externe veiligheid, luchtkwaliteit en een waterparagraaf.

Afbeelding 1.1 Locatie plangebied Professor Schoemaker Plantage te Delft (donkerblauw) en de locatie van de VRI Rotonde (lichtblauw)



Afbeelding 1.2 Verkeersoplossing in de vorm van een rotonde (links) of een VRI (rechts)



## 1.2 Inhoud van het rapport

Het rapport omvat onderzoek naar de volgende onderwerpen.

### Hoofdstuk 1 Externe veiligheid

De verkeersoplossing is mogelijk onderdeel van een transportroute voor vervoer van gevaarlijke stoffen en daarmee een risicobron. In dit onderzoek wordt het effect van de mogelijke transportroute in beeld gebracht. De kern van dit onderzoek is het handhaven van een ruimtelijke scheiding tussen de risicovolle activiteiten en (beperkt) kwetsbare objecten.

### Hoofdstuk 2 Luchtkwaliteit

De reconstructie van het kruispunt heeft mogelijk een effect op de luchtkwaliteit in de omgeving. Om het effect van de verschuiving van de weg ten opzichte van de omliggende bestaande en te realiseren woningen te bepalen zijn modelberekeningen uitgevoerd van de bestaande (autonome) situatie en de plansituatie.

### Hoofdstuk 3 Waterparagraaf

De verandering van de verkeersstructuur heeft mogelijk gevolgen voor de waterkwaliteit en de waterberging in het gebied. In dit rapport is een inventarisatie opgenomen van het bestaande wateroppervlak en het vernieuwd verhard oppervlak. Door middel van de watersleutel is berekend of en hoeveel waterberging moet worden gecompenseerd.

### Hoofdstuk 4 Conclusie

Het rapport sluit af met een advies over de afwegingskeuze VRI of rotonde, gebaseerd op de conclusies van bovenstaande onderzoeken.

# 2

## EXTERNE VEILIGHEID

### 2.1 Inleiding

De kern van het externe veiligheidsbeleid is het aanhouden van een ruimtelijke scheiding tussen enerzijds kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten, en anderzijds de risicobronnen. In dit onderzoek wordt bepaald of de verkeersoplossing mogelijk een risicobron vormt voor omliggende (beperkt) kwetsbare objecten.

### 2.2 Risicobronnen en risico-ontvangers

Het Nederlandse externe veiligheidsbeleid is gericht op de bescherming van individuen die zich nabij kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten bevinden. Deze (beperkt) kwetsbare objecten worden ook wel de risico-ontvangers genoemd. Kwetsbare objecten zijn gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn. Hieronder vallen bijvoorbeeld woningen, ziekenhuizen, scholen of kantoorgebouwen. Onder beperkt kwetsbare objecten vallen ook bijvoorbeeld woningen of kantoren, maar met een lagere dichtheid (verspreid liggende woningen met een dichtheid van maximaal 2 woningen per hectare, kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 1.500 m<sup>2</sup> per object et cetera).

Risicobronnen kunnen bedrijven ofwel inrichtingen zijn waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Onder risicobronnen vallen ook transportroutes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via de weg, het water, spoor of buisleidingen. Ook windturbines en luchtvaartterreinen worden gezien als risicobronnen.

Een weg kan zowel een risicobron als een risico-ontvanger zijn. Immers kunnen gevaarlijke stoffen over een weg worden getransporteerd, maar rijden over een weg ook individuen die slachtoffer kunnen worden van een calamiteit bij een inrichting (zie bijvoorbeeld het Vuurwerkbesluit, 2016). In het kader van het vaststellen van nieuwe ruimtelijke plannen moet worden getoetst of het realiseren van een plan een (on)acceptabel externe veiligheidsrisico oplevert. Bij de toetsing wordt gekeken naar twee soorten risico's: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

### 2.3 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Bij het ruimtelijk scheiden tussen (beperkt) kwetsbare objecten en de risicobronnen worden veiligheidsafstanden aangehouden. De aan te houden veiligheidsafstanden zijn gebaseerd op risico's en op te verwachten effecten bij een calamiteit.

Voor de afstanden die zijn gebaseerd op risico's worden normen voor het plaatsgebonden risico gehanteerd. Het groepsrisico wordt kwantitatief en kwalitatief beschouwd in de verantwoordingsplicht groepsrisico. De definities van het plaatsgebonden risico en groepsrisico luiden als volgt:

- het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval, indien hij zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Hoe dichter bij de

- bron, hoe groter het plaatsgebonden risico. Het plaatsgebonden risico wordt doorgaans weergegeven met behulp van een PR10 risicocontour voor kwetsbare objecten en met een PR 10<sup>-5</sup> risicocontour voor beperkt kwetsbare objecten. De PR 10<sup>-6</sup> risicocontour en de PR 10<sup>-5</sup> risicocontour zijn gebieden waar de kans gelijk is of groter is dan respectievelijk één op 1.000.000 (PR 10<sup>-6</sup>) en één op 100.000 (PR 10<sup>-5</sup>);
- het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat, in het geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen, in 1 keer een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt. Hoe meer mensen nabij de bron, hoe groter het groepsrisico.

## 2.4 Wet- en regelgeving

Voor inrichtingen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het belangrijkste toetsingskader. Hierin zijn bijvoorbeeld grenswaarden, richtwaarden en oriënterende waarden opgenomen voor het zogenoemde plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Voor transport van gevaarlijke stoffen is met name de Wet vervoer gevaarlijke stoffen relevant. Op 1 april 2015 is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) in werking getreden waarmee het verplicht wordt transportroutes waarlangs gevaarlijke stoffen worden vervoerd, vast te leggen in het bestemmingsplan. Verder is het Besluit externe veiligheid buisleidingen van belang (Bevb). De regels over externe veiligheid zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit. De belangrijkste wet- en regelgeving is in tabel 2.1 samengevat.

Tabel 2.1 Wet- en regelgeving externe veiligheid (op basis van Wetten.overheid.nl 2017)

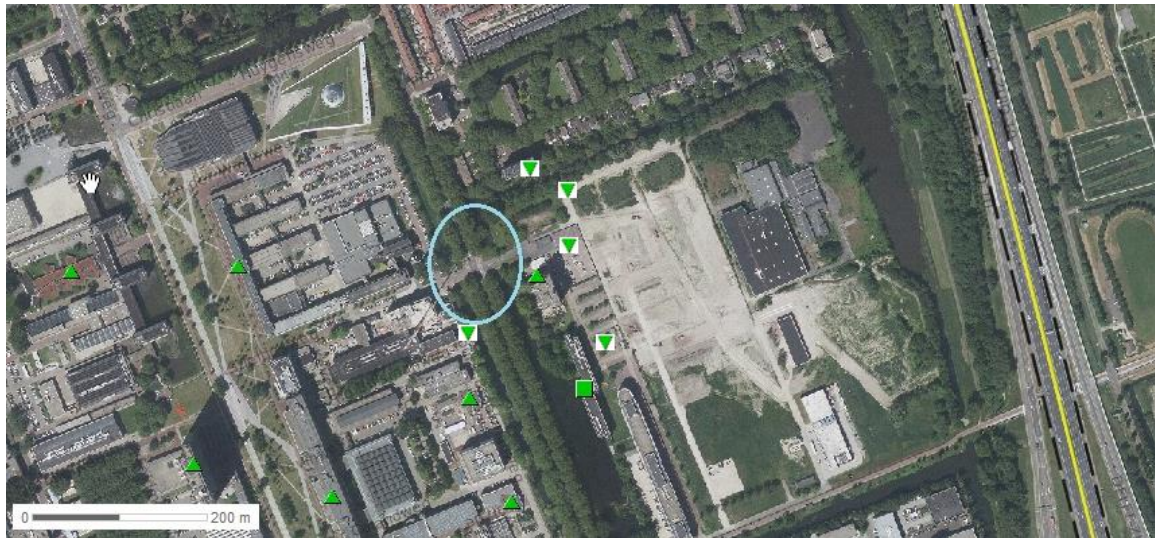
Titel besluit	Datum inwerkingtreding	Toelichting relevantie
Nationaal Milieubeleidsplan 4	2001	belangrijkste algemene beleidsnota voor externe veiligheid
Activiteitenbesluit milieuhinder	1 juni 2017	hierin zijn algemene regels voor inrichtingen opgenomen
Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)	1 januari 2016	belangrijkste toetsingskader voor externe veiligheid waarin grenswaarden, richtwaarden en oriënterende waarden zijn opgenomen voor het plaatsgebonden risico en groepsrisico
Wet vervoer gevaarlijke stoffen	1 april 2015	wet en regelgeving over transport van gevaarlijke stoffen over land, spoor of binnenwateren
Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)	1 april 2015	transportroutes waarlangs gevaarlijke stoffen worden vervoerd worden verplicht vastgelegd in het bestemmingsplan. De routes waarlangs gevaarlijke stoffen worden vervoerd zijn opgenomen in het Basisnet
Regeling basisnet	1 december 2016	in deze regeling zijn risicoplafonds langs transportroutes en regels voor ruimtelijke ontwikkelingen langs transportroutes in verband met externe veiligheid opgenomen
Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	1 november 2014	milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen
Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen effecten ongeval	26 juni 2016	ruimtelijke ordening in relatie tot LPG-tankstations ten behoeve van de beoordeling van externe veiligheid van LPG-tankstations zoals het rekening houden met effectafstanden en regelingen Bevi en Revi

In de volgende paragraaf worden de in de huidige situatie binnen of in de nabijheid van het projectgebied aanwezige risicobronnen geïnventariseerd.



## 2.5 Beoordeling externe veiligheid plangebied

Afbeelding 2.1 Aanwezige risico's rondom het plangebied, lichtblauw omcirkeld (Risicokaart.nl, deels bewerkt)



### Legenda

Inrichtingen	Kwetsbare objecten	Transport	
▲ LPG	▼ Woonverblijf	↗ met PAG indicatie	↗ Incident regionale weg
● Opslag	● Hotel/ pension	↗ zonder PAG indicatie	↗ Basisnet weg
● Ammoniak	▲ Onderwijsinstelling	Basisnet water	↗ met PAG indicatie
● Emplacement	+ Ziekenhuis	↗ zeevaartroutes	↗ zonder PAG indicatie
● Vervoer	✕ Tehuis	↗ binnenvaartroutes	Basisnet spoor
★ Vuurwerk	◆ Publieksgebouw	Buisleiding	
✖ Nucleair	■ Kantoor/ bedrijf		
■ Defensie	★ Ander object		
● Overig			

Op basis van bovenstaande risicokaart (uitsnede van Risicokaart.nl, 2017, deels bewerkt zodat nabijgelegen (beperkt) kwetsbare objecten zichtbaar zijn) kan het volgende worden vastgesteld:

- in of nabij het plangebied zijn geen inrichtingen aanwezig waarin gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen. De verkeersoplossing ligt daarmee niet binnen de  $PR10^{-6}$  contour en het groepsrisico. De ontwikkeling voldoet aan de eisen uit het Bevi;
- over de aanliggende wegen worden geen gevaarlijke stoffen getransporteerd. De verkeersoplossing ligt daarmee niet binnen de  $PR10^{-6}$  contour en het groepsrisico. De ontwikkeling voldoet aan de eisen uit de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en aan het Bevt;
- in of nabij het plangebied zijn geen buisleidingen (hoge druk gasleidingen) aanwezig. De verkeersoplossing ligt daarmee niet binnen de  $PR10^{-6}$  contour en het groepsrisico. De ontwikkeling voldoet aan de eisen uit het Bevb;
- in of nabij het plangebied zijn geen LPG-tankstations aanwezig. De verkeersoplossing voldoet daarmee aan de regelingen zoals opgenomen in de Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen effecten ongeval.

## 2.6 Conclusie

In de nabijheid van het plangebied zijn geen risicobronnen aanwezig. Waarbij van belang is dat de realisatie van de voorgenomen VRI of rotonde geen beperkt kwetsbare objecten of kwetsbare objecten mogelijk maakt dan ook voldoen aan de regelgeving voor externe veiligheid.

Hiernaast is het in dit onderzoek van belang of de verkeersoplossing een mogelijke risicobron vormt voor omliggende (beperkt) kwetsbare objecten. Omdat de VRI of rotonde geen onderdeel is van een transportroute voor gevaarlijke stoffen, vormt het project geen risicobron. Beide oplossingen voldoen daarmee aan de regelgeving voor externe veiligheid.

# 3

## LUCHTKWALITEIT

### 3.1 Wettelijk kader

De Nederlandse wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht vloeit voort uit Europese richtlijnen en is vastgelegd in titel 5.2 van de Wet milieubeheer (Wm) en de onderliggende regelgeving in AMvB's (Algemene Maatregel van Bestuur) en ministeriële regelingen. De wettelijke plicht om aannemelijk te maken dat met een project of besluit wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen in titel 5.2, volgt uit art. 5.16, tweede lid, Wm. Daarin is een limitatieve lijst opgenomen met bevoegdheden of wettelijke voorschriften die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit.

De Wet ruimtelijke ordening (Wro) regelt hoe de ruimtelijke plannen van Rijk, provincies en gemeenten tot stand komen. Projecten kunnen middels de Wro mogelijk gemaakt worden middels een inpassingsplan (rijksinpassingsplan of provinciaal inpassingsplan) of een bestemmingsplan. Een bestemmingsplan is één van de bevoegdheden die is opgenomen op de limitatieve lijst van de Wm.

#### Wet milieubeheer titel 5.2

De reconstructie van het kruispunt heeft mogelijk een effect op de luchtkwaliteit in de omgeving. Om het effect van de verschuiving van de wegas ten opzichte van de omliggende bestaande en te realiseren woningen te bepalen zijn modelberekeningen uitgevoerd van de bestaande (autonome) situatie en de plansituatie.

De Wet milieubeheer biedt de volgende grondslagen waarmee kan worden onderbouwd dat een plan voldoet aan de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit:

- het project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, 1ste lid, onder a, Wm);
- ten gevolge van het project per saldo sprake is van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of de concentratie gelijk blijft (art. 5.16, 1ste lid, onder b, sub 1, Wm);
- ten gevolge van een door het project optredend effect of een met het plan samenhangende maatregel per saldo sprake is van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of de concentratie gelijk blijft (art. 5.16, 1ste lid, onder b, sub 2, Wm);
- het plan draagt niet in betekenende mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit, hetgeen inhoudt dat de projectbijdragen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> maximaal 3 % van de jaargemiddelde grenswaarde, oftewel maximaal 1,2 µg/m<sup>3</sup> (art. 5.16, 1ste lid, onder c, Wm);
- het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder d, Wm).

Wanneer een plan voldoet aan één of meerdere van de bovenstaande grondslagen, vormt luchtkwaliteit geen belemmering voor realisatie van het plan.

#### Grenswaarden

De concentraties van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) zijn in de Nederlandse situatie het meest kritiek ten opzichte van de normen. De overige stoffen uit de Wm zijn in Nederland niet kritiek ten aanzien van de normen. Dit geldt voor zowel totale concentraties in Nederland als de concentraties specifiek langs wegen). In tabel 3.1 zijn de grenswaarden voor de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> samengevat.

Tabel 3.1 Grenswaarden NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> uit bijlage 2 van Wet milieu beheer

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m <sup>3</sup> )
NO <sub>2</sub>	jaargemiddelde concentratie	40
	uurgemiddelde concentratie (mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden)	200
PM <sub>10</sub>	jaargemiddelde concentratie	40
	etmaalgemiddelde concentratie (mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden)	50
PM <sub>2,5</sub>	jaargemiddelde concentratie	25

## 3.2 Werkwijze en uitgangspunten

De NSL-rekentool is niet geschikt voor het berekenen van luchtkwaliteit bij rotondes in stedelijke situaties. Om deze reden zijn modelberekeningen met GeoMilieu v4.30 (STACKS+, versie 2017.1) uitgevoerd om de projectbijdrage in de gebruiksfase te berekenen aan de jaargemiddelde concentraties NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> op de gekozen receptorpunten rondom het projectgebied. Hiervoor zijn specifieke toetslocaties geselecteerd aan de hand van de blootstellingscriteria, zowel bij woningen als langs wegen die publiek toegankelijk zijn. In bijlage I zijn de toetslocaties weergegeven.

Drie situaties zijn gemodelleerd:

- autonome situatie;
- plansituatie met rotonde;
- plansituatie met verkeersregelininstallatie (VRI).

Het project kent één type emissiebron dat relevant is voor luchtkwaliteit: wegverkeer. De verkeersgegevens voor de plansituatie (met rotonde of met VRI) zijn bekend voor het jaar 2027. De verkeersgegevens van 2027 en 2018 voor de autonome situatie zijn vergelijkbaar. Er zijn per wegvak slechts kleine verschillen tussen 2027 en 2018. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de twee plansituaties en de autonome situatie is er daarom voor de drie berekeningen uitgegaan van de verkeersgegevens van 2027, conform het document 'HG 3345 Schoemakerstraat Delft - Bepalen verkeersintensiteiten 2017' ontvangen van gemeente Delft. Het wegverkeer is gemodelleerd als lijnbron (wegtype normale wegen). De emissies worden door het GeoMilieu programma zelf aan deze broncategorie toegekend. Voor alle wegvakken en voor alle drie situaties is aan de onderstaande intensiteit per uur gehouden.

Tabel 3.2 Intensiteit per uur in % van de etmaalintensiteit - voor alle wegvakken

	Dag	Avond	Nacht
uurlijkse intensiteit in % van etmaalintensiteit	6,5	3,72	0,89

Als rekenjaar is 2018 aangehouden, dit is het maatgevende zichtjaar aangezien in latere jaren de voertuigemissies afnemen door schonere technieken.

De exacte locaties van de bronnen zijn in bijlage I meegenomen. De uitgangspunten zijn in detail opgenomen in bijlage II en onderstaand nader toegelicht.

Langs de Schoemakerstraat zijn veel bomen aanwezig, waardoor een bomenfactor van 1,5 gehanteerd zou moeten worden. In GeoMilieu kan echter geen verhoogde bomenfactor gehanteerd worden als er geen

sprake is van een zogeheten street canyon. Street canyons zijn smalle straten met hoge gesloten bebouwing aan beide zijden van de straat. Emissies die plaatsvinden in de straat (vooral van verkeer) kunnen dan niet wegwaaien en blijven deels hangen in de street canyon. Dit resulteert in mogelijk heel hoge concentraties in street canyons met veel verkeer. Ondanks de gebouwen langs de weg, is hier geen sprake van een street canyon. Ons inziens wordt echter ten onrechte de invloed van de aanwezige bomen niet in beschouwing genomen. Bij een bomenfactor van 1,5 wordt de concentratiebijdrage van de weg op toetspunten langs de Schoemakerstraat in alle 3 scenario's met een factor 1,5 opgehoogd. Deze invloed wordt kwalitatief beschouwd bij de resultaten.

Het effect van stagnatie wordt in alle 3 scenario's in het model meegenomen door de gemiddelde snelheid aan te passen (oftewel de snelheid te verlagen in het geval van verhoogde stagnatie). De gemiddelde snelheid voor en na zowel de rotonde als de verkeersregeling installatie is in het model naar 30 km/u verlaagd. Conform SRM1 is er bij normaal stadsverkeer met een gemiddelde snelheid van 30 km/h uitgegaan van een redelijke mate van congestie, namelijk gemiddeld ongeveer 2 stops per afgelegde kilometer.

### Autonome situatie

In de autonome situatie heeft het verkeer op de Schoemakerstraat voorrang en blijft met een normale snelheid doorgaan zonder belemmering (50 km/uur). Voertuigen op de Stieltjesweg en de Van Embdenstraat hebben geen voorrang, hiervoor is uitgegaan van een verlaagde snelheid (30km/uur).

In onderstaande tabel zijn de kenmerken per wegvak weergegeven.

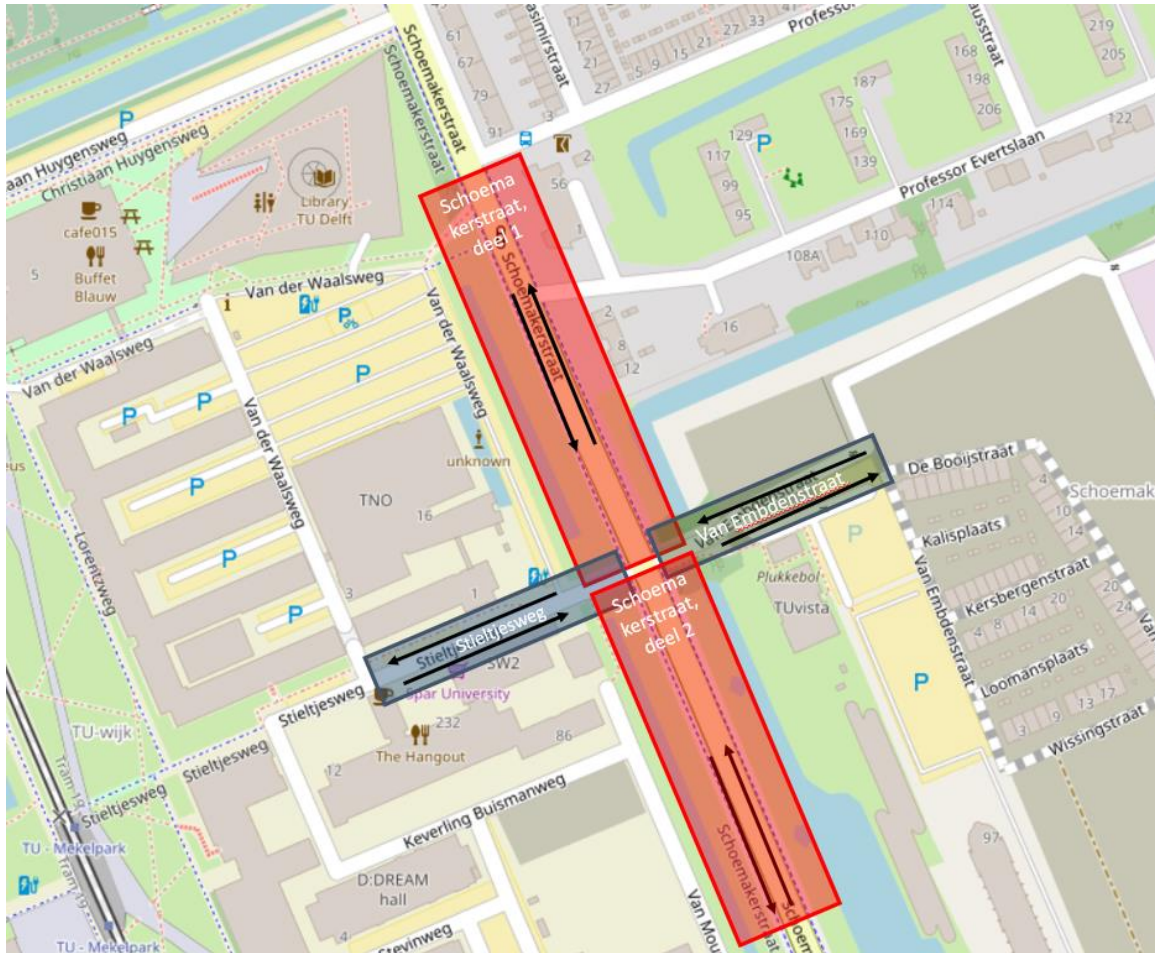
Tabel 3.3 Wegverkeersintensiteiten per type verkeer (beide rijrichtingen opgeteld)

Wegvak	Gemiddelde snelheid (km/u)	Eemaal intensiteit*	Verdeling		
			licht verkeer (LV)/	middelzwaar (MV) /	Zwaar (ZV) in % **
			Licht-	Middelzwaar-	Zwaar-
Schoemakerstraat, deel 1, richting noord	50	5.038	96,17	2,60	1,22
Schoemakerstraat, deel 1, richting zuid	50	5.553	96,99	1,93	1,08
Schoemakerstraat, deel 2, richting noord	50	4.368	94,42	3,73	1,85
Schoemakerstraat, deel 2, richting zuid	50	4.375	95,41	2,96	1,63
Stieltjesweg, richting west	30	2.312	99,43	0,49	0,08
Stieltjesweg, richting oost	30	1.955	99,37	0,54	0,09
Van Embdenstraat, richting west	30	1.848	100,00	-	-
Van Embdenstraat, richting oost	30	1.936	100,00	-	-

\* Per weekday.

\*\* Deze getallen zijn afgerond en de verdelingen zijn afkomstig uit het document 'HG 3345 Schoemakerstraat Delft - Bepalen verkeersintensiteiten 2017'.

Afbeelding 3.1 Wegvakken - autonome situatie



### Plansituatie met rotonde

In de plansituatie waarin het kruispunt wordt vervangen door een rotonde, heeft het verkeer op de Schoemakerstraat geen voorrang meer. Het doorgaande verkeer op de Schoemakerstraat gaat nu over de rotonde, waardoor de gemiddelde snelheid is verlaagd van 50 naar 30 km/uur. Voertuigen tussen de Stieltjesweg en Schoemakerstraat en tussen de Van Embdenstraat en de Schoemakerstraat rijden ook via de rotonde en rijden steeds met een verlaagde snelheid (30 km/uur).

In onderstaande tabel zijn de kenmerken per wegvak weergegeven.

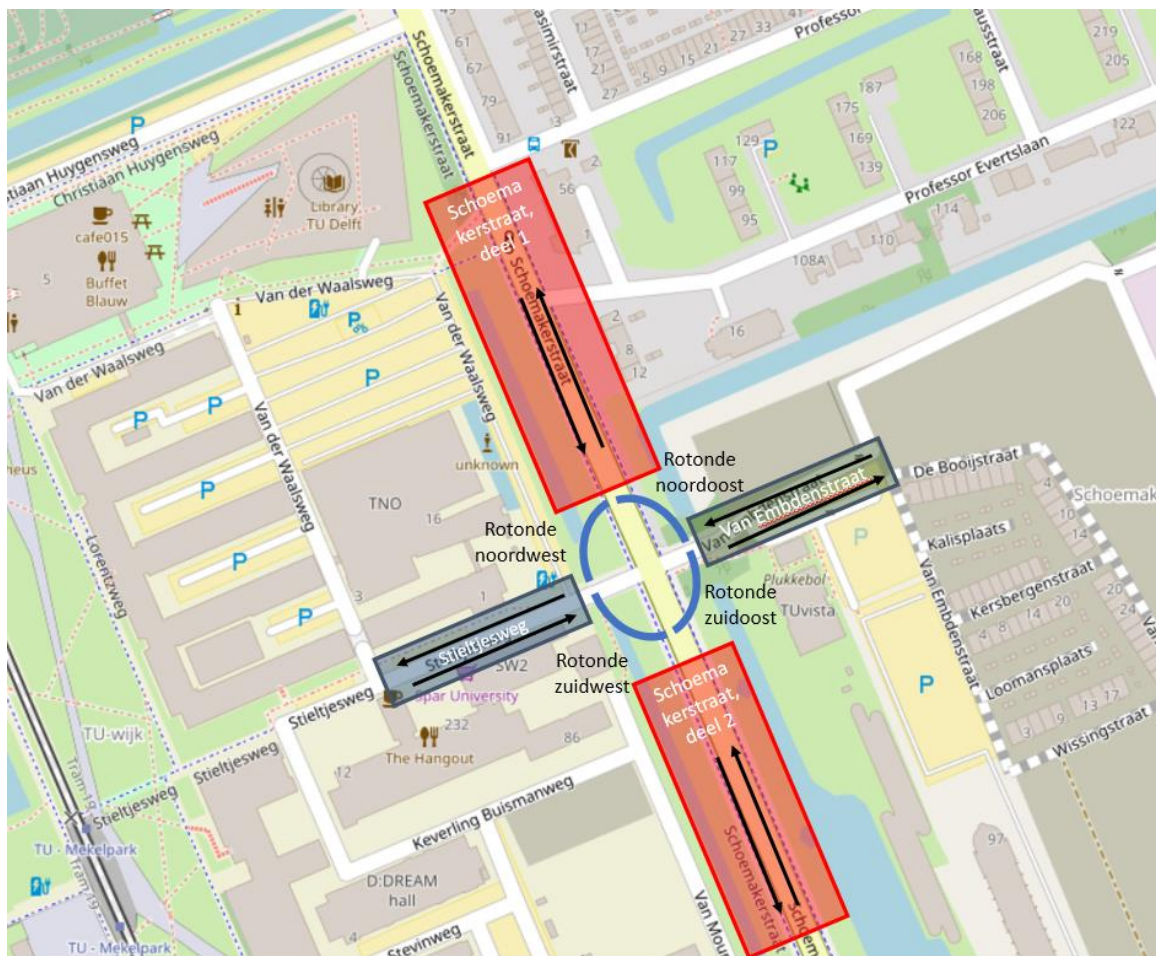
Tabel 3.4 Wegverkeersintensiteiten per type verkeer (beide rijrichtingen opgeteld)

Wegvak	Gemiddelde snelheid (km/u)	Etnaal intensiteit*	Verdeling		
			licht verkeer (LV)	middelzwaar (MV)	Zwaar (ZV) in %
Schoemakerstraat, deel 1, richting noord	50	5.038	96,17	2,60	1,22
Schoemakerstraat, deel 1, richting zuid	50	5.553	96,99	1,93	1,08
Schoemakerstraat, deel 2, richting noord	50	4.368	94,42	3,73	1,85

Wegvak	Gemiddelde snelheid (km/u)	Etmaal intensiteit*	licht verkeer (LV) / middelzwaar (MV) / Zwaar (ZV) in %
Schoemakerstraat, deel 2, richting zuid	50	4.375	95,41 / 2,96 / 1,63
Stieltjesweg, deel 1, richting west	30	2.312	99,43 / 0,49 / 0,08
Stieltjesweg, deel 1, richting oost	30	1.955	99,37 / 0,54 / 0,09
Van Embdenstraat, richting west	30	1.848	100,00 / - / -
Van Embdenstraat, richting oost	30	1.936	100,00 / - / -
Rotonde deel noordwest	30	7.865	97,71 / 1,51 / 0,78
Rotonde deel zuidwest	30	6.331	96,64 / 2,21 / 1,15
Rotonde deel zuidoost	30	6.304	96,13 / 2,58 / 1,28
Rotonde deel noordoost	30	6.886	97,20 / 1,90 / 0,89

\* Per weekday.

Afbeelding 3.2 Wegvakken plansituatie - rotonde



### Plansituatie met verkeersregelininstallatie

In de plansituatie waarin het kruispunt wordt voorzien van een verkeersregelininstallatie, is de gemiddelde snelheid voor en na de verkeersregelininstallatie verlaagd van 50km/uur naar 30 km/uur. Voor de voertuigen op de Stieltjesweg en de Van Embdenstraat is er uitgegaan van een verlaagde snelheid (30km/uur).

In onderstaande tabel zijn de kenmerken per wegvak weergegeven.

Tabel 3.5 Wegverkeersintensiteiten per type verkeer (beide rijrichtingen opgeteld)

Wegvak	Gemiddelde snelheid (km/u)	Etmaal intensiteit*	Verdeling in %		
			licht verkeer (LV)	middelzwaar (MV)	Zwaar (ZV)
Schoemakerstraat, deel 1, richting noord	50	5.038	96,17	2,60	1,22
Schoemakerstraat, deel 1, richting noord, na RVI	30	5.038	96,17	2,60	1,22
Schoemakerstraat, deel 1, richting zuid	50	5.553	96,99	1,93	1,08
Schoemakerstraat, deel 1, richting zuid, voor RVI	30	5.553	96,99	1,93	1,08
Schoemakerstraat, deel 2, richting noord	50	4.368	94,42	3,73	1,85
Schoemakerstraat, deel 2, richting noord, voor VRI	30	4.368	94,42	3,73	1,85
Schoemakerstraat, deel 2, richting zuid	50	4.375	95,41	2,96	1,63
Schoemakerstraat, deel 2, richting zuid, na VRI	30	4.375	95,41	2,96	1,63
Stieltjesweg, deel 1, richting west	30	2.312	99,43	0,49	0,08
Stieltjesweg, deel 1, richting oost	30	1.955	99,37	0,54	0,09
Van Embdenstraat, richting west	30	1.848	100,00	-	-
Van Embdenstraat, richting oost	30	1.936	100,00	-	-

\* Per weekday.



Afbeelding 3.3 Wegvakken plansituatie - verkeersregelinstallatie (VRI)



### 3.3 Resultaten en Conclusies

De gedetailleerde resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen zijn weergegeven per toetspunt in bijlage III. In onderstaande tabel staat een samenvatting van de belangrijkste resultaten. Zoals in de vorige paragraaf is toegelicht, zijn de resultaten zonder invloed van bomen. De weergegeven verkeersbijdragen zouden met een factor 1,5 hoger zijn indien de bomenfactor wordt toegepast.

Tabel 3.6 Luchtkwaliteit resultaten (jaargemiddelde concentraties) - autonome situatie

Stof	Criterium	Grenswaarde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Totaal concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		Bijdrage verkeer [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*	Aantal overschrijdingen etmaal- of uurgemiddelde grenswaarde
			Totaal concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max *	Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*		
NO <sub>2</sub>	jaargemiddelde concentratie	40	24,9	24,1	0,8	-
	uurgemiddelde concentratie	200	-	-	-	0 > uur lim [-]
PM <sub>10</sub>	jaargemiddelde concentratie	40	20,4	20,3	0,1	-
	etmaalgemiddelde concentratie	50	-	-	-	8 > 24u lim [-]
PM <sub>2.5</sub>	jaargemiddelde concentratie	20/25**	12,2	12,1	0,1	n.v.t.

\* De resultaten zijn hier weergegeven als maximale waarde van alle rekenpunten - zie bijlage III voor gedetailleerde resultaten.

\*\* De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabel 3.7 Luchtkwaliteit resultaten (jaargemiddelde concentraties) - plan situatie met rotonde

Stof	Criterium	Grenswaarde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Totale concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max *		Bijdrage verkeer [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*	Aantal overschrijdingen etmaal- of uurgemiddelde grenswaarde
				Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*		
NO <sub>2</sub>	jaargemiddelde concentratie	40	27,8	24,1	3,7	-
	uurgemiddelde concentratie	200	-	-	-	0 > uur lim [-]
PM <sub>10</sub>	jaargemiddelde concentratie	40	21,0	20,3	0,7	-
	etmaalgemiddelde concentratie	50	-	-	-	10 > 24u lim [-]
PM <sub>2.5</sub>	jaargemiddelde concentratie	20/25**	12,4	12,1	0,3	n.v.t.

\* De resultaten zijn hier weergegeven als maximale waarde van alle rekenpunten - zie bijlage III voor gedetailleerde resultaten.

\*\* De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabel 3.8 Luchtkwaliteit resultaten (jaargemiddelde concentraties) - plan situatie met verkeersregelinstallatie

Stof	Criterium	Grenswaarde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Totale concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max *		Bijdrage verkeer [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*	Aantal overschrijdingen etmaal- of uurgemiddelde grenswaarde
				Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*		
NO <sub>2</sub>	jaargemiddelde concentratie	40	25,0	24,1	1,0	-
	uurgemiddelde concentratie	200	-	-	-	0 > uur lim [-]
PM <sub>10</sub>	jaargemiddelde concentratie	40	20,5	20,3	0,2	-
	etmaalgemiddelde concentratie	50	-	-	-	8 > 24u lim [-]
PM <sub>2.5</sub>	jaargemiddelde concentratie	20/25**	12,2	12,1	0,1	n.v.t.

\* De resultaten zijn hier weergegeven als maximale waarde van alle rekenpunten - zie bijlage III voor gedetailleerde resultaten.

\*\* De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabel 3.9 Luchtkwaliteit resultaten (jaargemiddelde concentraties) - Verschil t.o.v. van de autonome situatie

Stof	Criterium	Projectbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] max*		Aantal overschrijdingen etmaal- of uurgemiddelde grenswaarde	
		optie rotonde	optie VRI	optie rotonde	optie VRI
NO <sub>2</sub>	jaargemiddelde concentratie	2,9	0,2	-	-
	uurgemiddelde concentratie	-	-	geen extra overschrijding	geen extra overschrijding
PM <sub>10</sub>	jaargemiddelde concentratie	0,6	0,1	-	-
	etmaalgemiddelde concentratie	-	-	+ 2 overschrijdingen	+ 0 overschrijdingen
PM <sub>2.5</sub>	jaargemiddelde concentratie	0,22	0,02	n.v.t.	n.v.t.

\* De resultaten zijn hier weergegeven als maximale waarde van alle rekenpunten - zie bijlage III voor gedetailleerde resultaten.

Uit de resultaten blijkt dat de aanpassing van het kruispunt in beide varianten tot een hogere concentratiebijdrage leidt dan de autonome situatie. De situatie met rotonde leidt tot de hoogste bijdrage aan de luchtkwaliteit.

Het concentratieverschil is te verklaren door de snelheidsverlaging, waardoor verkeer relatief hogere emissies heeft. Bij de rotonde speelt daarbovenop nog mee dat de ligging van de rijbanen dicht bij het toetspunt is komen te liggen.

In alle gevallen blijven de NO<sub>2</sub>-, PM<sub>10</sub>- en PM<sub>2,5</sub>- concentraties ruim onder de grenswaarden uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Het project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden, ook wanneer de invloed van bomen zou worden meegenomen. Hiermee voldoen beide kruispuntaanpassingen aan artikel 5.16, eerste lid onder a van de Wet milieubeheer. Het project is niet strijdig met de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

# 4

## WATERPARAGRAAF

### 4.1 Inleiding

De verandering van de verkeersstructuur heeft mogelijk gevolgen voor de waterhuishouding in het gebied. In dit hoofdstuk is het vigerend beleid dat voor de toepassing op de twee mogelijke verkeersoplossingen beschreven. Ook worden relevante maatregelen behandeld die uit dit beleid volgen. Ook wordt ingegaan op de effecten op het oppervlaktewatersysteem, waterkwaliteit en waterveiligheid. Hierbij geldt als uitgangspunt van het hoogheemraadschap van Delfland dat te dempen water één op één wordt gecompenseerd binnen hetzelfde peilvlak, en dat compensatie dient plaats te vinden voor de eventuele toename in verhard oppervlak.

### 4.2 Beleid en wet- en regelgeving

#### 4.2.1 Europees beleid

##### **Kaderrichtlijn water**

Vanaf eind 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Het doel van de KRW is het bereiken van een goede ecologische toestand voor alle oppervlaktewaterlichamen en het beschermen en herstellen van alle grondwaterlichamen (verbinding infiltratie en kwelgebieden).

##### *Betekenis voor ontwikkelingen Schoemakerstraat*

Afbeelding 4.1 geeft de ligging van het plangebied weer ten opzichte van de KRW Waterlichamen. De watergangen in het plangebied hebben geen KRW Waterlichaamstatus maar wateren wel af naar deze waterlichamen en beïnvloeden daarmee de kwaliteit. Concreet betekent dit dat de waterkwaliteit in oppervlaktewater en grondwater in en om het plangebied niet mag verslechteren en bij voorkeur wordt verbeterd door de ontwikkelingen.

Afbeelding 4.1 Locatie plangebied en ecologische kwaliteit KRW Waterlichamen



## 4.2.2 Nationaal beleid

### Watertoets

De watertoets is verplicht gesteld voor alle ruimtelijke plannen en besluiten. Met de watertoets wordt gestreefd naar een goede inpassing van water in de ruimtelijke planvorming. Voorkomen moet worden dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen negatieve effecten hebben op het watersysteem en waar mogelijk moeten kansen worden benut om het watersysteem te verbeteren.

### *Betekenis voor ontwikkelingen Schoemakerstraat*

In het kader van de watertoets moet overleg plaatsvinden tussen de gemeente en het hoogheemraadschap van Delfland. De voorliggende vergelijking tussen de twee mogelijke verkeersoplossingen wordt dan afgestemd.

### Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden, waarmee het Nederlandse waterbeleid wettelijk is verankerd. De wet vervangt een groot aantal voorgaande regelingen, waardoor voor deze handelingen in één keer een vergunning kan worden aangevraagd.

### *Betekenis voor ontwikkelingen Schoemakerstraat*

Voor sommige activiteiten is een Waterwet-vergunning van het hoogheemraadschap van Delfland nodig, bijvoorbeeld:

- graven of dempen van oppervlaktewater;
- werkzaamheden in en aanpassingen aan oppervlaktewater en kunstwerken;
- bouwen binnen de beschermingszone van een waterkering;
- de aanleg van verhard oppervlak.

Er zal een waterparagraaf moeten worden opgesteld. In paragraaf 1.7. wordt bij de conclusie ingegaan op benodigde vergunningen voor de planontwikkeling.

### 4.2.3 Regionaal beleid

#### Waterbeheerplan 2016-2021

Het hoogheemraadschap van Delfland heeft de regionale beleidskaders vastgelegd in het 'Waterbeheerplan 2016-2021' [ref. 7]. Op basis van het waterbeheerplan worden de komende 6 jaren de kadernota's geschreven die op hun beurt richting geven aan een jaarlijks uitvoeringsprogramma met begroting. Dit beleid is formeel vastgelegd in de Keur en de legger. Het verbeteren van de waterkwaliteit, het vergroten van de bergingscapaciteit, het verbeteren van de samenwerking en het vergroten van het waterbewust zijn belangrijke pijlers binnen dit beleid.

#### *Betekenis voor ontwikkelingen Schoemakerstraat*

In de uitwerking van de maatregelen in het plangebied wordt de lijn gevolgd die ingezet is in het waterbeheerplan 2016-2021.

#### Watertoets

Het hoogheemraadschap van Delfland heeft het landelijke beleid voor het uitvoeren van de Watertoets uitgewerkt in de Handreiking Watertoets [ref. 5]. Hier zijn de verschillende randvoorwaarden van het hoogheemraadschap van Delfland opgenomen met betrekking tot waterberging, veiligheid, waterkwantiteit en beheer en onderhoud. De handreiking biedt handvatten voor de invulling van proces en inhoud van de watertoets voor ruimtelijke plannen op gemeentelijk niveau. De handreiking is gebaseerd op bestaand beleid van het hoogheemraadschap van Delfland en sluit aan op de Wet ruimtelijke ordening, de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, de Crisis- en herstelwet en de Waterwet.

#### *Betekenis voor ontwikkelingen Schoemakerstraat*

Wanneer gekozen wordt voor een van de twee mogelijke verkeersoplossingen dient de watertoets doorlopen te worden.

#### Watersleutel

Om te bepalen hoeveel water er geborgen moet worden, hanteert Delfland de watersleutel [ref. 8]. De watersleutel toont het verschil tussen de benodigde waterberging in de huidige situatie en de toekomstige situatie. Vanuit het hoogheemraadschap van Delfland geldt het uitgangspunt dat te dempen water één op één wordt gecompenseerd binnen hetzelfde peilvlak, daarnaast dient de eventuele toename in verhard oppervlak ook gecompenseerd te worden.

#### Waterstructuurvisie Delft 2006

De Waterstructuurvisie heeft als doel het verbeteren van de waterkwaliteit en het realiseren van voldoende waterbergingscapaciteit. Een belangrijke doelstelling voor de Waterstructuurvisie is de realisatie van integraal en duurzaam waterbeheer [ref. 2]. Als leidraad zijn daarbij de gidsprincipes uit de in 1999 uitgevoerde 'Basisstudie van het waterplan' van Sybrand Tjallingii en Paul van Eijk gehanteerd [ref. 1]. In een uitwerkingsprogramma is aangegeven wat dat per deelgebied betekent.

Voor Delft Zuidoost is een lange termijn uitwerking opgenomen met een zelfvoorzienend watersysteem. Het projectgebied valt binnen het deelgebied Zuidpolder van Delfgauw.

NB: De waterbergingseisen die in de Waterstructuurvisie Delft 2006 worden genoemd zijn inmiddels achterhaald. Om de hoeveelheid waterberging te bepalen, toetsen we het projectgebied middels de watersleutel [ref. 8], zie vorige subparagraaf.

#### Maatregelen

Voor het plangebied zijn geen specifieke maatregelen benoemd in de waterstructuurvisie, maar is de volgende algemene maatregel van toepassing:

- aanleggen natuurvriendelijke oevers (nvo's).

Deze maatregelen worden bij de aanleg van het plan in acht genomen.

## Groen Blauw Delft Zuidoost

De studie Groen Blauw Delft Zuidoost [ref. 4] is een direct gevolg van de Project MER Bestemmingsplannen Delft Zuidoost [ref. 6]. Tijdens de behandeling van het project-MER in de gemeenteraad werd gevraagd om integrale oplossingen voor de water- en groenopgave voor het gehele gebied uit te werken. Dit heeft geleid tot het project 'Groen Blauw Delft Zuidoost', met als resultaat een kanskaart met daarop circa 180 maatregelen. De maatregelen uit de studie 'Groen Blauw Delft Zuidoost' omvatten de wettelijke randvoorwaarden, beleidsdoelen en bestaande afspraken tussen de verschillende belanghebbende partijen.

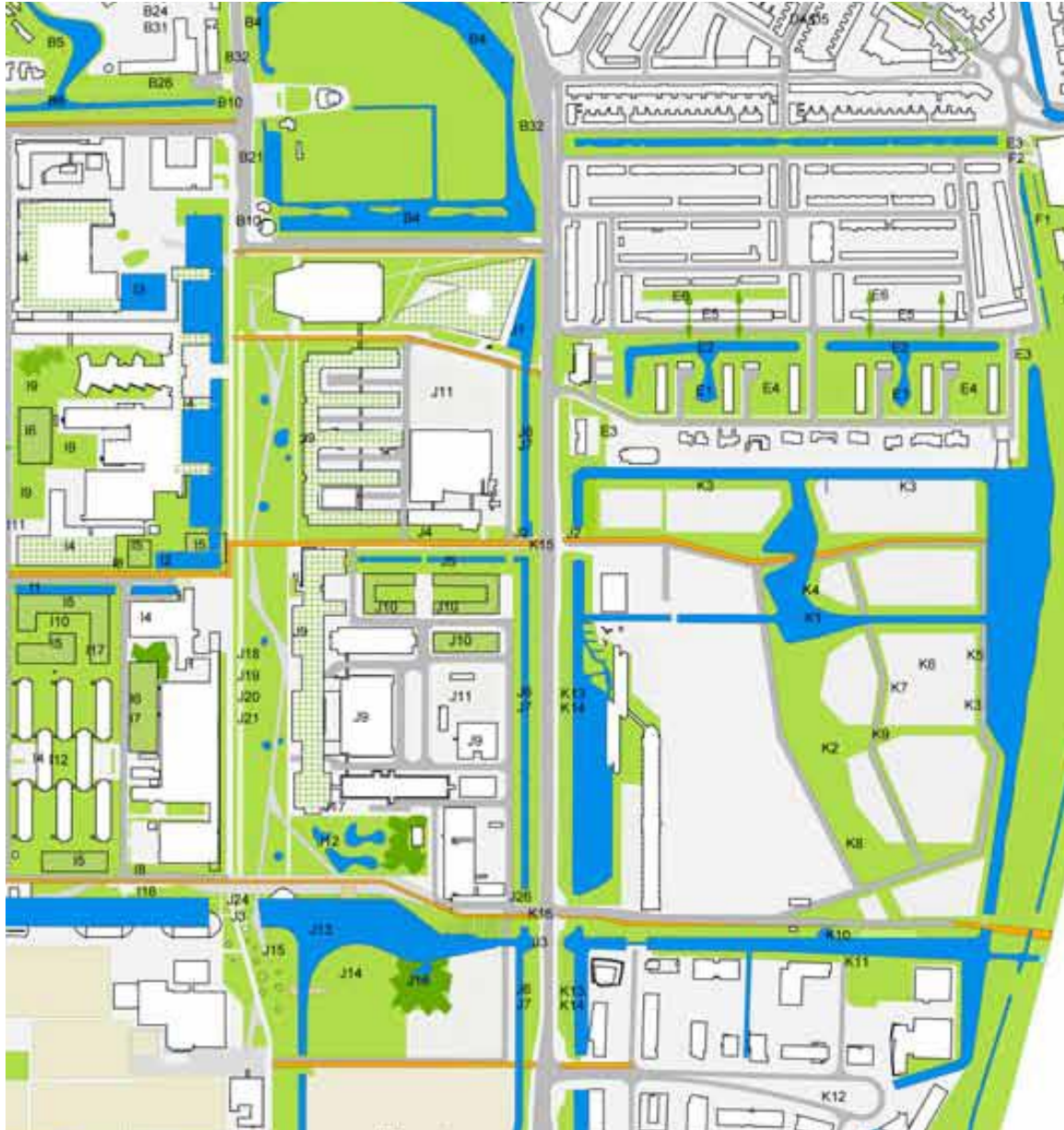
## Maatregelen

De maatregelen zijn samengevoegd tot een kanskaart (zie afbeelding 4.2 kanskaart met 180 maatregelen) en een projectenlijst waarin is opgenomen hoe het watersysteem zal functioneren als alle maatregelen worden uitgevoerd. In tabel 4.1 zijn de maatregelen opgenomen die op de kanskaart zijn toegekend aan het plangebied Schoemakerstraat. Tabel 4.2 laat de maatregelen zien die mogelijk kunnen meeliften op de werkzaamheden voor het project Schoemakerstraat. Maatregelen binnen project Schoemakerstraat, volgens de kanskaart in het project Groen Blauw Delft Zuidoost (2012)

Tabel 4.1 Maatregelen binnen project aan Schoemakerstraat, volgens de kanskaart van Groen Blauw Delft Zuidoost (2012)

Code	Maatregel
J2	duiker 221D2045 kruising Schoemakerstraat Stieltjesweg is te klein (?) en duiker 221D2044 kruising Schoemakerstraat van Embdenstraat (ligt ertegenover aan TNO kant) ligt te hoog. Duikers aanpassen en of vergroten en eco-duiker toepassen
J6	verbreden en aanleg natuurvriendelijke oevers aan beide zijden van de watergang langs de Schoemakerstraat
J7	versterken van de bermstructuur langs de Schoemakerstraat door nieuwe aanplant
K13	aanleg van natuurvriendelijke oevers langs de watergang aan de Schoemakerstraat
K14	versterken van de bermstructuur langs de Schoemakerstraat door nieuwe aanplant
K15	aanleg van een faunavoorziening bij de kruising Stieltjesweg/Schoemakerstraat

Afbeelding 4.2 Kansencarta met 180 maatregelen in het project Groen Blauw Delft Zuidoost (2012)



### 4.3 Effecten op het oppervlakte watersysteem

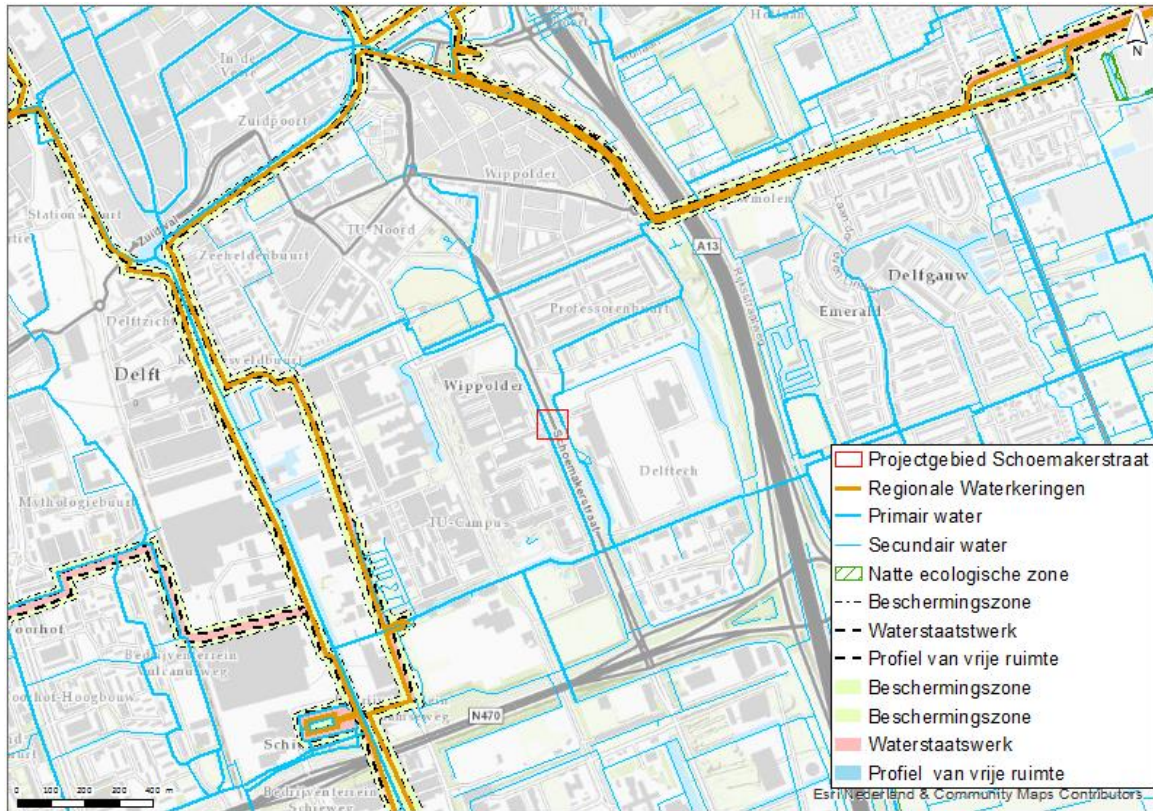
#### Watersysteem

In afbeelding 4.3 is het oppervlaktewatersysteem in en rondom het projectgebied weergegeven. Het projectgebied is aangegeven met een rood vierkant. Het gebied ligt in de Zuidpolder van Delfgauw. Het projectgebied ligt tussen twee primaire watergangen. Deze watergangen wateren af via een gemaal naar de regionale waterwegen, zie afbeelding 4.3. In de twee watergangen zijn duikers aanwezig die de watergangen verbinden onder de Stieltjesweg.

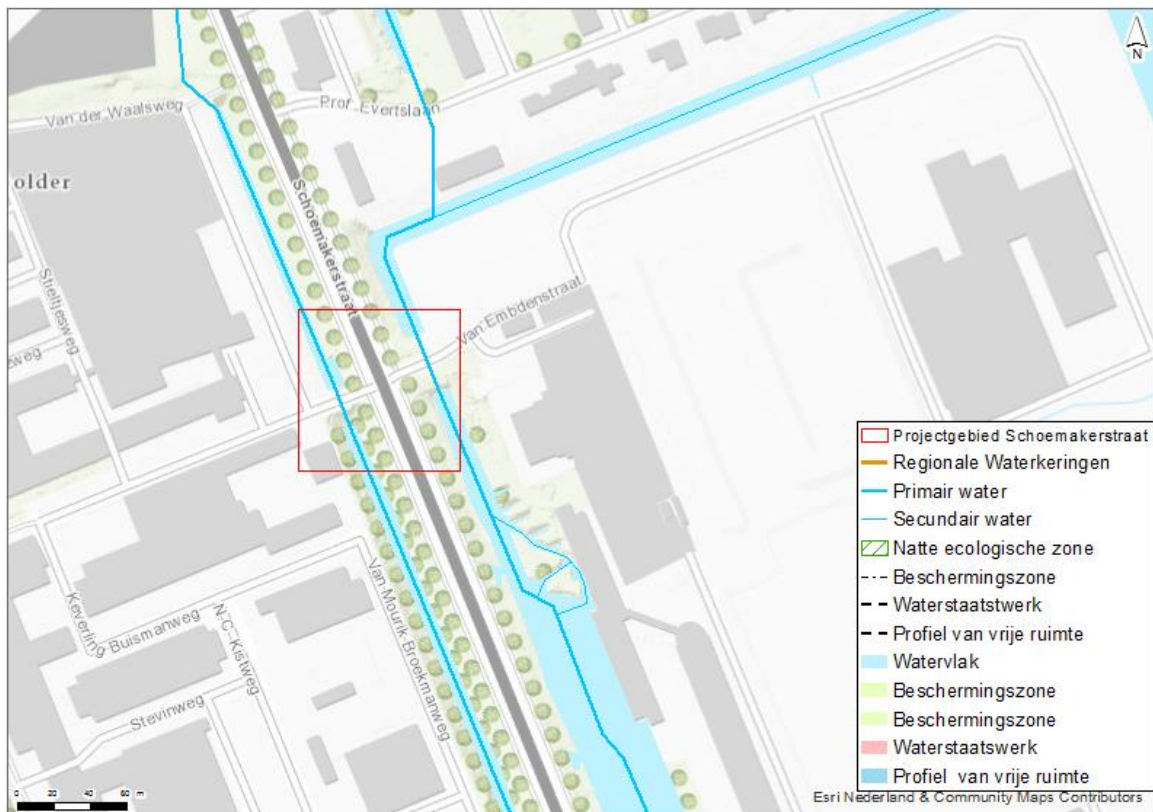
Het plangebied ligt in een peilgebied met een waterpeil dat is vastgesteld op NAP -3,02 m.



Afbeelding 4.32 Legger watergangen hoogheemraadschap van Delfland



Afbeelding 4.4 Legger watergangen hoogheemraadschap van Delfland klein schaalniveau.



## Watersleutel

De gemeente Delft heeft een ontwerp gemaakt van twee mogelijke verkeersoplossingen: een verkeersregelinstallatie (VRI) of een rotonde. Voor beide mogelijke verkeersoplossingen is de watersleutel [ref. 8] toegepast om te bepalen hoeveel water er geborgen moet worden.

Het type oppervlak (verhard, onverhard en water) tussen de huidige situatie en de twee mogelijke verkeersoplossingen is bepaald met een GIS-analyse. Afbeeldingen 4.4, 4.5 en 4.6 geven respectievelijk de huidige situatie, de situatie met de rotonde en de situatie met de VRI-oplossing weer. In tabel 4.2 zijn de oppervlakten water, verhard en groen weer gegeven voor de huidige situatie en de twee verkeersoplossingen. Indien de rotonde wordt toegepast dient 23 m<sup>2</sup> oppervlakte water gedempt te worden en is er 527 m<sup>2</sup> extra verharding toegebracht. Bij de VRI wordt 56 m<sup>2</sup> gedempt en komt er 1.524 m<sup>2</sup> verhard oppervlak bij.

Voor het aanwezig oppervlaktewater in gebied geldt 'dempen is graven'. Dus voor elke m<sup>2</sup> die wordt gedempt door de aanleg van een mogelijke verkeersoplossing dient eenzelfde hoeveel oppervlaktewater terug te komen in het gebied. Tabel 4.3 geeft de benodigde waterberging en wateroppervlak weer ter compensatie van de aangebrachte verharding en demping. De extra waterberging is bepaald via de watersleutel van hoogheemraadschap van Delfland (zie bijlage V). Daarnaast dient dus ook nog de het gedempte oppervlakte water gecompenseerd te worden.

Tabel 4.2 Oppervlakten groen, verhard en water per situatie

Landgebruik	Huidig (m <sup>2</sup> )	Rotonde (m <sup>2</sup> )	Vershil rotonde en huidige situatie (m <sup>2</sup> )	VRI (m <sup>2</sup> )	Vershil VRI en huidige situatie (m <sup>2</sup> )
water	988	964	-23	932	-56
verhard	3.566	4.093	527	5.090	1.524
groen	3.591	3.087	-504	2.123	-1.468

Tabel 4.3 Benodigde compensatie per verkeersoplossing.

Situatie	Rotonde	VRI
extra waterberging ter compensatie aangebrachte verharding	38 m <sup>3</sup>	109 m <sup>3</sup>
wateroppervlak ter compensatie demping	23 m <sup>2</sup>	56 m <sup>2</sup>

Afbeelding 4.53 Oppervlakten huidige situatie



Afbeelding 4.64 Oppervlakten na toepassen van rotonde



Afbeelding 4.75 Oppervlakten na toepassen van VRI



#### Duikerverbinding

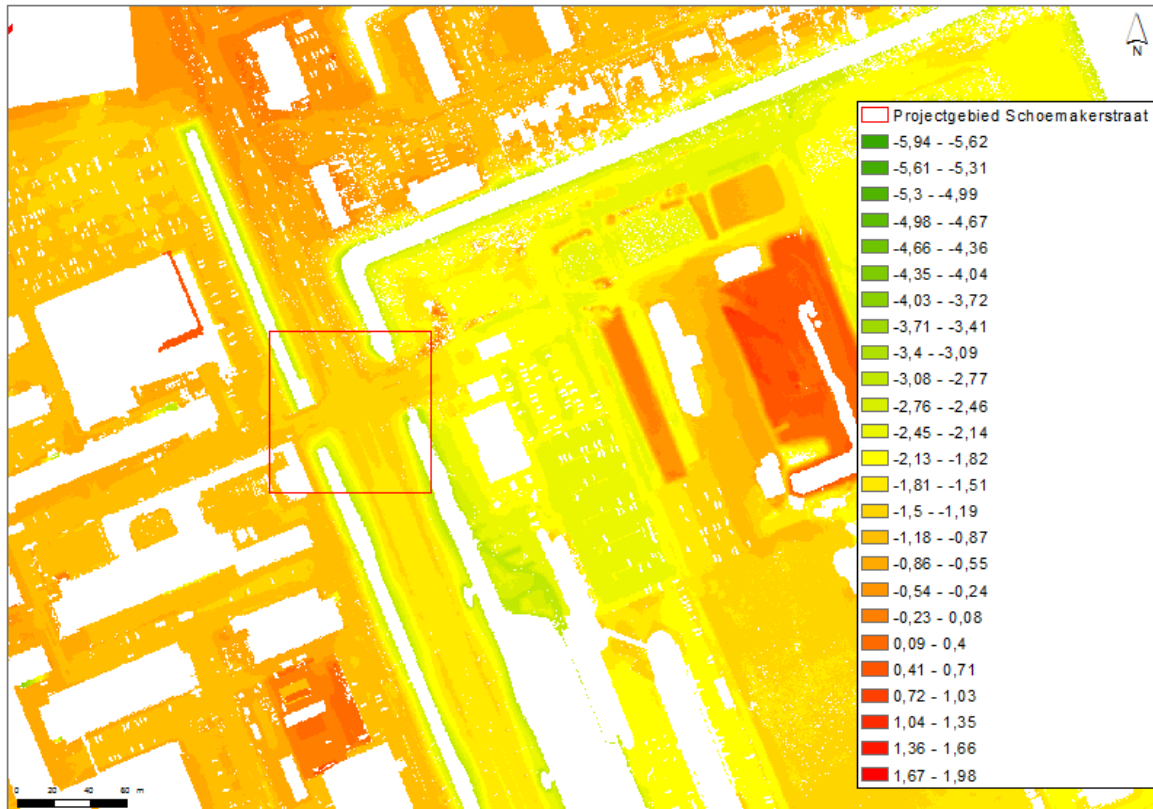
Bij de realisatie van zowel een VRI als een rotonde wordt een deel van de westelijke watergang gedempt. Indien wordt gekozen voor een VRI, en mogelijk ook in het geval een rotonde wordt gerealiseerd, moet de duiker aan de westzijde van het kruispunt worden vervangen. De lengte van de duiker neemt slechts beperkt toe als gevolg hiervan en er wordt dan ook niet verwacht dat een grotere diameter nodig is. Het vervangen van de duiker biedt wel de mogelijkheid om de aanbevelingen uit de kanskaart van Groen Blauw Delft Zuidoost te realiseren. Bij de aanvraag van de watervergunning wordt de diameter van de duiker op basis van de detailuitwerking bepaald.

#### 4.4 Geohydrologie

Om wateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte bij primaire wegen minimaal 1,0 m te zijn en bij secundaire wegen 0,7 m. De te verwachten effecten op het grondwater zijn gering. De twee waterwegen aan weerszijden van de Schoemakerstraat hebben een vast peil van NAP -3,02 m. De afstand tussen de waterwegen is ongeveer 40 meter. De te verwachten grondwaterstand is ongeveer gelijk aan het oppervlakte water (NAP-3,02 m) doordat de te verwachten opbolling van het grondwater te verwaarlozen is. De opbolling wordt laag verwacht doordat de afstand tot het aangrenzende oppervlaktewater gering is en doordat de infiltratie minimaal is door het verharde oppervlak. In beide verkeersoplossingen is er een toename van verhard oppervlak en zal de infiltratie verminderen en daarmee ook de opbolling van het grondwater. Afbeelding 4.7 geeft het maaiveld weer van het projectgebied. De wegen hebben een maaiveld van ongeveer NAP - 1.30 m. Daarmee is er dus een ontwateringsdiepte van een ruime meter, waardoor er geen grondwateroverlast verwacht wordt.

Tabel 4.4 geeft de bodemopbouw van het projectgebied weer. De bodem bestaat uit lagen klei en veen waardoor er een lage infiltratiewaarde wordt verwacht.

Afbeelding 4.6 Hoogtekaart projectgebied (NAP + meter)



Tabel 4.4 Bodemgegevens, maaiveld NAP -2,30 meter [ref. 3]

Bovenkant laag (m beneden maaiveld)	Onderkant laag (m beneden maaiveld)	Hoofdgrondsoort	Bijmenging silt
0.00	0.70	klei	matig siltig
0.70	0.80	klei	zwak siltig
0.80	2.30	veen	---
2.30	2.50	klei	zwak siltig
2.50	2.80	veen	---
2.80	3.00	klei	zwak siltig
3.00	3.70	klei	zwak siltig
3.70	3.85	veen	---
3.85	4.20	klei	zwak siltig
4.20	6.00	klei	zwak siltig

## 4.5 Waterkwaliteit

Verontreiniging door diffuse bronnen moet zoveel mogelijk voorkomen worden. Daarom wordt aanbevolen:

- geen toepassing van chemische onkruidbestrijding;
- vermijden van gladheidsbestrijdingsmiddelen;
- geen toepassing van uitlogend wegmeubilair (met name gegalvaniseerd materiaal).

## 4.6 Waterveiligheid

In afbeelding 4.3 is te zien dat het projectgebied niet een beschermingszone, waterkering of ecologische zone ligt van de legger van het hoogheemraadschap van Delfland. Hierdoor worden er geen negatieve effecten voor de waterveiligheid verwacht mits er wordt voldaan aan de compensatie voor de toename in verharding en het gedempte oppervlaktewater.

## 4.7 Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn de water gerelateerde aspecten van de twee mogelijke verkeersoplossingen (rotonde of VRI) onderzocht. Voor beide oplossingen neemt het verhard oppervlak toe en vindt gedeeltelijke demping van het oppervlakte water plaats. Dit dient gecompenseerd te worden binnen het gebied:

- voor het toepassen van de rotonde dient volgens de watersleutel 38 m<sup>3</sup> waterberging gerealiseerd te worden ter compensatie van het toegenomen verhard oppervlak. Daarnaast dient 23 m<sup>2</sup> extra wateroppervlak toegepast te worden ter compensatie van het dempen;
- voor het toepassen van de VRI dient 109 m<sup>3</sup> waterberging toegepast te worden ter compensatie van het toegenomen verhard oppervlak. Daarnaast dient 56 m<sup>2</sup> extra wateroppervlak toegepast te worden ter compensatie van het dempen.

Door de toename van het verhard oppervlak, neemt ook de afvoer in de aangrenzende watergangen toe. Wanneer voor een van de twee mogelijke verkeersoplossingen gekozen wordt, raden we aan om te onderzoeken of de dimensies van de duikers in deze watergangen nog voldoen.

De watercompensatie voor de uiteindelijk gekozen verkeersmaatregel wordt gezocht in het aan te leggen park en de waterberging in het plangebied van Professor Schoemaker Plantage. Hier kan aan de verplichte watercompensatie worden voldaan.

Er worden geen negatieve effecten verwacht op het gebied van grondwater, waterkwaliteit en waterveiligheid.

Om te voldoen aan de wet en regelgeving zijn er vergunningen nodig voor de volgende aspecten:

- het aanbrengen van verhard oppervlak;
- de aanleg van de compenserende waterberging.

Daarnaast zijn bij de aanleg kansen om die bij de bouw meegenomen kunnen worden zoals vermeld in het project Groen Blauw Delft Zuidoost (2012). De kansen zijn: het verbeteren van de aanwezige duikers, het versterken van de bermstructuur, het aanleggen van natuurvriendelijke oevers en het aanleggen van een faunavoorziening.

## 4.8 Referenties

- 1 Gemeente Delft (2000), Waterplan Delft-Een blauw netwerk.
- 2 Gemeente Delft, hoogheemraadschap van Delfland (2005), Waterstructuurvisie Delft.
- 3 TNO, DINOLoket ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)).
- 4 Gemeente Delft (2012), Groen Blauw Delft Zuidoost.
- 5 Hoogheemraadschap van Delfland (2016), Handreiking watertoets voor gemeenten-Ruimte voor water in ruimtelijke plannen.
- 6 Gemeente Delft (2011), ProjectMER bestemmingsplannen Delft Zuidoost.
- 7 Waterbeheerplan 2016-2021.
- 8 Watersleutel, Watertoetsportaal hoogheemraadschap van Delfland, geraadpleegd op 13 november 2017.

# 5

## CONCLUSIE

In dit rapport is een advies over de afwegingskeuze VRI of rotonde opgenomen, gebaseerd op de conclusies van onderzoeken naar externe veiligheid, luchtkwaliteit en een waterparagraaf. Deze conclusies zijn hieronder per onderzoek samengevat. Deze conclusie geeft slechts een gedeeltelijk beeld van de impact en uitvoerbaarheid van beide oplossingen: thema's als bijvoorbeeld geluid blijven in deze rapportage buiten beschouwing, maar kunnen net als onderwerpen als kosten, techniek en draagvlak van de omgeving wel een rol spelen binnen de besluitvorming.

### Externe veiligheid

Op basis van het onderzoek naar externe veiligheid kan worden geconcludeerd dat in de nabijheid van het plangebied geen risicobronnen aanwezig zijn. Ook vormt de verkeersoplossing geen risicobron voor omliggende (beperkt) kwetsbare objecten. Beide oplossingen voldoen aan de regelgeving voor externe veiligheid.

### Luchtkwaliteit

Uit het onderzoek naar luchtkwaliteit blijkt dat de NO<sub>2</sub>-, PM<sub>10</sub>- en PM<sub>2,5</sub>- concentraties ruim onder de grenswaarden uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer blijven. Het project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden. Hiermee voldoen beide kruispuntaanpassingen aan artikel 5.16, eerste lid onder a van de Wet milieubeheer. Het project is niet strijdig met de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

Een rotonde leidt tot de hoogste bijdrage aan de luchtkwaliteit. Het concentratieverschil is te verklaren door de snelheidsverlaging, waardoor verkeer relatief hogere emissies heeft. Bij de rotonde speelt ook mee dat de ligging van de rijbanen dicht bij het toetspunt komt te liggen.

### Water

Op basis van het onderzoek naar water kan worden geconcludeerd dat beide verkeersoplossingen mogelijk zijn. Echter moet in het geval van de VRI de meeste waterberging worden toegepast ter compensatie van het toegenomen verhard oppervlak. Daarnaast zorgt de VRI ook dat het meeste extra wateroppervlak toegepast moet worden ter compensatie van het dempen.



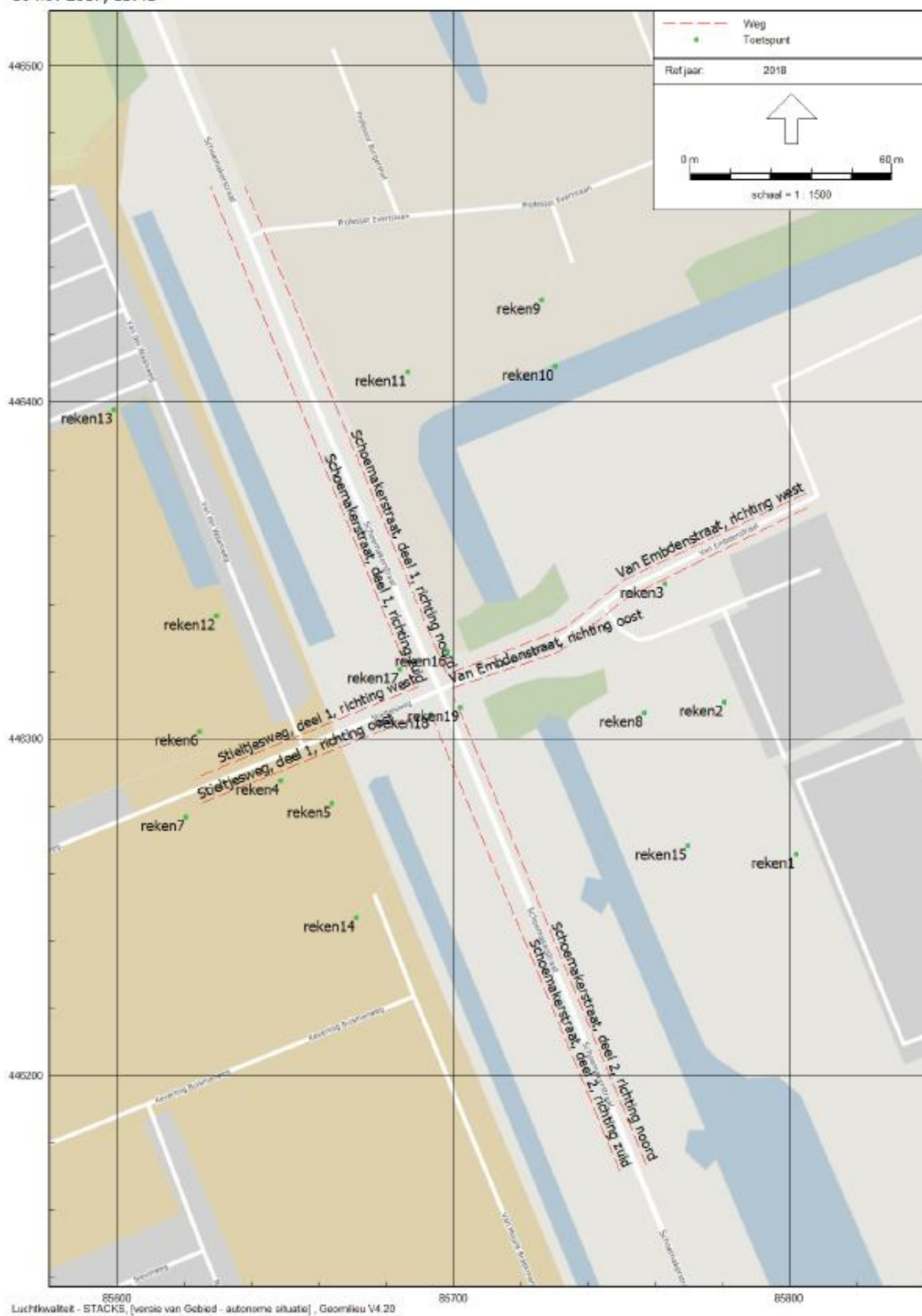


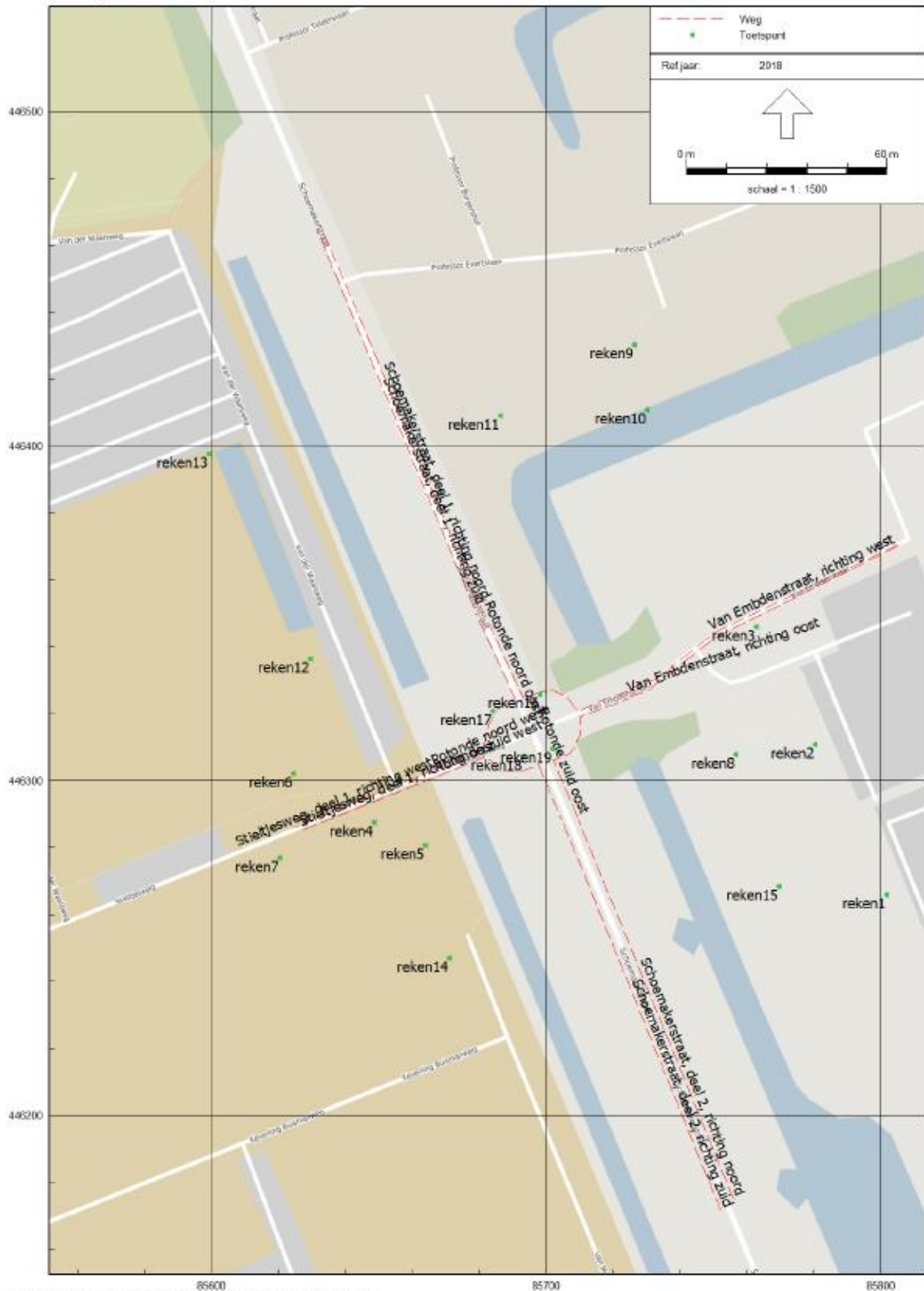
Bijlage(n)



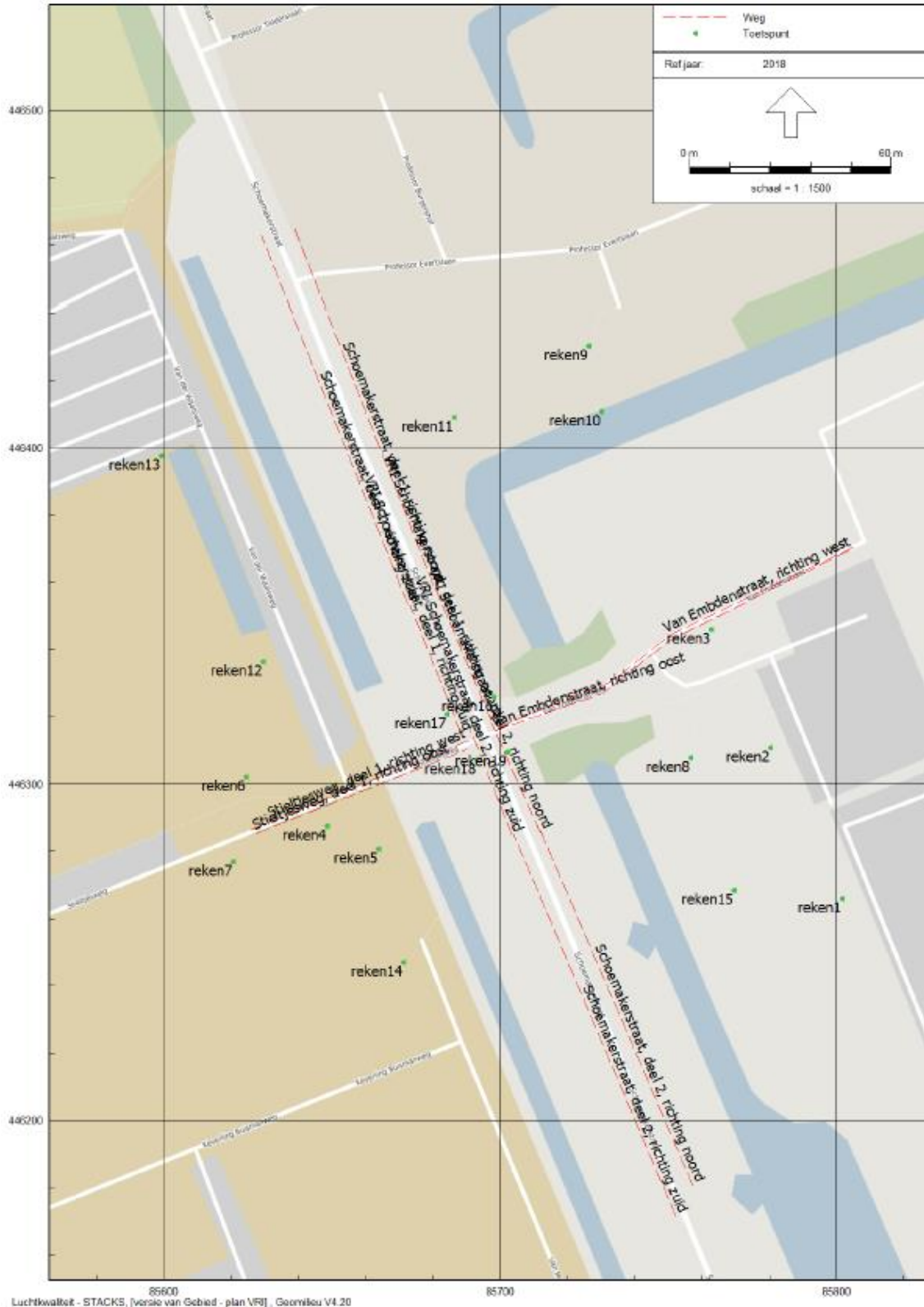
# I

## BIJLAGE: OVERZICHT MODEL





Luchtkwaliteit - STACKS, (versie van Gebied - plan Rotonde), Geomifou Y4.20



# II

## BIJLAGE: INVOERGEGEVENS GEOMILIEU

Tabel II.1 Project data

Applicatie	Computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2017.1
	release datum	Release 18 mei 2017
	versie PreSRM tool	17.020
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	20-11-2017 12:13
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	19
	regelmatig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	n.v.t.
	aantal gridpunten verticaal	n.v.t.
	meest westelijke punt (X-coord.)	85599
	meest oostelijke punt (X-coord.)	85802
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	446247
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	446430
	naam receptorpunten bestand	points.dat
	receptorhoogte (m)	1.50
meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	1995 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2004 12 31 24
	X-coördinaat (m)	85715
	Y-coördinaat (m)	446317
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	1.00
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	84000
	Y-coord. links onder	445000
	X-coord. rechts boven	87000

Applicatie	Computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2017.1
	Y-coord. rechts boven	448000
stofgegevens	component	NO2
	toetsjaar	2018
	ozon correctie (ja/nee)	ja
	percentielen berekend (ja/nee)	nee
	middelingstijd percentielen (uur)	n.v.t.
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
	bronnen	aantal bronnen
wegverkeer	werk- of weekdag VI	weekdag
	weekendfac.zat.LV	0.870
	weekendfac.zat.MV	0.520
	weekendfac.zat.ZV	0.330
	weekendfac.zon.LV	0.840
	weekendfac.zon.MV	0.340
	weekendfac.zon.ZV	0.160
zeezoutcorrectie (voor PM10)		n.v.t.
	concentratie (ug/m <sup>3</sup> )	n.v.t.
	overschrijdingsdagen	n.v.t.



Tabel II.2 Weggegevens



# III

## BIJLAGE: GEDETAILLEERDE RESULTATEN



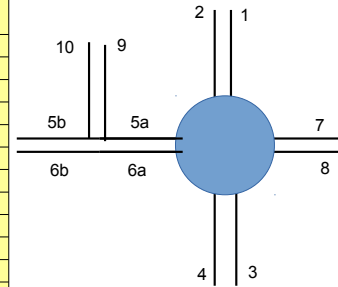
# IV

## BIJLAGE: VERKEERSINTENSITEITEN

HG 3345 Schoemakerstraat Delft  
Bepalen verkeersintensiteiten 2017

- Bron:
- |   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| 1 | 2015               | Verkeersmodel gemeente Delft: bestand 2015Delft-zuidoost.pdf, toegestuurd per e-mail 27-09-2017                           |
| 2 | 2015 -- 2017       | 0,5% per jaar: factor 1,010025  |
| 3 | werkdag -- weekdag | factor 0,88 (e-mail 28-02-2017 voor toekomstige situatie)   |
| 4 | verdeling d/a/n    | 6,5%/3,72%/0,89% in d/a/n (e-mail 28-02-2017 voor toekomstige situatie)   |
| 5 | verdeling LV/MV/ZV | per wegdeel op basis van Verkeersmodel gemeente Delft: bestand 2027 Delft-zuidoost.pdf, toegestuurd per e-mail 28-02-2017 |

Nummer	Wegdeel	Etmaalintensiteit 2015		Etmaalintensiteit 2017		Uurintensiteit			Verdeling LV/MV/ZV		
		in mvt/etmaal				in % van etmaalintensiteit			in %		
		Werkdag	Weekdag	Werkdag	Weekdag	dag	avond	nacht	LV	MV	ZV
1	Schoemakerstraat, deel 1, richting noord	5642	4965	5699	5015	6,5	3,72	0,89	96,17	2,60	1,22
2	Schoemakerstraat, deel 1, richting zuid	5206	4581	5258	4627	6,5	3,72	0,89	96,99	1,93	1,08
3	Schoemakerstraat, deel 2, richting noord	5226	4599	5278	4645	6,5	3,72	0,89	94,42	3,73	1,85
4	Schoemakerstraat, deel 2, richting zuid	4473	3936	4518	3976	6,5	3,72	0,89	95,41	2,96	1,63
5a	Stieltjesweg, deel 1, richting west	2459	2164	2484	2186	6,5	3,72	0,89	99,43	0,49	0,08
6a	Stieltjesweg, deel 1, richting oost	2313	2035	2336	2056	6,5	3,72	0,89	99,37	0,54	0,09
5b	Stieltjesweg, deel 2, richting west	692	609	699	615	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00
6b	Stieltjesweg, deel 2, richting oost	679	598	686	604	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00
7	Van Embdenstraat, richting west	210	185	212	187	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00
8	Van Embdenstraat, richting oost	220	194	222	196	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00
9	Van der Waalsweg, richting noord	1767	1555	1785	1571	6,5	3,72	0,89	99,08	0,79	0,12
10	Van der Waalsweg, richting zuid	1634	1438	1650	1452	6,5	3,72	0,89	99,07	0,79	0,13



Bepalen verkeersintensiteiten 2028

- Bron:
- |   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| 1 | 2027               | Verkeersmodel gemeente Delft: bestand 2027 Delft-zuidoost.pdf, toegestuurd per e-mail 28-02-2017                          |
| 2 | 2027 -- 2028       | 0,5% per jaar: factor 1,005   |
| 3 | werkdag -- weekdag | factor 0,88 (e-mail 28-02-2017 voor toekomstige situatie)   |
| 4 | verdeling d/a/n    | 6,5%/3,72%/0,89% in d/a/n (e-mail 28-02-2017 voor toekomstige situatie)   |
| 5 | verdeling LV/MV/ZV | per wegdeel op basis van Verkeersmodel gemeente Delft: bestand 2027 Delft-zuidoost.pdf, toegestuurd per e-mail 28-02-2017 |

Nummer	Wegdeel	Etmaalintensiteit 2027		Etmaalintensiteit 2028		Uurintensiteit			Verdeling LV/MV/ZV			2027, verdeling LV/MV/ZV		
		in mvt/etmaal				in % van etmaalintensiteit			in %			in mvt/etmaal		
		Werkdag	Weekdag	Werkdag	Weekdag	dag	avond	nacht	LV	MV	ZV	LV	MV	ZV
1	Schoemakerstraat, deel 1, richting noord	5725	5038	5754	5063	6,5	3,72	0,89	96,17	2,60	1,22	5506	149	70
2	Schoemakerstraat, deel 1, richting zuid	6310	5553	6342	5581	6,5	3,72	0,89	96,99	1,93	1,08	6120	122	68
3	Schoemakerstraat, deel 2, richting noord	4964	4368	4989	4390	6,5	3,72	0,89	94,42	3,73	1,85	4687	185	92
4	Schoemakerstraat, deel 2, richting zuid	4972	4375	4997	4397	6,5	3,72	0,89	95,41	2,96	1,63	4744	147	81
5a	Stieltjesweg, deel 1, richting west	2627	2312	2640	2323	6,5	3,72	0,89	99,43	0,49	0,08	2612	13	2
6a	Stieltjesweg, deel 1, richting oost	2222	1955	2233	1965	6,5	3,72	0,89	99,37	0,54	0,09	2208	12	2
5b	Stieltjesweg, deel 2, richting west	988	869	993	874	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00	988	0	0
6b	Stieltjesweg, deel 2, richting oost	710	625	714	628	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00	710	0	0
7	Van Embdenstraat, richting west	2100	1848	2111	1857	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00	2100	0	0
8	Van Embdenstraat, richting oost	2200	1936	2211	1946	6,5	3,72	0,89	100,00	0,00	0,00	2200	0	0
9	Van der Waalsweg, richting noord	1639	1442	1647	1450	6,5	3,72	0,89	99,08	0,79	0,12	1624	13	2
10	Van der Waalsweg, richting zuid	1512	1331	1520	1337	6,5	3,72	0,89	99,07	0,79	0,13	1498	12	2
	Rotonde													
A	deel noordwest	8937	7865	8982	7904	6,5	3,72	0,89	97,71	1,51	0,78	8732	135	70
B	deel zuidwest	7194	6331	7230	6362	6,5	3,72	0,89	96,64	2,21	1,15	6952	159	83
C	deel zuidoost	7164	6304	7200	6336	6,5	3,72	0,89	96,13	2,58	1,28	6887	185	92
D	deel noordoost	7825	6886	7864	6920	6,5	3,72	0,89	97,20	1,90	0,89	7606	149	70



**BIJLAGE: WATERSLEUTEL HOOGHEEMRAADSCHAP VAN DELFLAND**

Projectnaam en datum

Verkeersoplossing rotonde Schoemakerstraat

13/11/2017

type gebied

VOOR	NA
Stedelijk bebouwd	Stedelijk bebouwd

oppervlakte plangebied

VOOR	NA
8145 m <sup>2</sup>	8145 m <sup>2</sup>

Bemaling polder/boezem

VOOR	NA
Zuidpolder van Delfgauw	Zuidpolder van Delfgauw

gemaalcapaciteit

VOOR	NA
22,8 mm/etmaal	22,8 mm/etmaal
0,95 mm/u	0,95 mm/u

Oppervlakteverdeling

VOOR	NA	
verhard infrastructuur/bebouwing	3566 m <sup>2</sup>	4093 m <sup>2</sup>
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
verhard glas	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
onverhard	3591 m <sup>2</sup>	3064 m <sup>2</sup>
huidig aanwezig water	988 m <sup>2</sup>	988 m <sup>2</sup>

Gebiedskenmerken

VOOR	NA	
gemiddeld maaiveld	-1,30 m NAP	-1,30 m NAP
maatgevend peil	-3,03 m NAP	-3,03 m NAP
gemiddelde drooglegging	1,73 m	1,73 m
toelaatbare peilstijging		0,00 m

Waterberging

benodigde compenserende berging	m <sup>3</sup>		38
---------------------------------	----------------	--	----

Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging

geplande waterberging	m <sup>3</sup>	0	0
-----------------------	----------------	---	---

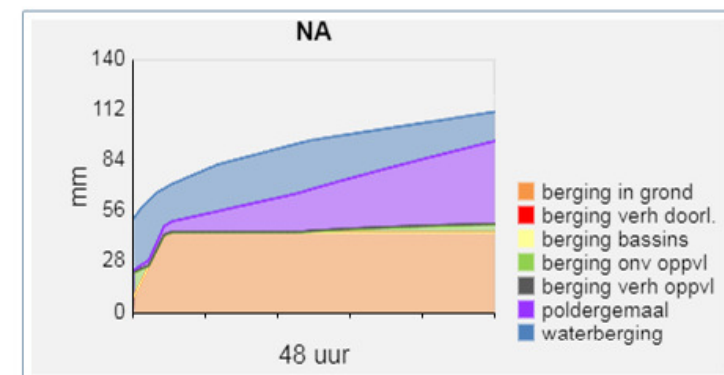
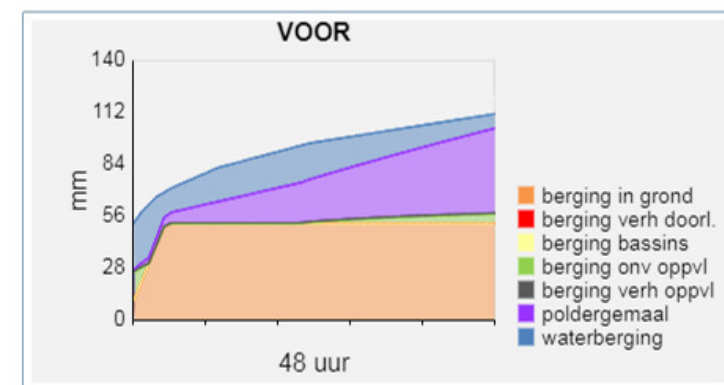
Oppervlaktewater

te realiseren <b>extra</b> berging	m <sup>3</sup>		38
te realiseren <b>extra</b> wateroppervlak	m <sup>2</sup>		NaN
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>		988
totaal te realiseren wateroppervlak	m <sup>2</sup>		NaN

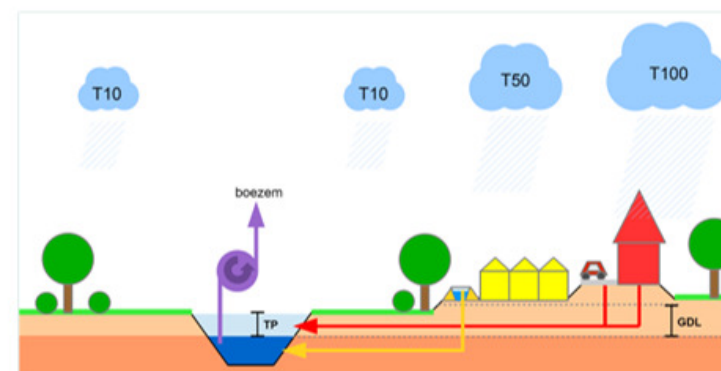
Opmerking

--

Versie sep 2014



Grafieken dienen alleen ter verduidelijking van de principes.





Projectnaam en datum

Verkeersoplossing VRI Schoemakerstraat

13/11/2017

type gebied

**VOOR** **NA**  
 Stedelijk bebouwd Stedelijk bebouwd

oppervlakte plangebied

m<sup>2</sup> 8145 8145

Bemaling polder/boezem

Zuidpolder van Delfgauw

gemaalcapaciteit

mm/etmaal 22,8 22,8  
 mm/u 0,95 0,95

Oppervlakteverdeling

verhard infrastructuur/bebouwing	m <sup>2</sup>	3566	5090	
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	m <sup>2</sup>	0	0	0%
verhard glas	m <sup>2</sup>	0	0	
onverhard	m <sup>2</sup>	3591	2067	
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>	988	988	

Gebiedskenmerken

gemiddeld maaiveld	m NAP	-1,30	-1,30
maatgevend peil	m NAP	-3,03	-3,03
gemiddelde drooglegging	m	1,73	1,73
toelaatbare peilstijging	m		0,00

Waterberging

benodigde compenserende berging	m <sup>3</sup>			109
---------------------------------	----------------	--	--	-----

Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging

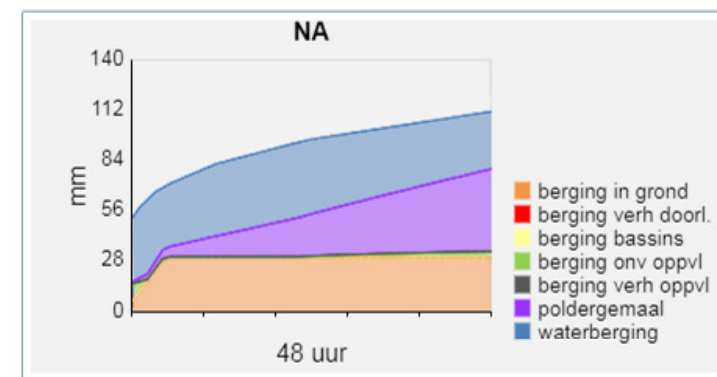
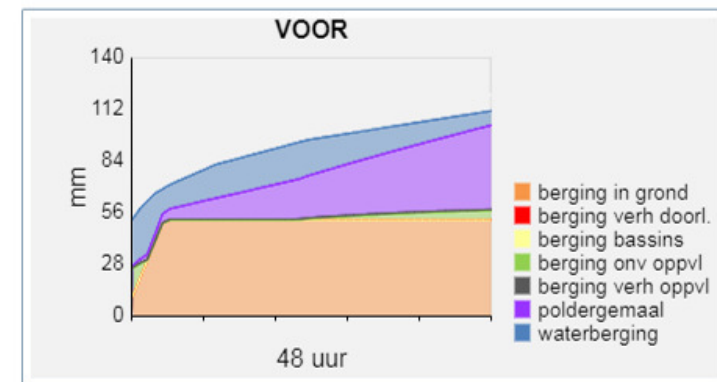
geplande waterberging	m <sup>3</sup>		0	0
-----------------------	----------------	--	---	---

Oppervlaktewater

te realiseren <b>extra</b> berging	m <sup>3</sup>			109
te realiseren <b>extra</b> wateroppervlak	m <sup>2</sup>			NaN
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>			988
totaal te realiseren wateroppervlak	m <sup>2</sup>			NaN

Opmerking

Versie sep 2014



Grafieken dienen alleen ter verduidelijking van de principes.

