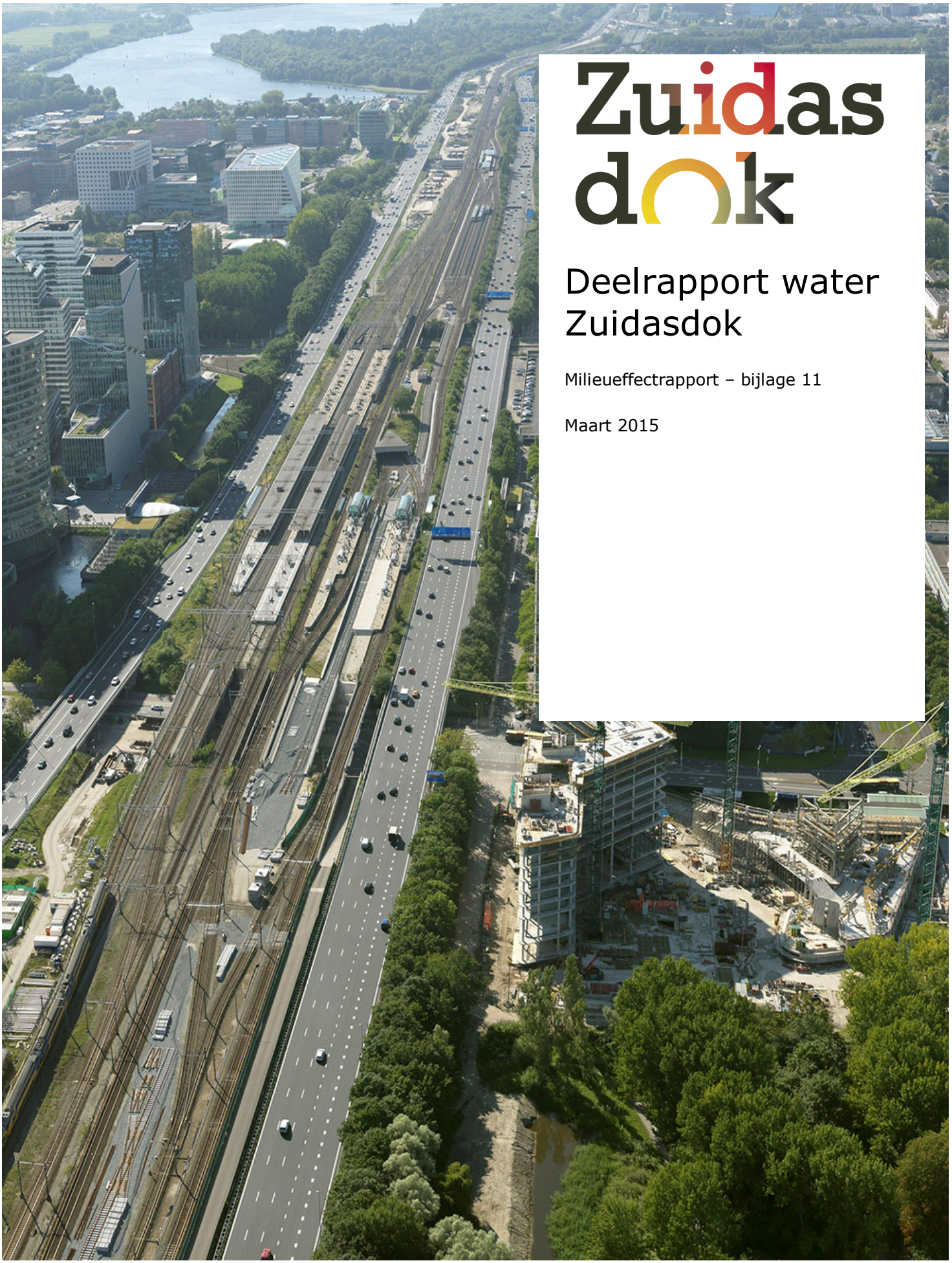


Zuidas dok

Deelrapport water Zuidasdok

Milieueffectrapport – bijlage 11

Maart 2015

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

ProRail

Gemeente Amsterdam

DEELRAPPORT WATER
ZUIDASDOK

MILIEUEFFECTRAPPORT - BIJLAGE 11

Maart 2015
PP 28-Rp-02

Inhoud

Samenvatting **6**

Verklarende woordenlijst **9**

1 Inleiding **17**
1.1 Aanleiding Zuidasdok 17
1.2 Doelstelling projectMER in het planproces Zuidasdok 17
1.3 Doelstelling deelrapport Water 18
1.4 Leeswijzer 18

2 Projectgebied en omgeving **19**
2.1 Introductie project en plangebied 19
2.2 Raakvlakken 20
2.2.1 Met projecten en ontwikkelingen 20
2.2.2 Met onderzoeken 20

3 Te onderzoeken situaties **22**
3.1 De referentiesituatie 22
3.1.1 Huidige situatie 22
3.1.2 Autonome Ontwikkeling 23
3.2 De voorgenomen activiteit (de voorkeursbeslissing 2012) 24
3.3 Varianten voor de A10 26
3.3.1 Inpassingsvarianten A10 26
3.3.2 Uitvoerings- en faseringsvarianten A10 28
3.4 Varianten voor de OV-Terminal (OVT) 30
3.4.1 Inpassingsvarianten OVT 30
3.4.2 Uitvoerings- en faseringsvariant OVT 32
3.5 Varianten voor de Keersporen Diemen 33
3.5.1 Inpassingsvarianten keersporen Diemen 33

4 Beoordeling en toetsingskaders **35**
4.1 Wettelijk kader 35
4.2 Beleidskader 38
4.3 Watertoets – Rollen en proces 41
4.3.1 Watertoets: initiatiefnemer, adviseur en planbeoordelaars 41
4.3.2 Compensatie en mitigatie oppervlaktewater 42
4.3.3 Het wateradvies 44

5 Beoordelings en toetsingskader **45**
5.1 Beoordelingskader 45
5.2 Effectbeoordeling 46
5.3 Toelichting per aspect 47
5.3.1 Duurzame stedelijke ontwikkeling 47
5.3.2 Grondwater 49

5.3.3 Hemelwater 52
5.3.4 Oppervlaktewater 53
5.3.5 Waterkering 53
5.3.6 WKO 54

6 Kaders en uitgangspunten 56
6.1 Project- en beinvloedingsgebied 56
6.2 Uitgangspunten 57
6.3 Gebruikte gegevens en documenten 58

7 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 59
7.1 Grondwater 59
7.1.1 Grondwaterkwantiteit 59
7.1.2 Grondwaterkwaliteit 65
7.2 Afwatering 68
7.2.1 Afwatering: Kwantiteit 68
7.2.2 Afwatering: Kwaliteit 71
7.3 Oppervlaktewater 72
7.3.1 Oppervlaktewaterkwantiteit 72
7.3.2 Oppervlaktewaterkwaliteit 75
7.4 Waterveiligheid 76
7.4.1 Algemeen 76
7.4.2 Autonome ontwikkelingen 77
7.4.3 Risico analyse overschrijding afkeurhoogte gedurende levensduur tunnel 78
7.4.4 Situatie Binnen stedelijk gebied (Amsterdam) 79
7.4.5 Conclusies 80
7.5 WKO 81

8 Effecten na realisatie 83
8.1 A10 Effectbeschrijving basisalternatief 83
8.1.1 Grondwater 83
8.1.2 Afwatering en hemelwater 87
8.1.3 Oppervlaktewater 90
8.1.4 Waterkeringen 93
8.1.5 WKO 93
8.1.6 Klimaataspecten 93
8.1.7 Effectscores basisalternatief 97
8.2 A10: Effectbeschrijving varianten 97
8.3 Samenvatting effectbeoordeling A10 98
8.4 OVT 98
8.4.1 Grondwater 98
8.4.2 Afwatering en hemelwater 99
8.4.3 Oppervlaktewater 100
8.4.4 Waterkeringen 100
8.4.5 Samenvatting effectbeoordeling OVT 100
8.5 Keersporen Diemen 101
8.5.1 Grondwater 101
8.5.2 Afwatering en hemelwater 101
8.5.3 Oppervlaktewater 102

8.5.4 Waterkeringen 102
8.5.5 Samenvatting effectbeoordeling keersporen 103

9 Effecten tijdens realisatie 104
9.1 Effecten tijdens de realisatie van de A10 104
9.1.1 Grondwater 104
9.1.2 Afwatering en hemelwater 108
9.1.3 Oppervlaktewater 108
9.1.4 Waterkeringen 108
9.1.5 WKO 108
9.1.6 Samenvatting effectbeoordeling tijdens realisatie 109
9.2 Effecten tijdens de realisatie van de OVT 109
9.3 Effecten tijdens de realisatie van de keersporen 109

10 Mitigatie en compensatie 111
10.1 Algemeen 111
10.1.1 Risico's 111
10.2 Mitigerende en compenserende maatregelen 113
10.2.1 Tijdens realisatie 113
10.2.2 Na realisatie 117
10.2.3 Duurzame stedelijke ontwikkeling 122
10.3 Effectscores na compensatie en mitigatie (Dok) 123
10.3.1 Tijdens realisatie 123
10.3.2 Na realisatie 123
10.4 Effectscores na compensatie en mitigatie (OVT) 125
10.4.1 Tijdens realisatie 125
10.4.2 Na realisatie 125
10.5 Effectscores na compensatie en mitigatie (keersporen) 125

11 Conclusies 127
11.1 Conclusies voor het Ontwerp Tracébesluit (OTB) 128
11.1.1 Referentie-ontwerp 128
11.1.2 Effecten op hoofdlijnen 128
11.1.3 Voorziene maatregelen- opgenomen in ontwerp 131
11.1.4 Overige Voorziene maatregelen 133
11.1.5 Voorziene maatregelen – Stand van zaken 134
11.1.6 Belemmeringen of aandachtspunten 135
11.2 Conclusies voor het Ontwerp Bestemmingsplan (OBP) 136
11.2.1 Effecten op hoofdlijnen 136
11.2.2 Voorziene maatregelen- opgenomen in ontwerp 136
11.2.3 Overige voorziene maatregelen 137
11.2.4 Voorziene maatregelen – Stand van zaken 137
11.2.5 Belemmeringen of aandachtspunten 137
11.3 Conclusies voor keersporen Diemen 137

12 Leemten in kennis en aanzet evaluatie 138
12.1 Leemten in kennis en informatie 138
12.2 Aanzet tot monitoring en evaluatie 139

13 Bibliografie.....140

Bijlage 1 Overzicht oppervlaktewater in huidige situatie 142

Bijlage 2 Overzicht oppervlaktewater toekomstige situatie 143

Bijlage 3 Overzicht verhard oppervlak huidige situatie 144

Bijlage 4 Overzicht verhard oppervlak toekomstige situatie..... 145

Bijlage 5 Overzicht verhard oppervlak per polder 146

Bijlage 6 Milieubeoordeling grondwateronttrekking 147

Samenvatting

In een complexe stedelijke omgeving die kenmerkend is voor de Zuidas wordt een forse ingreep gedaan in de infrastructuur die onder andere gevolgen heeft voor de verschillende wateraspecten binnen het plangebied. Onderdeel van de ingrepen is het volgende:

- Het verbreden van de A10 zuid tot een weg met 2 x 4 rijstroken (hoofdrijbaan) en 2 x 2 rijstroken (parallelbanen voor het lokale verkeer);
- Het aanpassen van de knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel aan de nieuwe verkeerssituatie;
- Het bouwen van twee tunnels ter hoogte van station Zuid, waarbij het verkeer van de snelweg onder de grond wordt gebracht;
- Het bouwen van een nieuw OV knooppunt op de locatie van station Amsterdam Zuid.
- Het aanleggen van 2 keersporen ten behoeve van de hogesnelheidslijn, in Diemen Zuid.

Door deze ingrepen worden op een aantal onderdelen de verschillende wateraspecten negatief beïnvloed. Om deze effecten in beeld te brengen is deze deelrapportage opgesteld. Onderzoeksresultaten in dit deelrapport Water worden op diverse manieren gebruikt:

- Een bijdrage en onderbouwing bij het Milieueffectrapport (ProjectMER);
- Een bijdrage aan de totstandkoming van het referentieontwerp Zuidasdok;
- Mede onderbouwing van het ontwerp tracébesluit (OTB) en het ontwerp bestemmingsplan (OBP) Zuidasdok; ;
- Het vaststellen van de wettelijke maatregelen die nodig zijn om het project te kunnen realiseren;
- Eventuele suggesties en adviezen voor bovenwettelijke maatregelen;
- Het aanreiken van informatie voor de aanbesteding (eisen).
- Deze voorkeursbeslissing is het vertrekpunt voor de planuitwerkingsfase, waarin voorliggend projectMER is opgesteld.

In deze rapportage zijn de effecten onderzocht van de volgende aspecten:

- Grondwater (kwaliteit en kwantiteit);
- Afwatering (kwaliteit en kwantiteit);
- Oppervlaktewater (kwaliteit en kwantiteit);
- Waterveiligheid.
- Duurzaam stedelijke ontwikkelingen
- De effecten op de WKO installaties in het gebied, bij een grote, diepe grondwateronttrekking; verwacht voor de bouwwijze die betrekking heeft op de wandendak methode.

Risico's tijdens de bouw worden vooral voorzien in grondwater (kwantiteit), afwatering (kwaliteit en vertragende afvoer naar de flanken), oppervlaktewater en de alternatieve bouwwijze, de wandendak methode. Overige aspecten zijn goed beheersbaar of kunnen met technische middelen worden opgelost.

Een van de doelstellingen voor de ontwikkeling van de Zuidas is een duurzame stedelijke ontwikkeling van het gebied. Voor het aspect water is deze doelstelling vertaald in de ambitie om een robuust systeem aan te leggen, dat bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering. Binnen de Zuidas is hierbij verder gekeken dan alleen het plangebied, maar ook daarbuiten. Effecten die een duurzame stedelijke ontwikkeling versterken zijn dan ook meegenomen in dit deelrapport.

Grondwater

Grondwaterrisico's komen vooral voor in het hooggelegen gebied tussen Amstel en Schinkel, waarbij middels damwanden een afsluiting wordt gebouwd die de natuurlijke freatische grondwaterstroming belemmert. Daarnaast ontstaat door infiltratie in de ontstane hoger gelegen 'badkuipen' kwel naar de lager gelegen gebieden, die daar zorgen voor wateroverlast in de flanken en onderdoorgangen. Hiervoor zijn in de rapportage maatregelen beschreven die deze overlast grotendeels wegnemen, voor zover ze worden veroorzaakt door deze plannen.

Ook voor de wandendak bouwmethode, die als alternatief wordt voorgesteld zijn een aantal risico's die vooral betrekking hebben op de hoeveelheid te onttrekken grondwater en de kwaliteit van dit grondwater. Eerste inschattingen van de hoeveelheden geven aan dat een zogenaamde m.e.r.-beoordeling moet plaatsvinden waarin de effecten van deze onttrekking in beeld worden gebracht. Een volwaardige milieubeoordeling van de grondwateronttrekking is bijgevoegd bij dit document (Bijlage 6). Hierin worden ook de effecten voor de WKO installaties in het gebied in beeld gebracht.

Afwatering

Voor afwatering spelen twee belangrijke aspecten een rol; de afvoer van (vervuild) afstromend wegwater naar het onderliggende watersysteem en de eis die door Waternet wordt gesteld aan de wijze, waarop dit water vertraagd dient te worden afgevoerd naar het onderliggend wegsysteem. Voor beide risico's is één type maatregel bedacht door een ruimtereservering op drie locaties binnen het plangebied in de plannen op te nemen waar een bodempassage kan worden gerealiseerd. Deze bodempassage zorgt voor de reiniging van het afstromend wegwater, terwijl en passant het water vertraagd wordt afgewenteld op het onderliggend oppervlaktewatersysteem. Zo worden twee functies gecombineerd. Afwatering vanuit de OVT is vooral gericht op de afwatering van de perrons en het nieuw te bouwen voorplein. Ook hiervoor kunnen duurzame maatregelen worden genomen door de afvoeren van de perrons rechtstreeks te laten infiltreren in de bodem. Voor het voorplein kan worden gekozen voor een combinatie van maatregelen, waarbij een deel van het water kan worden geïnfiltreerd in het gebied boven de tunnel, zodat dit water kan worden gebruikt om de aldaar geprojecteerde bomen van water te kunnen voorzien. Ook kan rechtstreeks worden afgewaterd op het gemeentelijk hemelwaterafvoersysteem.

Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is relatief weinig ruimte beschikbaar om oppervlaktewater te kunnen compenseren. Realisatie van deze compensatie zal dan ook voornamelijk buiten de plangrenzen moeten worden uitgevoerd. Dienst Zuidas heeft hierover afspraken gemaakt met Waternet over de wijze waarop dient te worden gecompenseerd. Er zijn nog een aantal kanttekeningen ten aanzien van de uit te voeren watercompensatie. Eerste kanttekening is dat de afspraken nog dienen te worden verbreed naar ProRail en Rijkswaterstaat. Ook is niet alle compensatie in plannen vastgelegd; voor de watercompensatie binnen Rijnlands Boezem en de Duivendrechtse Polder is nog niets geregeld. Echter, er is goede hoop dat de locaties die buiten het plangebied zijn bestemd voor watercompensatie ook daadwerkelijk kunnen worden gerealiseerd of kunnen worden toegerekend aan dit project.

WKO

Voor de WKO installaties is gekeken naar effecten tijdens de bouw en na realisatie. Uit de analyses blijkt dat na realisatie het risico op vooral verstoring van het rendement van de WKO installaties minimaal is. Vooral voor de alternatieve bouwwijze zijn de risico's voor de verstoringen van het rendement van de WKO installaties het grootste. Door grondwateronttrekkingen uit het eerste en tweede watervoerend pakket is een kleine kans aanwezig dat het rendement van de ondieper gelegen WKO bronnen tijdens uitvoering van de werkzaamheden wordt verlaagd. Ook dit wordt beschreven in de separate milieubeoordeling (Bijlage 6) over de onttrekkingen in het kader van de wandendak methode.

Waterveiligheid

Waterveiligheid is onderverdeeld in twee deelaspecten; een overstroming door een eventuele dijkdoorbraak en het risico op wateroverlast van een hooggelegen peilvak naar een lager gelegen peilvak als gevolg van extreme neerslag. Beide situaties komen op de Zuidas voor, aangezien het noordelijke deel hoger ligt dan het zuidelijke gedeelte. Dit werd zichtbaar op 29 juli 2014 bij een extreme bui, die ervoor zorgde dat de tunnel onder station Zuid onder water kwam te staan. Voor het eerste deelaspect zijn twee maatregelen opgenomen in de rapportage, zonder negatieve gevolgen voor de waterveiligheid. In het kader van dit project wordt de secundaire indirecte waterkering ter hoogte van de begraafplaats opgeheven, terwijl de secundaire directe kering wordt verlegd naar de noordzijde van de tunnel en wordt opgenomen in deze noordelijke tunnelwand. Een en ander is opgenomen in een startnotitie die onlangs is vastgesteld door het dagelijks bestuur van het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht. Voor het tweede deelaspect is het risico onderkend dat bij de verschillende onderdoorgangen water tussen het hoger gelegen gedeelte naar het lager gelegen gedeelte kan stromen. Dit kan gevolgen hebben voor het in stand houden van de verschillende functies in het stationsgebied. Met Zuidasdok is afgesproken dat voor het volledige gebied een risico analyse wordt gemaakt, gebaseerd op de toekomstige maaiveldhoogten. In het contract is opgenomen dat de ook dit deelaspect van waterveiligheid geborgd dient te zijn.

Verklarende woordenlijst

aanvoer	Transport van water ten behoeve van de aanvulling die nodig is vanwege verdamping of waterverbruik. Niet te gebruiken voor: toestroming (bijvoorbeeld) naar een gemaal.
actief beheer	Bij een actief beheer is het waterschap niet alleen toezichthouder, maar is het waterschap eveneens onderhoudsplichtige; dit in tegenstelling tot een passief beheer.
afvoer	Transport van water met de bedoeling een overtollige hoeveelheid water ten gevolge van neerslag uit een oppervlaktewatersysteem te verwijderen.
afvoercapaciteit	De hoogste afvoer die onder een bepaalde omstandigheid een waterloop of kunstwerk kan passeren.
Afvoeren	het door middel van een werk of langs natuurlijke weg brengen of laten stromen van water uit een oppervlaktewater naar een ander oppervlaktewater
afvoersysteem	Stelsel van waterlopen en kunstwerken die de afvoer van water in een gebied regelen
afwatering	De afvoer van het water via een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied. (CTV)
Afwentelen	Het al dan niet ongevraagd aan anderen overdragen van problemen met aan- en afvoer van water, wateroverschotten of de daarmee gepaard gaande kosten en bestuurlijke verantwoordelijkheden
AWZI	Afvalwaterzuiveringsinstallatie
beheergebied	het gebied waarover de waterbeheerder het beheer voert
bemalingsgebied	Gebied dat door een poldergemaal bemalen wordt
berging van water	Het vermogen oppervlaktewater in een neerslagperiode (ordegrootte: tot enkele dagen) te bergen zonder dat dit tot overlast leidt. De geborgen hoeveelheid water wordt uiteindelijk volledig uitgemalen.
bergingscapaciteit	Het volume water dat binnen een bepaald gebied kan worden geborgen tussen het streefpeil en het, volgens de normen, aanvaardbare hoogste peil, meestal uitgedrukt in m3
bergingslocatie (centrale)	Een gebied, dat structureel onderdeel is van het watersysteem, bedoeld om voldoende bergingscapaciteit te creëren en daarmee te voldoen aan de gestelde normen; water wordt hier geborgen in tijden van hoge afvoer om waterstanden te verlagen tot beneden het maatgevende hoogwaterpeil. Een centrale bergingslokatie biedt de mogelijkheid 1,2m waterschijf te bergen.
bodembeschermingsgebied	Wettelijk beschermde gebieden waar de chemische, fysische en biologische eigenschappen van de bodem niet of in geringe mate nadelig beïnvloed mogen worden door menselijke activiteit, zodanig, dat de negatieve beïnvloeding niet meer ongedaan kan worden gemaakt
bodemsanering	Het schoonmaken en opruimen, dan wel isoleren van verontreinigde bodems
Boezem	een aaneengesloten gebied met een vastgesteld peil, waarnaar het overtollige water uit lager dan wel hoger gelegen polders wordt uitgemalen of gespuid, waarna het overtollige boezemwater op het buitenwater wordt uitgemalen of gespuid

Boven breedte watergang	de stroom voerende breedte op het minimale peil exclusief plasbermen
buffering van water (waterconservering)	Het vermogen water op te slaan om te gebruiken voor de wateraanvoerbehoefte. Eén van de mogelijkheden is het voeren een flexibel peilbeheer. De aanvulling van oppervlaktewater door neerslag tot aan het maximumpeil van de bandbreedte van het betreffende peilgebied is dus geen berging maar een aanvulling van de buffer.
calamiteit	Een calamiteit is een gebeurtenis waarop het systeem niet is ontworpen. Dat kan een extreme neerslag zijn (dus extremer dan de norm), maar ook uitval van een gemaal.
debiet	Volumestroom (van water) per tijdseenheid, doorgaans uitgedrukt in kubieke meter per seconde.
diffuse verontreinigingen	Ongelijkmatig verspreide verontreinigingen (dit in tegenstelling tot puntbronnen). Synoniemen: diffuse lozingen en diffuse bronnen.
dijkring	Een aaneengesloten ring van primaire waterkeringen die bescherming biedt tegen overstroming van buitenwater in de zin van de Wet op de waterkering
doelsoorten	Term uit het natuurbeheer, die de soorten aangeeft die in een bestaand of gewenst natuurtype thuishoren. Als doelsoorten worden in het algemeen de soorten gekozen die specifieke eisen stellen ten opzichte van de inrichting, beheer en milieukwaliteit. Bepaalde vissoorten zijn dat bijvoorbeeld voor de kwaliteit van de regionale waterstelsels.
doorspoelen	Het verversen van het water in sloten en andere waterlopen met water dat daarvoor van elders wordt ingelaten (gebiedsvreemd water).
drooglegging	Hoogteverschil tussen maaiveldhoogte en waterpeil van belendend oppervlaktewater.
duiker	Kunstwerk die twee wateren met hetzelfde waterpeil met elkaar verbindt.
Duurzaam	kwalificatie van activiteiten en ontwikkelingen, die enerzijds voorzien in de behoefte van de huidige generatie, maar anderzijds niet leiden tot beperkingen voor toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien; uitgangspunten daarvoor zijn: niet doorschuiven van problemen naar elders of naar later, en een integrale aanpak van kwantiteit en kwaliteit
dynamisch peil(beheer)	Vorm van peilbeheer die verder gaat dan flexibel peilbeheer (zie aldaar). Bij de keuze van het peilbeheer worden meer afwegingen betrokken, bijvoorbeeld de weersverwachting en de waterkwaliteit van het aan te voeren water.

faalkans	Algemeen wordt geaccepteerd dat "water op het land" als gevolg van een ontoereikende inrichting van de drainage van land, eens per jaar optreedt. Deze kans op het optreden van wateroverlast met schade als gevolg mag niet in betekenende mate beïnvloed worden door te hoge waterstanden in de polderwateren, wat aangeduid wordt met het falen van poldersystemen. Derhalve wordt de faalkans voor polderwatersystemen een orde van grote kleiner gekozen, ofwel gemiddeld een maal per tien jaar. De faalkans van poldersystemen mag op zijn beurt weer niet in betekenende mat beïnvloed worden door te hoge waterstanden op –het falen van- de boezem. De faalkans van de boezem, het moeten afgeven van een stopsein, is daarom weer een orde van grootte kleiner vastgesteld, te weten een maal per eeuw. Hieruit kan afgeleid worden dat een poldersysteem faalt op dat moment dat de waterstand in de watergangen in de polder in betekenende mate de ontwatering van de grond belemmert. Voor elke polder afzonderlijk moet, aan de hand van onder meer grondsoort en de inrichting van de drainage, vastgesteld worden bij welke overschrijding van het peil dat het geval is. Dit kan variëren tussen "slootwaterstand op de hoogte van het maaiveld" tot "stijging van de waterstand met de halve gemiddelde drooglegging". Hierbij speelt het grondgebruik geen rol, deze factor is verwerkt in de vastgestelde faalkans voor polders die voor een veenweidegebied relatief groot is (eenmaal per vijf jaar) en voor een gebied met stedelijke bebouwing relatief klein (een maal per vijfentwintig jaar).
functie	een vorm van grondgebruik of een activiteit, die afhankelijk is van en specifiek eisen stelt aan economisch en ecologisch belang
gebiedsvreemd water	Gebiedseigen water is water, dat in het gebied zelf neerslaat of via kwel in het waterstelsel terechtkomt. Het tegenovergestelde is gebiedsvreemd water, dat soms - in geval van aanhoudende droogte - moet worden ingelaten om een tekort aan water tegen te gaan.
Gemaal	pompinrichting
gemengd (riool)stelsel	Afvalwater en (een deel van het) regenwater worden via een gezamenlijk leidingnet afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie. Bij grote afvoer treedt meestal een overstort in werking, waardoor het afvalwater sterk verdund met regenwater wordt geloosd op het oppervlaktewater
gescheiden (riool)stelsel	Afvoer van regenwater en afvalwater door middel van twee gescheiden rioolstelsels. Verharde oppervlakken en daken zijn aangesloten op het regenwaterriool, dat loost op het stedelijk water. Het afvalwater wordt door een apart riool naar een zuiveringsinstallatie geleid
grondwaterstand (freatisch niveau)	De hoogte van het grondwater ten opzichte van een referentievlak, in een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk nul heeft.
grondwaterstijghoogte (piëzometrisch niveau)	De som van de drukhoogte van het grondwater en de plaatshoogte in dat punt.
helofytenfilter	Natuurlijk filter van waterplanten (zoals biezen, riet en lisdodden) die in de waterbodem wortelen en met hun bladeren en bloeiwijzen boven water uitsteken. (CUR)
hydraulische weerstand	De wandwrijving die een stromende vloeistof ondervindt van de leiding of waterloop waar het doorheen stroomt.
infiltratie	Het wegzakken van water in de bodem of in een waterloop (ook: wegzijging)
inlaat	Constructie die bedoeld is om water onder vrij verval aan voeren met als doel te voorzien in een watertekort. Niet te gebruiken voor: aflaat (zie aldaar).

integraal waterbeheer	Samenhangend beleid en beheer dat de verschillende overheidsorganen met strategische taken en beheerstaken op het gebied van het waterbeheer voeren in het perspectief van de watersysteembenadering. Hierbij wordt rekening gehouden met zowel de interne functionele samenhang (relaties tussen kwantiteit- en kwaliteitsaspecten van het oppervlakte- en grondwater) als de externe functionele samenhang (de relaties tussen waterbeheer en andere beleidsterreinen als milieubeheer, ruimtelijke ordening en natuurbeheer). (NW3)
inzijging	Het in de bodem wegzakken van het hemelwater. (CUR)
keur	Verordening waarin regels worden gesteld inzake het beheer, gebruik en onderhoud van (waterschaps)werken
keurdiepte	De bodemdiepte waaraan een watergang volgens de keur moet voldoen.
klink	daling van de bodem door een te diepe ontwatering
Kunstwerken	waterstaatkundige werken die van belang zijn voor de taakuitoefening van een waterschap of hoogheemraadschap voor de waterkering en of voor het functioneren van de waterbeheersing
kwel	Grondwater, dat toestroomt uit naastgelegen of hoger gelegen gebieden en door opwaartse druk in het oppervlaktewater terechtkomt of in de bodem opstijgt tot in de wortelzone of in het maaiveld
Legger	legger, bedoeld in artikel 78, tweede lid, van de Waterschapswet, waarop naast onderhoudsplichtigen en onderhoudsverplichtingen, ook de ligging, vorm, afmetingen en constructie van de waterstaatswerken waarvan het hoogheemraadschap de beheerder is, zijn aangegeven
lozen	Het door middel van een werk brengen van gebruikt of overtollig water in het oppervlaktewater.
maalstopgebied	Gebied dat als bemalingseenheid functioneert en waarvan de bemaling tijdelijk kan worden stopgezet om peiloverschrijdingen op aangrenzende boezems of buitenwateren te beperken of te voorkomen
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport (het document)
migratie	Begrip dat wordt gehanteerd bij ecologische verbindingszones, waarmee wordt bedoeld de verplaatsing van organismen tussen verschillende natuurgebieden.
mitigeren	het nemen van maatregelen om de negatieve effecten van een andere maatregel in hetzelfde gebied op te heffen
monitoring	Het systematisch verzamelen en bewerken van gegevens ten behoeve van (beleids)evaluatie. Het proces van monitoring kan gezien worden als een keten van opeenvolgende activiteiten, die begint met het bepalen van de informatiebehoefte en eindigt met het gebruik van de geproduceerde informatie.
normen	eisen waaraan de inrichting en het beheer van waterkeringen en watersystemen moeten voldoen om voldoende bescherming tegen overstroming en tegen wateroverlast bij hoge buitenwaterstanden of hevige neerslag. Normen worden per dijkring of per stroomgebied vastgesteld volgens een landelijke systematiek gebaseerd op risico's (= kans * gevolg)
nutriënten	Bemestende stoffen, bijvoorbeeld fosfaat en stikstofverbindingen. (CUR)
onderbemaling	Een apart bemalen gebied binnen een bemalingsgebied door derden beheerd.

onderhoudsstrook	het voor inspectie-, schouw- en onderhoudswerkzaamheden benodigde horizontale beloop, gelegen langs de insteek van de watergang
ontvangstplicht	De verplichting om als aanliggende plantmateriaal of slib uit de watergang te ontvangen
ontwatering	De afvoer van water uit percelen over en door de grond en eventueel door drainagebuizen en greppels naar een stelsel van grotere waterlopen. (CTV)
ontwateringsdiepte	De afstand tussen het maaiveld en de hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen (drainagebuizen, greppels). (CTV)
over dimensionering	Hiervan is sprake indien de afmetingen van een waterstaatkundig object groter zijn dan volgens vastgestelde normen noodzakelijk is.
overloop (overlaat)	Een verlaagd stuk in een waterkering of kunstwerk waarover resp. waardoor bij overschrijding van een bepaald peil oppervlaktewater wordt afgelaten naar een aangrenzend retentiebekken, watersysteem of groene rivier
overstort	situatie waarin het rioolstelsel rioolwater loost op het oppervlaktewater als het de toevoer van water niet kan verwerken, ook: de plek waar het riool loost op het oppervlaktewater
passief beheer	Bij een passief beheer is het waterschap alleen toezichthouder op het onderhoud van de waterstaatskundige eenheden, dit in tegenstelling tot een actief beheer.
peil	een hoogte of een waterstand
peilaanpassing	Verlaging van het waterpeil die gelijk is aan de natuurlijke maaivelddaling, zodat de drooglegging gelijk blijft.
peilbeheer (natuurlijk)	Het laten fluctueren van het oppervlaktewaterpeil door een natuurlijk regime in zomer en winter.
peilbeheer (traditioneel)	Het zo nauwkeurig mogelijk handhaven van een vooraf vastgesteld oppervlaktewater peil; veelal is er sprake van een lager winterpeil dan zomerpeil.
peilbesluit	Formele vastlegging door waterschap en provincie van de na te streven waterpeilen.
peilfluctuatie	Variatie van het waterpeil als gevolg van het reguliere peilbeheer en externe factoren zoals bijvoorbeeld opwaaiing.
peilstijging	Kort durende stijging van het waterpeil (ordegrootte: tot enkele dagen) meestal ten gevolge van neerslag.
peilvak	Een gebied waarin één en hetzelfde waterpeil wordt nagestreefd.
peilverhoging	Structurele verhoging van het waterpeil. Niet te gebruiken voor: peilstijging (zie aldaar)
Piekberging	het lokaal bergen van neerslagwater indien de neerslagintensiteit zo groot is dat de bestaande berging niet voldoet; deze kan als open water worden aangelegd, maar ook in de vorm van speciaal ingerichte bergingen of via bijvoorbeeld gestapelde bergingen
plasberm	De strook van de oever welke gedeeltelijk of geheel onder water staat en meestal een ruimere afmeting heeft dan voor de afvoer van het water of stabiliteit van de oever noodzakelijk is.
polder	een door waterkeringen omgeven gebied waarbinnen de waterstand met behulp van kunstwerken wordt beheerst
preventief onderhoud	Onderhoud dat wordt uitgevoerd ongeacht de functie en de lokale kenmerken van de watergang.

primair stelsel	Stelsel boezemwateren en (hoofd)waterlopen. De primaire wateren zijn op polderniveau of zelfs op regionaal niveau van belang voor de aan- en afvoer van water.
primaire waterkering	Een waterkering, die beveiliging biedt tegen overstroming door buitenwater in de zin van de Wet op de Waterkering.
puntbron	Lozing op één punt. Tegenovergestelde van diffuse verontreiniging
regionaal	Een gebied waaruit het afstromende water uiteindelijk via één bepaalde waterloop wordt afgevoerd.
reguliere berging	Berging die benodigd is om aan de normering van het systeem te voldoen. Deze kan zowel uit oppervlaktewater bestaan als uit allerlei andere vormen van berging, bijvoorbeeld laaggelegen maaiveld dat mag onderlopen of lagergelegen delen waarop water kan worden afgelaten.
seizoen berging	Het opslaan van water in het winterhalfjaar om aan de watervraag in het zomerhalfjaar te kunnen voldoen
spuien	Het onder vrij verval lozen van water via een kunstwerk
streefpeil	Waterpeil waar conform het peilbesluit naar gestreefd wordt.
stroomgebied	Internationaal: een gebied vanwaar al het over het oppervlak lopende water via een reeks van stromen, rivieren en meren door één riviermond, estuarium of delta in zee stroomt. Regionaal: een gebied waaruit het afstromende water uiteindelijk via één bepaalde waterloop wordt afgevoerd.
stroomgebied-benadering	watersysteembenadering op het niveau van een stroomgebied, waarbij het gronden oppervlaktewater-systeem in samenhang wordt beschouwd in relatie tot de verschillende vormen van grondgebruik (functies)
stuw	Vaste of beweegbare constructie die dient om de waterstand bovenstrooms van de constructie te verhogen en/of regelen.
toelaatbare peilstijging	de maximale peilstijging die acceptabel is in wateren
vasthouden	vasthouden is het streven om via ingrepen in het hydrologisch systeem tijdelijk (in orde van dagen) het neerslagoverschot te bergen op de plek waar de neerslag valt (dus zonder horizontaal transport) met het oog op het reduceren van de hoogste afvoeren. Vasthouden is dus bergen bij de bron; het proces van tijdelijk bergen van water tot op het moment dat de afvoer aankomt bij de waterlopen in beheer van het waterschap.
veerkracht	Het vermogen van (delen van) land- en watersystemen om zodanig te reageren op tijdelijke veranderende omstandigheden of verstoringen dat essentiële kenmerken en functies behouden blijven of zichzelf herstellen
verdroging	Verschijnsel dat optreedt als door menselijk ingrijpen de kwel afneemt, de grondwaterstand daalt of de oppervlaktewaterkwaliteit verslechtert door het inlaten van gebiedsvreemd water
vernatting	Het door natuurlijke oorzaken of menselijk toedoen stijgen of minder ver uitzakken van de grondwaterstanden en/of oppervlaktewaterpeilen
verstedelijking	Uitbreiding van het areaal stedelijke bebouwing (voor wonen, bedrijven en infrastructuur) in concentraties rond stedelijke kernen of meer verspreid in het landelijk gebied.
vervangende waterberging	Zie: compenserende waterberging
verzilting	Het toenemen van het zoutgehalte in de bodem, het grondwater of het oppervlaktewater, als gevolg van opkwellend zout grondwater of indringing van zeewater via het oppervlaktewatersysteem.

voorraadbeheer	Gebiedseigen water of gewenst water, zoals grond, kwel- en regenwater, langer vasthouden en tijdens droge perioden gebruiken in gebieden waar we schoon water willen hebben. Er hoeft dan minder water te worden afgevoerd en ingelaten.
voorraadvorming	zie waterbuffering
waterakkoord	Een overeenkomst tussen provincies, waterschappen, rijk en gemeenten, en in overleg met betrokken maatschappelijke organisaties, omvattende afspraken over het water- en ruimtebeleid op de schaal van een stroomgebied (ruimere interpretatie is van cie. WB21)
waterbalans	De vergelijking van de hoeveelheden water betrokken bij toevoer, afvoer, onttrekking en verandering in berging over een bepaalde periode en binnen een gegeven gebied. (CTV)
waterbeheer	Het geheel van activiteiten, die de waterbeheerder onderneemt, om de juiste hoeveelheid water op tijd op de juiste plaats te krijgen, alsmede de zorg voor een goede kwaliteit van watersystemen in al hun facetten.
waterbeleid	Het geheel van plannen, onderzoeken en bestuurlijke maatregelen in samenhang met andere beleidsterreinen dat dient om te komen tot het beoogde waterbeheer in al haar facetten
waterberging	Het tijdelijk bergen van water wat volgens de normstelling niet in het bestaand waterstelsel geborgen kan worden (wateroverschot). Geformaliseerde berging: het maakt deel uit van het watersysteem om te kunnen voldoen aan de gehanteerde norm.
waterberging, aanvullend	Waterberging die extra benodigd is ten opzichte van het aanwezige wateroppervlak om de gevolgen van wijziging van het grondgebruik (die een toename van het verharde oppervlak tot gevolg heeft) op te vangen.
waterbezwaar	Het teveel aan water inclusief de nadelige gevolgen ervan.
waterbuffering	Het met technische of ruimtelijke ingrepen of aangepast peilbeheer semipermanent vasthouden van water in bodems (grondwater) en/of oppervlaktewateren alsmede het beperken of vertragen van de (snelheid van) afstroming en/of afvoer van water gericht op het uitstellen en beperken van potentiële watertekorten gedurende droge perioden
Wateren	oppervlaktewateren waarvan het hoogheemraadschap de beheerder is, die dienen voor de afvoer en/of aanvoer en/of berging van water, alsmede de onderhoudsstroken, met inbegrip van de daarin gelegen en daartoe ten dienste staande kunstwerken
waterhuishouding	De wijze waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst, wordt gebruikt, verbruikt en afgevoerd (zie waterbeheer)
waterhuishoudkundig systeem	Een samenhangend geheel van oppervlaktewateren en grondwatervoorkomens.
waterkansenkaart	Een kaart, opgesteld door het waterschap, met daarop aangegeven welke gebruiksfuncties waar mogelijk zijn, rekening houdende met de waterstaatkundige condities van grond- en oppervlaktewater
waterkeringen	zeeweringen, dijken, kaden en andere kunstmatige of natuurlijke hoogten, onder welke benaming ook, waarvan het hoogheemraadschap de beheerder is, die dienen tot kering van zee-, rivier-, boezem-, of polderwater, met inbegrip van de daarin gelegen en daartoe ten dienste staande kunstwerken

waterketen	De reeks van: produceren van drinkwater, verzamelen en transporteren van huishoudelijk en bedrijfsafvalwater, zuiveren van afvalwater tot het weer op het oppervlaktewater kan worden geloosd. Het streven is de schakels van deze keten aaneen te sluiten tot een gesloten kringloop.
waterkwaliteitsspoor	Beleid waarbij de functie van een water sturend is voor de normen die worden gehanteerd voor lozingen. Hier geldt dus geen inspanningsverplichting, maar een resultaatsverplichting.
wateroverlast	Een niet levensbedreigende situatie veroorzaakt door extreme neerslag of hoge rivierafvoeren waarbij vernatting of inundatie optreedt die leidt tot waterschade aan huizen, gebouwen, gewassen etc.
waterplan	Een waterplan beschrijft de samenhang tussen de waterkwaliteit, de waterhuishouding en de belangrijkste invloed factoren, zoals de rioleringssituatie, het grondgebruik en de kwaliteit van het ingelaten boezemwater. Het plan biedt inzicht in de te verwachten gevolgen van de ontwikkelingen in de gemeente voor de waterhuishouding en de waterkwaliteit. Een beleidsplan en een uitvoeringsprogramma kunnen onderdeel uitmaken van het waterplan.
waterschade	Algemene term voor alle vormen van schade als gevolg van wateroverlast en overstroming
waterscheiding	een als zodanig aangeduide scheiding tussen peilgebieden, waarvan het hoogheemraadschap de beheerder is, bestaande uit kunstwerken, dammen, overstorten of stroken grond
waterstaatswerken	de waterkeringen, wateren en waterscheidingen gezamenlijk, die als zodanig zijn aangegeven
watersysteem	Een samenhangend en functionerend systeem, opgebouwd uit verschillende systeemcomponenten en alle bijbehorende fysische, chemische en biologische kenmerken en processen. (CUR) De activiteiten waarbij rekening gehouden wordt met het watersysteem wordt watersysteembenadering genoemd.
watersysteemanalyse	Analyse waarmee wordt gezocht naar de fundamentele kenmerken van het functioneren van een watersysteem. De systeemanalyse verschaft inzicht in de relatie tussen de waterhuishouding en de waterkwaliteit, ecologie en fysieke omgeving en in de processen die hierop van invloed zijn.
watertoets	Een integrale toets op alle van belang zijnde waterhuishoudkundige aspecten (naast veiligheid en wateroverlast ook waterkwaliteit en verdroging) waarna, afhankelijk van de locatie, een bestuurlijke afweging van de aspecten plaatsvindt
watertype	Indeling van wateren waarbij de volgende criteria een rol spelen: fysisch/chemische, morfologische/hydrologische, biologische en functionele of combinaties van deze parameters
Waterwet	De Waterwet (het wetsvoorstel) regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en beoogt de samenhang te verbeteren tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Naar verwachting zal de Waterwet per 1 januari 2009 in werking treden en dan negen bestaande wetten vervangen.
wet op de waterkering	Wet waarin de bescherming tegen overstromingen vanuit het IJssel- of Markermeer, Noordzee en de grote rivieren door waterkeringen wordt geregeld.
Winterpeil	een waterstand die 's winters in een polder wordt nagestreefd, overeenkomend met het schouwpeil
zouttong	Zoutwatermassa die het land binnendringt via de monding van de grote rivieren.

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING ZUIDASDOK

In juli 2012 heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu de Structuurvisie Zuidasdok, en de daarvan onderdeel uitmakende voorkeursbeslissing, vastgesteld. Voor deze structuurvisie Zuidasdok is een planMER Zuidasdok (milieueffectrapport) opgesteld (projectorganisatie Zuidasdok, 2012).

Zuidasdok zorgt ervoor dat de bereikbaarheid van de Noordvleugel van de Randstad verbetert en dat de Zuidas een stevige impuls krijgt om zich verder te ontwikkelen als internationale toplocatie en hoogwaardig stedelijk gebied. Hiervoor is een optimaal functionerend verkeer- en vervoersnetwerk nodig, met als centraal knooppunt een kwalitatief hoogwaardige terminal voor het openbaar vervoer.

Onderdeel van de voorkeursbeslissing is dat de rijksweg A10 ter hoogte van de Zuidas ondergronds gebracht in een tunnel over een lengte van ongeveer 1 kilometer. De capaciteit van de weg wordt uitgebreid en de OV terminal (OVT) Amsterdam Zuid wordt aangepast om voldoende capaciteit te bieden voor de verwachte groei in de reizigersstromen. In aansluiting daarop worden diverse verbeteringen doorgevoerd in de OV infrastructuur, haltes en de openbare ruimte en worden keersporen gerealiseerd in Diemen.

1.2 DOELSTELLING PROJECTMER IN HET PLANPROCES ZUIDASDOK

Dit deelrapport voor het thema water is een integraal onderdeel van het projectMER Zuidasdok. De m.e.r.-procedure heeft tot doel om het milieu volwaardig mee te nemen bij de afweging en besluitvorming over projecten die belangrijke nadelige gevolgen kunnen hebben voor de (leef)omgeving. Een m.e.r.-procedure is geen doel op zich, maar is altijd gekoppeld aan het vaststellen van een plan of het nemen van een concreet besluit. De directe aanleiding voor het projectMER Zuidasdok is de wijziging van de A10 Zuid en de knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel. Omwille van een samenhangende beoordeling van de verschillende projectonderdelen worden de milieueffecten voor de gehele projectscope in het kader van het projectMER Zuidasdok onderzocht. Het projectMER Zuidasdok met inbegrip van dit specifieke deelrapport levert daarmee de benodigde milieu-informatie op voor zowel het Tracébesluit Zuidasdok als voor de ruimtelijke onderbouwing van het Bestemmingsplan Zuidasdok. Ook milieueffecten van de realisatie van de keervoorzieningen voor binnenlandse hogesnelheidstreinen bij Diemen Zuid worden in het kader van het projectMER Zuidasdok onderzocht

1.3 DOELSTELLING DEELRAPPORT WATER

Het doel van het onderzoek Water is het in beeld brengen van effecten op de waterhuishouding (waterkwaliteit, waterkwantiteit, grondwater, hemelwater, oppervlaktewater en waterkeringen) en het uitwerken en onderbouwen van de maatregelen die in het ontwerp moeten worden opgenomen om de waterhuishouding op het niveau te brengen, zoals is afgestemd met de waterbeheerders.

1.4 LEESWIJZER

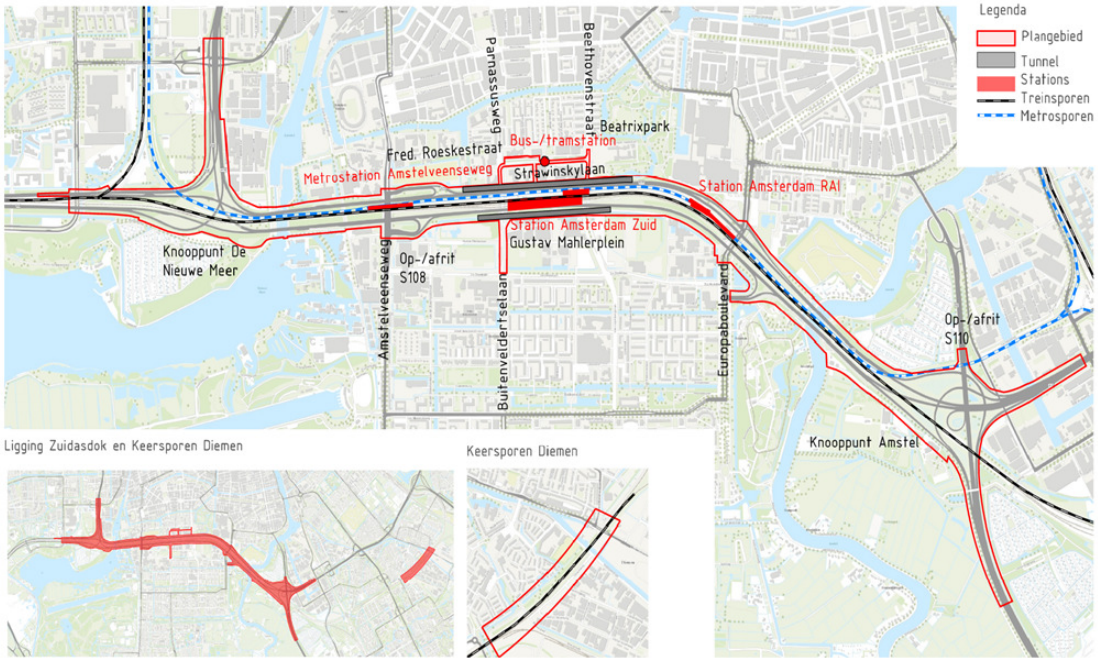
In dit deelrapport zijn de volgende onderdelen opgenomen. In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op het projectgebied en de omgeving, de verschillende raakvlakken en onderzoeken. In hoofdstuk 3 is een beschrijving opgenomen van de te onderzoeken situaties. Hierbij is ingegaan op zowel de exploitatiefase (met varianten) als de bouwfase. In hoofdstuk 4 zijn de gebruikte beoordelings en toetsingskaders opgenomen. In dit hoofdstuk is nader ingegaan op de wettelijke kaders, de te onderscheiden beleidskaders en is nader ingegaan op het gevolgde watertoetsproces. Uit het advies reikwijdte en detailniveau (projectorganisatie ZuidasDok, 2013) voor deze projectMER zijn de toetsingsaspecten overgenomen en per aspect nader uitgewerkt. In hoofdstuk 0 is een beschrijving opgenomen van de huidige situatie. In dit hoofdstuk is het huidige watersysteem beschreven en is voor de autonome ontwikkeling gekeken naar de te kiezen referentiesituatie. Ook is een referentiesituatie gekozen, die is gebruikt voor de toets die in hoofdstukken 8 (Effecten na realisatie) en 9 (Effecten tijdens realisatie) zijn opgenomen. In hoofdstuk 10 is een beschrijving opgenomen van de mitigerende en compenserende maatregelen voor zowel de realisatiefase als de exploitatiefase. Ook is een hoofdstuk 11 opgenomen, waarin de conclusies van deze rapportage zijn opgenomen, zodat deze kunnen worden vertaald naar de (O)TB en de verschillende bestemmingsplannen. In hoofdstuk 12 zijn de leemten in kennis en aanzet evaluatie weergegeven, terwijl in hoofdstuk 13 een opsomming is gegeven van de gebruikte documenten.

2 Projectgebied en omgeving

2.1 INTRODUCTIE PROJECT EN PLANGEBIED

Het project Zuidasdok beslaat het traject van de A10 vanaf knooppunt De Nieuwe Meer tot en met knooppunt Amstel. Afbeelding 1 laat het plangebied zien. De knooppunten en verbindingen met het stedelijk wegennet zijn onderdeel van het plangebied. Het project bestaat op hoofdlijnen uit de volgende ingrepen:

- Verbetering van de doorstroming op de A10 door capaciteitsuitbreiding (verbreding van 2x4 naar 2x6 rijstroken) en ontvlechting (het scheiden van doorgaand- en bestemmingsverkeer);
- realisatie van een tunnel voor de A10 ter hoogte van de Zuidas over een lengte van ongeveer 1 kilometer;
- uitbreiding van station Amsterdam Zuid tot een volwaardige OV-terminal, met:
  - realisatie van een volwaardige aanlanding van de Noord/Zuidlijn;
  - realisatie van nieuwe metroperrons aan de westzijde van de Minerva-as en het verbreden van de bestaande treinperrons;
  - realisatie van bus- en tramhaltes nabij metro en trein;
  - realisatie van 8.500 nieuwe fietsenstallingplaatsen in aanvulling op de 2500 reeds bestaande stallingsplaatsen en een extra noord-zuid fietsverbinding ter hoogte van RAI/Vivaldi;
  - realisatie van keersporen voor binnenlandse hogesnelheidstreinen ten oosten van station Diemen Zuid (zie afbeelding 2);
- realisatie van extra openbare ruimte en daarmee het scheppen van condities voor een gemengd vastgoedprogramma met onder andere nieuwe woningbouw in de ZuidasFlanken;
  ruimtereservering voor een derde eilandperron, een vijfde en zesde spoor en voor keersporen voor internationale hogesnelheidslijnen ten oosten van knooppunt Amstel.



Afbeelding 1 Plangebied Zuidasdok en Afbeelding 2 Keersporen Diemen

2.2 RAAKVLAKKEN

2.2.1 MET PROJECTEN EN ONTWIKKELINGEN

Raakvlakken die vanuit het aspect water betrekking hebben op dit project en ontwikkelingen die daarop betrekking hebben worden als volgt beschreven:

- De ontwikkelingen op de Zuidas (flanken). Vooral de inrichting van het gebied en de wijze waarop met de verschillende wateraspecten wordt omgegaan is hierbij van belang.
- De bouw van het nieuwe gerechtsgebouw en de waterveiligheidsaspecten die daarbij een rol spelen;
- De bouw van het Atrium gebouw en de omlegging van de waterkering aldaar.
- OV SAAL en de wijze waarop het project OV SAAL met de verschillende wateraspecten omgaat;
- NoordZuidlijn en de wijze, waarop het project NoordZuidlijn met de verschillende wateraspecten omgaat.

2.2.2 MET ONDERZOEKEN

Verschillende onderzoeken zijn van belang voor het MER en de Watertoets:

- Startnotitie waterkering (projectorganisatie Zuidasdok, 2014).
- Groeiend grondwatermodel Zuidas (IBA, 2011). In het groeiend grondwatermodel Zuidas is een beschrijving gegeven van het meest actuele freatisch grondwatermodel, dat door de gemeente Amsterdam wordt gebruikt en is gebruikt om de effecten te bepalen
- Verzilting van het Nederlandse Grondwatersysteem (Oude Essink, et al., 2009-U-R91001). Deze rapportage beschrijft de effecten van toename van verzilting van het grondwater door autonome en antropogene processen en klimaatverandering.
- Geohydrologisch vooronderzoek Zuidasdok (Witteveen+Bos, 2013). In deze rapportage is een geohydrologisch onderzoek gedaan om uitgangspunten en basisinformatie te vergaren voor de effectbeschrijvingen die in deze MER zijn gedaan.

3 Te onderzoeken situaties

3.1 DE REFERENTIESITUATIE

In het projectMER Zuidasdok worden de milieueffecten van het planvoornemen Zuidasdok en bijbehorende varianten vergeleken met de referentiesituatie 2030. De referentiesituatie (ook wel nul alternatief genoemd) is de huidige situatie (2012) in het plangebied Zuidasdok inclusief autonome ontwikkelingen tot 2030. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen (ruimtelijk en economisch) die los van het project Zuidasdok plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld de autonome groei van verkeer en OV-reizigersaantallen en de ruimtelijke ontwikkelingen die (nagenoeg) zeker worden gerealiseerd. In deze paragraaf wordt ingegaan op de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.

3.1.1 HUIDIGE SITUATIE

In de huidige situatie bestaat Zuidasdok uit de A10 (2x3 stroken + spitsstroken), de knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel, het spoortracé (twee sporen en vier sporen ter hoogte van station Amsterdam Zuid) en de metrolijnen 50 en 51 (inclusief Amstelveenboog onder de A10 door). De sporen liggen tussen de noord- en de zuidbaan van de A10 zuid. Bij de Amstelveenseweg en de Europaboulevard zijn twee aansluitingen op de A10 aanwezig, respectievelijk de S108 en S109. De snelweg en de sporen liggen hoger dan de omgeving op een dijk. In de teen van het grondlichaam waarop de noordelijke rijbanen van de A10-zuid liggen is een verholen regionale waterkering aanwezig. De noord-zuidverbindingen Amstelveenseweg, Parnassusweg, Beethovenstraat en de Europaboulevard kruisen de A10 en de sporen onderlangs. In de huidige situatie kruist de Amstelveenboog de zuidelijke rijbaan van de A10 en de treinsporen onderlangs en komt tussen de metrosporen het dijklichaam op. Aan weerszijden van de infrastructuurbundel ligt de bebouwing van de Zuidas Flanken, die de komende jaren volop worden doorontwikkeld.

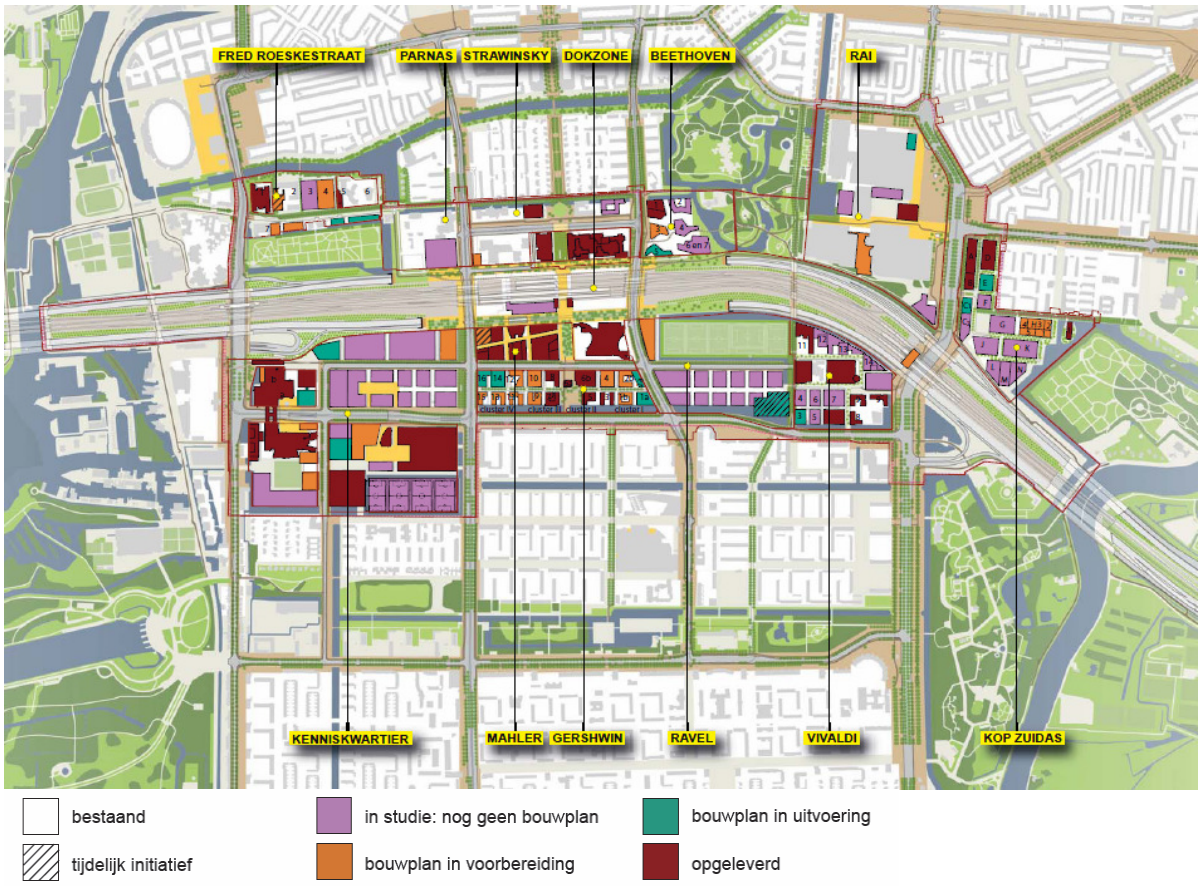
<u>OVT: station en OV-haltes</u>
Treinstation Amsterdam Zuid bevindt zich midden op de Zuidas met aan de noordzijde het Zuidplein en aan de zuidzijde het Gustav Mahlerplein. Het station ligt ingeklemd tussen de noord- en de zuidbaan van de A10. Het station heeft in de huidige situatie de vorm van een passage en biedt toegang tot vier treinsporen en drie metrosporen, met aan de westzijde van de treinsporen een uitgang naar de Parnassusweg. De tram- en bushaltes bevinden zich ten noorden van het treinstation aan de Strawinskylaan op ongeveer 200 meter lopen. Ongeveer een kilometer ten oosten van Amsterdam Zuid ligt treinstation RAI met bijbehorende metro-, tram- en bushaltes. Een kilometer ten westen van treinstation Amsterdam Zuid bevindt zich het metrostation Amstelveenseweg met daarbij tram- en bushaltes.

3.1.2 AUTONOME ONTWIKKELING

Het Zuidasdok doorsnijdt het projectgebied van de Zuidas (zie Afbeelding 1) en bevindt zich midden tussen de zogenaamde Zuidas Flanken (de gebieden aan weerszijden van het dok). De referentiesituatie wordt voor een groot deel bepaald door de ruimtelijke ontwikkelingen binnen de Flanken tot het jaar 2030, en verschillende infrastructuurprojecten voor zowel weg- als railverkeer.

Ruimtelijke ontwikkelingen in de flanken

Afbeelding 2 geeft een overzicht van de ontwikkeling van projecten voor de periode 2014 tot 2016 (wanneer het Bestemmingsplan en het Tracébesluit worden vastgesteld) in de verschillende deelgebieden van de Zuidas Flanken.



Afbeelding 2 - Ontwikkelingen in de Zuidas Flanken (bron: projectorganisatie Zuidas, tussenstand april 2014)

Normaal gesproken worden in een MER voor de referentiesituatie alleen die autonome ontwikkelingen meegenomen die 'zeker' zullen plaatsvinden op grond van reeds genomen besluiten (vastgelegd in een bestemmingsplan). Voor de Zuidas Flanken wordt echter een ontwikkelingsprogramma voor de lange termijn gevolgd, waarin een groot aantal ontwikkelingen tot 2030 (en verder) is geprogrammeerd. Slechts een deel van het ontwikkelingsprogramma voor de Zuidas Flanken is op dit moment in een bestemmingsplan vastgelegd. Gezien de sterke samenhang tussen de ontwikkeling van Zuidasdok en Zuidas Flanken is voor het projectMER Zuidasdok gekozen om ook inzicht te geven in de effecten op de totaal geprogrammeerde ontwikkelingen van Zuidas Flanken. Daarom worden voor het projectMER twee referentiesituaties gehanteerd:

- Referentiesituatie A: hierin worden de deelprojecten van Zuidas Flanken meegenomen die ten tijde van het vaststellen van het tracébesluit en bestemmingsplan Zuidasdok in bestemmingsplannen zijn vastgelegd. Op basis van de vergelijking van de milieueffecten van het basisalternatief met deze referentiesituatie worden de mitigerende en compenserende maatregelen bepaald waarvoor wettelijk dan wel op grond van de bestuursovereenkomst Zuidasdok (2012) een verplichting bestaat deze op te nemen in het tracébesluit en het bestemmingsplan Zuidasdok;
- Referentiesituatie B: hierin wordt het gehele bouwprogramma van Zuidas Flanken tot en met het jaar 2030 meegenomen. De beschrijving van referentiesituatie B maakt zichtbaar hoe de realisatie van Zuidasdok zich verhoudt tot de uitvoering van het totale bouwprogramma van Zuidas Flanken op de langere termijn, en welke aanvullende maatregelen ten behoeve van deze ontwikkelingen eventueel nodig zijn.

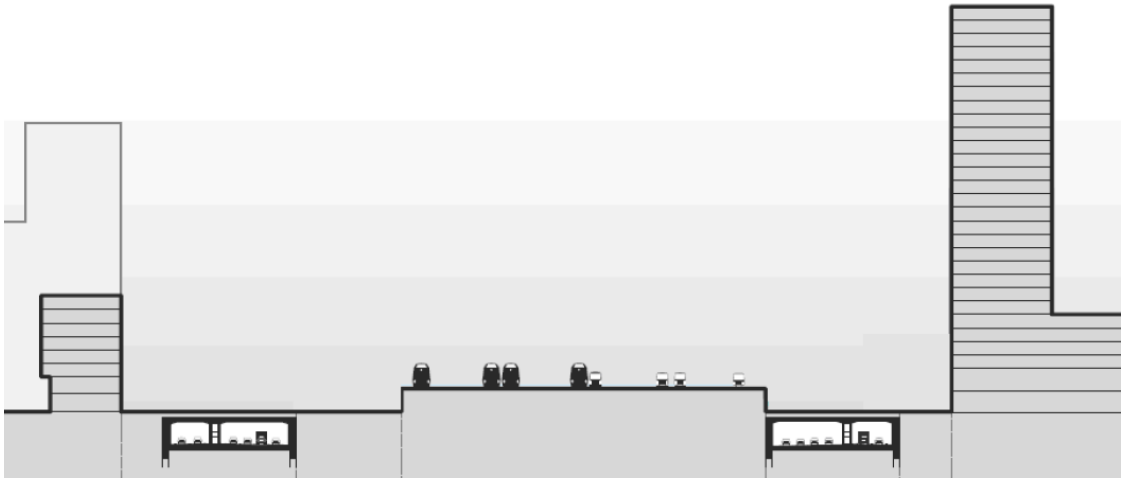
Niet voor alle effectenstudies zijn de twee referentiesituaties onderscheidend. In hoofdstuk 6 van dit deelrapport wordt aangegeven of het verschil tussen referentiesituatie A en B relevant is voor dit thema en of referentiesituatie B in de effectbeoordeling is meegenomen.

Ontwikkeling infrastructuur: Wegen en openbaar vervoer

Voor de referentiesituatie zijn de beleidsuitgangspunten, zoals opgesteld door DG Bereikbaarheid (Beleidsuitgangspunten LMS en NRM, van 5 februari 2013), van toepassing. Voor de referentiesituatie voor het hoofdwegennet wordt uitgegaan van alle projecten in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) uit de categorieën planstudies in fase realisatie (categorie 0), planstudies met of zonder standpunt (categorie 1) en de spoedwetprojecten voor verbetering van de bereikbaarheid. Daarnaast zijn vastgestelde regionale projectplannen, verkenningen met een voorkeursbeslissing en voor 2030 afgeronde projecten uit het BO-MIRT 2011 onderdeel van de referentiesituatie. Zo werkt het project A1/A6/A9 Schiphol-Amsterdam-Almere onder andere aan de verbetering van de A10-Oost. Naast de ontwikkelingen in weginfrastructuur zijn de OV projecten Noord/Zuidlijn, Amstelveenlijn en OV SAAL belangrijke autonome ontwikkelingen voor Zuidasdok. In het deelrapport Verkeer behorende bij het projectMER Zuidasdok staat de referentiesituatie voor de hoofdwegenstructuur en het stedelijk wegennet beschreven.

3.2 DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT (DE VOORKEURSBESLISSING 2012)

In de voorkeursbeslissing die in juli 2012 is genomen is het voorkeursalternatief vastgelegd. De keuze voor dit voorkeursalternatief is nader onderbouwd in de Structuurvisie Zuidasdok en het bijbehorend planMER Zuidasdok. Afbeelding 3 geeft een schematische weergave van de infrastructuur in het voorkeursalternatief ter hoogte van de Zuidas.



Afbeelding 3 - Doorsnede van de infrastructuur Zuidasdok volgens het voorkeursalternatief (bron: planMER Zuidasdok 2012)

Het voorkeursalternatief uit de voorkeursbeslissing gaat uit van de volgende onderdelen:

- Aanpassen van de A10-zuid en knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel: tussen de knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel wordt de A10 verbreed en ontvlochten. De A10 wordt uitgebreid naar tweemaal vier rijstroken hoofdrijbaan en tweemaal twee rijstroken parallelbaan (voor het bestemmingsverkeer). Ter hoogte van de Zuidas wordt de A10 over een lengte van ongeveer één kilometer ondergronds gebracht in twee dubbele tunnels. De tunnels lopen ongeveer vanaf de Begraafplaats Buitenveldert tot het Beatrixpark en hebben een scheiding voor doorgaand en bestemmingsverkeer. In de knooppunten worden aansluitingen tussen hoofdrijbaan, parallelbaan en stedelijk wegennet verbeterd/gerealiseerd;
- Realiseren OV-terminal (OVT) en openbare ruimte: Station Amsterdam Zuid wordt aangepast om de reizigersgroei te accommoderen. De verspreid liggende OV-voorzieningen worden samengebracht in een nieuwe OVT, met nieuwe bus- en tramhaltes en 8500 nieuwe fietsenstallingen;
- Realisatie van keersporen bij Diemen voor het laten keren van de binnenlandse hogesnelheidstreinen uit de richting Schiphol.

In het begin van de planuitwerkingsfase van het project Zuidasdok is voor de voornoemde onderdelen van het voorkeursalternatief een groot aantal (locatie gebonden) varianten benoemd. In het projectMER Zuidasdok worden de realistische, haalbare en kansrijke varianten onderzocht en beoordeeld op milieueffecten. Niet alle varianten uit het begin van de planuitwerkingsfase zijn realistisch en/of voldoen aan alle randvoorwaarden. Daarom zijn deze varianten op hoofdlijnen op deze aspecten onderzocht. Dit trechteringsproces wordt in een bijlage bij het hoofdrapport projectMER nader toegelicht. De overgebleven varianten worden in de navolgende paragrafen beschreven. Voor elk van de drie projectonderdelen (A10, OVT, Keersporen) is één zogenaamd basisalternatief gedefinieerd dat samen met een aantal (lokale) varianten op effecten is beoordeeld.

3.3 VARIANTEN VOOR DE A10

Voor de A10 worden in het projectMER Zuidasdok de inpassings- en uitvoeringsvarianten meegenomen zoals weergegeven in Tabel 1.

Inpassingsvarianten A10	Code
Basisalternatief A10	A10-BA
variant noordboog De Nieuwe Meer	A10-DNM-N
variant zuidboog De Nieuwe Meer	A10-DNM-Z
variant parallelbaan S109 noord+zuid	A10-PRB S109
Uitvoerings- en faseringsvarianten A10	
basisalternatief: langs faseren in den natte op 3 en 5 m. van de belendingen	Tunnel-BA
variant: langs fasering in den droge (wanden/dak)	Tunnel-BA-dr
variant: tunnel 10 meter van de belendingen	Tunnel-T10

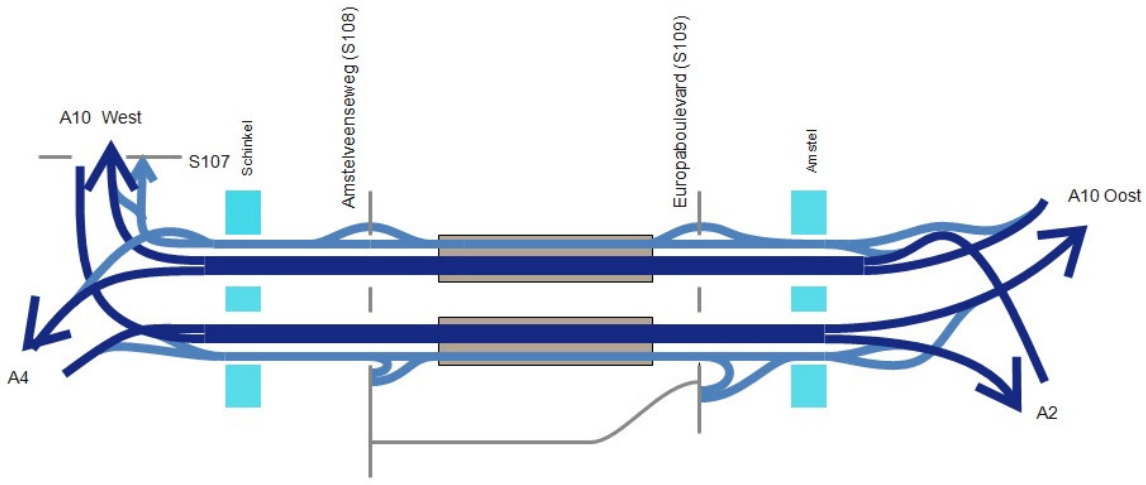
Tabel 1 - Basisalternatief en varianten A10

3.3.1 INPASSINGSVARIANTEN A10

Basisalternatief A10 (A10-BA)

De A10 wordt grofweg tussen Begraafplaats Buitenveldert en het Beatrixpark ondergronds aangelegd, waarbij het doorgaande verkeer en het bestemmingsverkeer van elkaar worden gescheiden. Bestemmingsverkeer kan via de S108 en de S109 de Zuidas bereiken (zoals nu ook het geval is).

Het aantal rijstroken van de A10-zuid tussen knooppunten Amstel en De Nieuwe Meer wordt uitgebreid om de groeiende verkeersstromen te kunnen accommoderen. Tussen de knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel wordt een parallelstructuur gerealiseerd voor het ontvlochten doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer. Vanuit het westen komend kan in knooppunt De Nieuwe Meer gekozen worden voor de hoofdrijbaan dan wel voor de parallelrijbaan. Vanuit het oosten komend kan in knooppunt Amstel worden gekozen voor de hoofdrijbaan dan wel voor de parallelrijbaan. Schematisch ziet dit er als volgt uit:

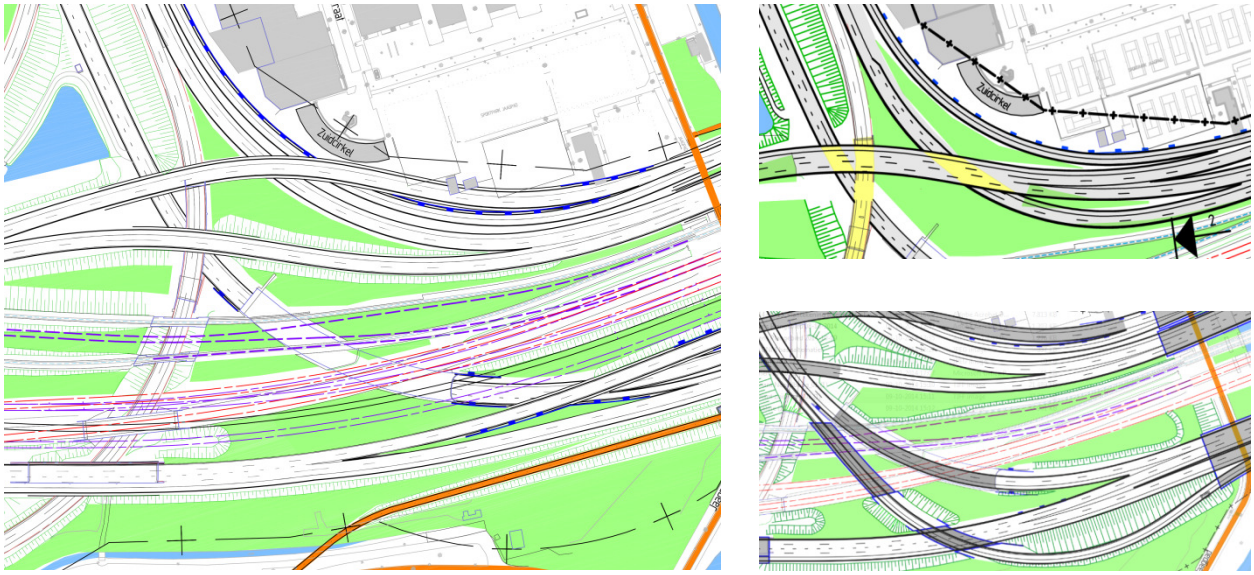


Afbeelding 4 - Schematische weergave van de verkeersstructuur A10 Zuid

Tussen de bruggen over de Amstel en de Schinkel krijgen zowel de noord- als zuidbaan 4 doorgaande rijstroken (geschikt voor een rijsnelheid van 100 km/uur) en 2 parallelle rijstroken ten behoeve van het bestemmingsverkeer (geschikt voor een rijsnelheid van 80 km/uur).

In het Basisalternatief A10-BA wordt ervan uitgegaan dat ter hoogte van de zuidelijke aansluiting S108 en de zuidelijke en noordelijke aansluiting S109 op de doorgaande parallelrijbaan sprake is van een enkele strook en een vluchtstrook. Ter hoogte van de noordelijke aansluiting S108 is sprake van twee rijstroken op de parallelrijbaan. In de zuidelijke tunnel leidt de rechterrijstrook naar de afrit S109. Deze rechterrijstrook is dus niet doorgaand: in de noordelijke tunnel is wél sprake van twee doorgaande rijstroken.

Het ruimtelijk ontwerp in knooppunt De Nieuwe Meer wordt in het basisalternatief gekenmerkt door de noordelijke rijbaan van de A10 die zich splitst in 2 rijstroken richting A10-west en 2 rijstroken richting A4, en een parallelbaan die splitst in 2 rijstroken richting A4 en 1 rijstrook richting A10-west. Voor de zuidelijke rijbaan van de A10 wordt de 3-strooks A4 verbreedt naar 4 stroken, waarbij de rechtse 2 stroken afsplitsen naar de parallelbaan A10-zuid en de andere 2 stroken doorgaan naar de hoofdbaan. Vanaf de A10-West voegen twee doorgaande stroken samen met de stroken vanaf de A4 (voorbij de Schinkel) tot een 4-strooks hoofdbaan op de A10-Zuid.



Afbeelding 5 - Knooppunt De Nieuwe Meer volgens het Basisalternatief (A10-BA), variant Noordboog De Nieuwe Meer (rechtsboven) en variant Zuidboog De Nieuwe Meer (rechtsonder).

Variant A10: Noordboog De Nieuwe Meer (A10-DNM-N)

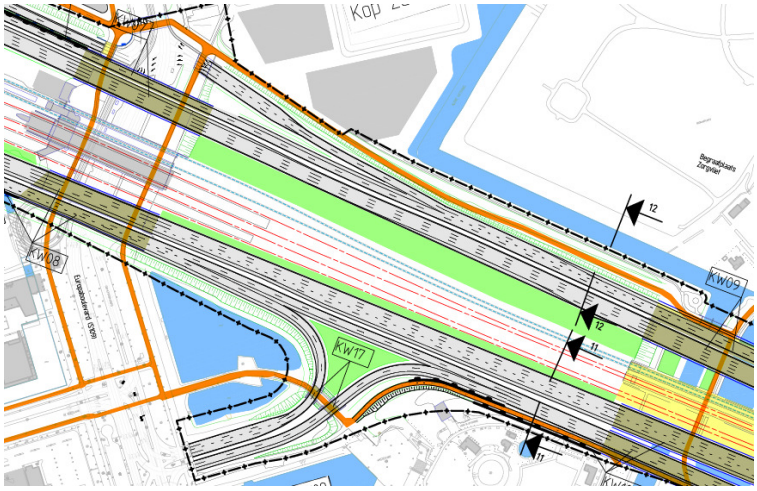
De variant Noordboog De Nieuwe Meer gaat ten opzichte van het basisalternatief A10 uit van het omklappen van de hoofdrijbaan en parallelrijbaan richting de A10-West. Door deze omgeklapte verbindingsboog tussen de A10 Zuid en de A10 West komt ten opzichte van het basisalternatief voor de A10 de weg op een grotere afstand van gebouwen en functies ten noordoosten van het knooppunt te liggen.

Variant A10: Zuidboog De Nieuwe Meer (A10-DNM-Z))

De variant Zuidboog De Nieuwe Meer is feitelijk het ontwerp voor de zuidbaan zoals opgenomen in de voorkeursbeslissing. Hierbij kent de enkelstrooks verbindingsweg van de A10-West naar de parallelbaan

van de A10 Zuid een flauwe bocht die overgaat in een scherpe bocht richting de aantakking op de A10 Zuid. Door deze ruime zuidboog kunnen zoveel mogelijk de bestaande kunstwerken worden benut.

Variant A10: Parallelrijbanen S109 (A10-PRB S109)
Om een robuust wegontwerp te realiseren kunnen ter hoogte van de S109 zowel aan de noordzijde als de zuidzijde twee in plaats van één doorgaande rijstroken worden gerealiseerd op de parallelrijbaan, ook tussen af- en oprit.



Afbeelding 6 - Variant parallelrijbanen S109 (A10-PRB S109) .

3.3.2 UITVOERINGS- EN FASERINGSVARIANTEN A10

De bouwmethode van de A10 en tunnel in de dokzone kan op verschillende wijzen plaatsvinden en is ter keuze van de aannemer. In deze fase van het planproces zijn als referentie verschillende realisatiemethoden onderzocht op haalbaarheid en milieueffecten. Voor alle onderzochte realisatievarianten A10 geldt als uitgangspunt dat het bouwmateriaal per as aan- en afgevoerd wordt via het hoofdwegennet en speciaal daarvoor aangelegde bouwwegen per tunnel (noord en zuid). Voor de aansluiting van de bouwweg wordt gebruik gemaakt van het stedelijk wegennet. Er wordt thans van uitgegaan dat aan de westelijke zijde van de dokzone gebruik wordt gemaakt van de Amstelveenseweg, en dat aan de oostzijde van de dokzone wordt aangesloten op de Europaboulevard. Gedurende de ruwbouwfase van de tunnelbuizen is de afvoer van grond qua transportintensiteit maatgevend. In totaal wordt voor de noordelijke tunnel circa 400.000 m3 (inclusief dijklichaam circa 710.000 m3) grond ontgraven en afgevoerd. Voor de zuidelijke tunnel is er sprake van een ontgraving en afvoer van circa 375.000 m3 (inclusief dijklichaam circa 610.000 m3). Dit betekent dat gedurende de gehele ruwbouwfase van zowel noordelijke als de zuidelijke tunnel er over de beide bouwwegen maximaal 55 vrachtwagens per uur zullen rijden.

Voor de noord/zuid verbindingen in de dokzone (Parnassusweg, Beethovenstraat en Minerva-as) worden ter plaatse van die assen bovenop de bouwkuip van zowel de rechter als linker tunnelbuis dekken/hulpbruggen gebouwd. Voor de plaatsing van deze hulpbruggen zijn er kortstondige afsluitingen van de wegen ter plaatse noodzakelijk (enkele weekenden). Hierna kan het verkeer gedurende de gehele bouwperiode (ruwbouw en afbouw) ongehinderd met de bouwkuip kruisen. Het fietsverkeer langs de bouwkuip wordt zoveel mogelijk ontzien/gefaciliteerd. Alle huidige verbindingen blijven intact. Wel kan plaatselijk sprake zijn van beperkte omleggingen.

Voor de A10 zijn de onderstaande uitvoerings- en faseringsvarianten onderzocht.

Basisalternatief: Aanleg op (Noord) 3 meter en (Zuid) 5 meter van de belendingen; methode: Langs faseren in den natte (Tunnel-BA)
Het basisalternatief gaat uit van aanleg van de noordelijke en zuidelijke tunnel op respectievelijk 3 en 5 meter van de belendingen volgens een langs fasering en een ontgraving 'in den natte'. Hierbij wordt een bouwkuip gemaakt door het installeren van gestempelde damwanden die in de natte wordt ontgraven: grond wordt verwijderd waarbij de waterstand in de bouwkuip hoog wordt gehouden. Vervolgens wordt met onderwaterbeton de onder afdichting gerealiseerd, het water uit de bouwkuip weggepompt en wordt op deze onder afdichting de tunnel gebouwd (vloer, wanden en dak). Bij de bouwmethode in 'den natte' wordt geen bemaling toegepast die invloed heeft op de waterstanden buiten de bouwkuip.

In de langs fasering wordt eerst de parallelrijbaan gebouwd, direct gevolgd door de hoofdrijbaan. De tunnel wordt in één fase opengesteld. De ruwbouw van de noordelijke tunnel beslaat een periode van 3 jaar. Daarna wordt de tunnel afgebouwd, in een periode van ongeveer twee jaar (inclusief de openstelling). In deze variant blijft gedurende de realisatiefase de rijbaanconfiguratie van de A10 intact. Wel dient gedurende de hele bouwfase (ruwbouw en afbouw) de noordelijke rijbaan in zuidwaartse richting opgeschoven te worden over een afstand van maximaal 5 meter. De zuidelijke tunnel wordt in één fase gebouwd en opengesteld. De ruwbouw van de zuidelijke tunnel beslaat ongeveer vier jaar. De afbouw loopt dan nog twee jaar (inclusief openstelling). De rijbaanconfiguratie van de A10 aan de zuidzijde blijft gedurende de realisatiefase intact. Het bestaande dijklichaam wordt verwijderd na de ingebruikname van de tunnels.

Variant: uitvoering Basisalternatief in den droge met wandendak methode (Tunnel-BA-dr)
In deze variant worden de noordelijke en de zuidelijke tunnelbuizen volgens de zogenaamde wandendak-methode gerealiseerd, op respectievelijk 3 en 5 meter van de belendingen volgens een ontgraving 'in den droge'. De bouwkuip bestaat uit diepwanden die op meerdere niveaus gestempeld wordt. Het eerste stempel wordt gevormd door het dak. Na de constructie van het dak wordt de bouwkuip in den droge ontgraven. Hiervoor is het noodzakelijk dat een waterglasinjectielaag op circa NAP – 20 m wordt gemaakt. Bij de bouwmethode in 'den droge' wordt bemaling toegepast die invloed heeft op de waterstanden buiten de bouwkuip. De grootte van de beïnvloeding is afhankelijk van de kwaliteit van de injectie. De installatie van de wanden en de constructie van het dak gebeurt gefaseerd. De ruwbouw van de noordelijke tunnel beslaat een periode van 4 jaar. Daarna wordt de tunnel afgebouwd, gedurende ongeveer 2 jaar (inclusief de openstelling). De ruwbouw van de zuidelijke tunnel begint een jaar eerder dan de ruwbouw van de noordelijke tunnel en beslaat een periode van circa 3,5 jaar. Daarna wordt de tunnel in een periode van ongeveer 2 jaar afgebouwd (inclusief de openstelling). Aan de zuidelijke zijde is voldoende ruimte beschikbaar om de tunnel in één fase te bouwen.

Variant: tunnel op 10 meter van de belendingen (Tunnel-T10)
In deze variant worden de tunnels (zowel noord als zuid) op 10 meter afstand van de belendingen gebouwd volgens de bij het basisalternatief omschreven ontgraving 'in den natte'. De noordelijke tunnel wordt in 2 fasen gebouwd en opengesteld. Eerst wordt de tunnelbuis van de parallelrijbaan gebouwd en opengesteld, waarna de tunnelbuis voor de hoofdrijbaan wordt gebouwd en opengesteld. De openstelling van de noordelijke tunnel is dus in twee fasen. De ruwbouw van de parallelrijbaan van de noordelijke tunnel beslaat een periode van 2 jaar. De afbouw loopt dan nog 2 jaar door. Hierna wordt de parallelrijbaan in gebruik genomen (2 rijstroken), en wordt de noordelijke rijbaan van de A10 Zuid circa 5 meter in zuidelijke richting verschoven. Er is dan sprake van 3 rijstroken op het dijklichaam en 2 rijstroken in de parallelbuis, waarmee ruimte ontstaat voor de bouw van de tunnel van de hoofdrijbaan. De ruwbouw van de hoofdrijbaan van de noordelijke tunnel duurt circa 2 jaar, gevolgd door een

afbouwperiode van eveneens circa 2 jaar (inclusief openstelling). De rijbaan op het dijklichaam en ook het dijklichaam worden verwijderd na de openstelling van de buis voor de noordelijke hoofdrijbaan.

De afstand tussen de belendingen en de zuidelijke tunnelbuis bedraagt net als bij de noordelijke tunnelbuis minimaal 10 meter. Deze tunnel wordt aangelegd conform de beschreven bouwmethode en bouwtijd van het basisalternatief.

3.4 VARIANTEN VOOR DE OV-TERMINAL (OVT)

Voor de OVT worden in het projectMER Zuidasdok de inpassings- en realisatievarianten onderzocht zoals weergegeven in Tabel 2. Na de tabel worden het basisalternatief en de varianten kort toegelicht.

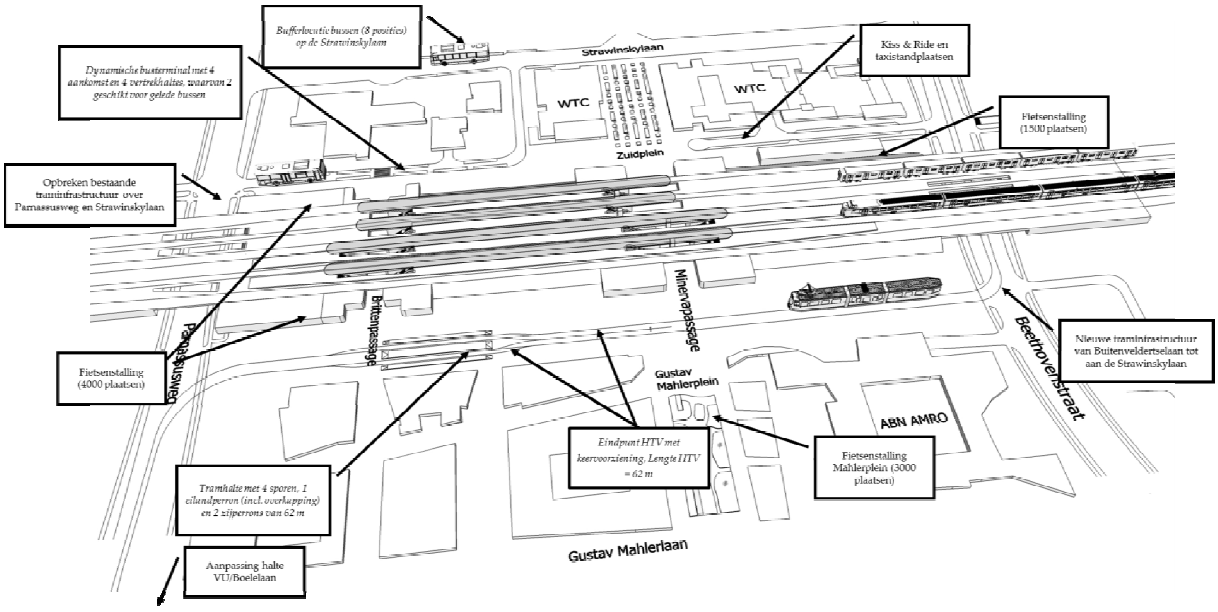
Inpassingsvarianten OVT	**Code**
Basisalternatief: OVT Brittenpassage	OVT-BA
variant: OVT Minervapassage met behoud treindeel	OVT-MP BT
variant: OVT verbrede Minervapassage	OVT-VMP
Uitvoerings- en faseringsvarianten OVT	
Basisalternatief	OVT-R-BA

Tabel 2 - Basisalternatief en varianten OVT

3.4.1 INPASSINGSVARIANTEN OVT

Basisalternatief: OVT Brittenpassage (OVT-BA)

In het basisalternatief van de OVT wordt het huidige station Amsterdam Zuid aangepast tot hoogwaardige OV-terminal door verbreding van de trein- en metroperrons en de realisatie van de zogenaamde Brittenpassage met commerciële voorzieningen. In Afbeelding 7 is een impressie gegeven van de openbare ruimte op maaiveldniveau.

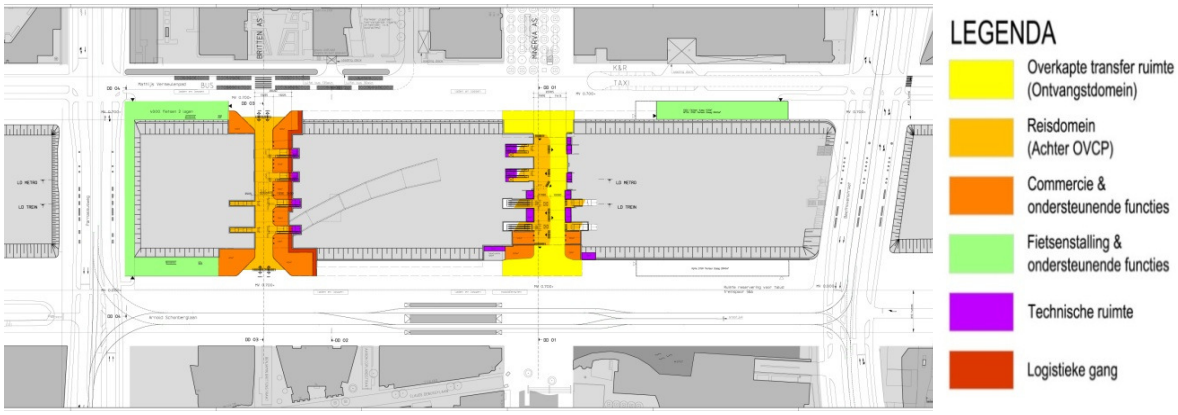


Afbeelding 7 - Impressie openbare ruimte op maaiveldniveau.

De huidige commerciële voorzieningen in de Minervapassage vervallen en de stationsgebouwen worden op de kop van deze passage gepositioneerd. Tevens worden er fietsenstallingen gerealiseerd voor respectievelijk 1500 en 4000 fietsen. Het busstation aan de noordzijde kan compact en overzichtelijk

worden ingericht (vier aankomst- en vier vertrekhaltes). Het bufferen van bussen gebeurt op de Strawinskylaan. Bussen rijden vanuit de Parnassusweg naar het busstation op het dak van de noordelijke A10-tunnel en rijden er in noordelijke richting uit naar de Strawinskylaan (langs gebouw Atrium). De tramhaltes kunnen aan de zuidzijde van de OVT tussen de Brittenpassage en Minervapassage worden gesitueerd.

In het Basisalternatief OVT-BA wordt uitgegaan van een nieuw te realiseren Brittenpassage in combinatie met een basisuitvoering van de bestaande Minervapassage (breedte 22 m), zie Afbeelding 8.



Afbeelding 8 - Schematische weergave van het Basisalternatief OVT met Brittenpassage

Variant: OVT Minervapassage met behoud treindeel (OVT-MP BT)

De variant OVT Minervapassage met behoud treindeel (OVT-MP-BT) is gebaseerd op het basisalternatief met de Brittenpassage, maar kent daarnaast ook een ter hoogte van de metrosporen verbrede (63 m.) Minervapassage met commerciële voorzieningen. Ter hoogte van de treinsporen behoudt de Minervapassage de huidige breedte van 22 meter. In deze variant worden de metroperrons daarom verplaatst en worden er nieuwe perronkappen voor trein en metro gerealiseerd. De commerciële voorzieningen worden in het verbrede Metrodeel van de Minervapassage gerealiseerd. Op de koppen van het behouden treindeel van de passage komen nieuwe commerciële voorzieningen.

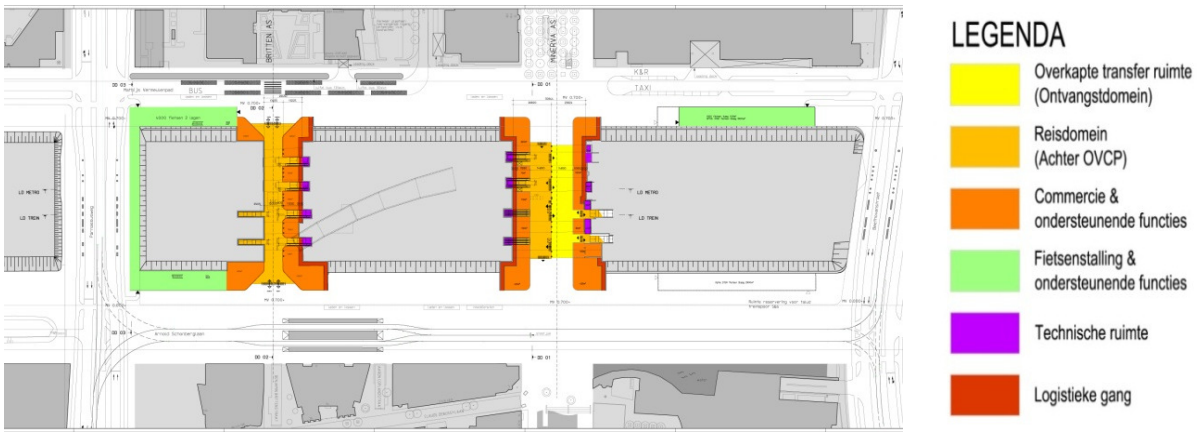


Afbeelding 9 - Schematische weergave van de variant OVT Minervapassage met behoud treindeel (OVT-MP BT).

Variant: OVT met verbrede Minervapassage (OVT-VMP)

In de variant 'verbrede Minervapassage' wordt de Minervapassage tot 50 meter verbreed en worden aan weerszijden van de passage commerciële voorzieningen geplaatst. Er komen geen stationsgebouwen aan de uiteinden van de Minervapassage (noord noch zuid). In deze variant worden circa 1760 m² extra

commerciële voorzieningen toegevoegd aan de Minervapassage tussen de stijgpunten voor metro en trein en bij de ingang aan de noordzijde. Ten behoeve van deze commercie is een aparte doorgaande logistieke gang toegevoegd achter de trappen en winkels, zodat de logistiek voor de winkels gescheiden blijft van de transfer. Er wordt in deze variant uitgegaan van oude perronkappen op de treinperrons en geen stationsgebouwen of luifels.



Afbeelding 10 - Schematische weergave van de variant OVT met verbrede Minervapassage (OVT-VMP).

3.4.2 UITVOERINGS- EN FASERINGSVARIANT OVT

Basisalternatief realisatie OVT (OVT-R-BA)

Voor de bouw van de het basisalternatief OVT/Brittenpassage is een fasering bepaald met dertien bouwfasen.

Fasen 1 tot en met 6 hebben betrekking op de bouwactiviteiten voorafgaande aan de buiten gebruikname van de Amstelveenboog. Bij aanvang van de werkzaamheden aan de OVT is de ruwbouw van de A10-tunnel zuid gereed. Gedurende fase 1 t/m 6 wordt de realisatie van de tramhalte Arnold Schönberglaan afgerond en worden de tijdelijke voorzieningen van de Minervapassage uitgeplaatst naar de zuidzijde. Gewerkt wordt aan de Brittenpassage, waarbij zoveel mogelijk werkzaamheden worden uitgevoerd die niet conflicteren met de op dat moment nog in gebruik zijnde Amstelveenboog (AVB). Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van voor te bouwen en in te schuiven dekken.

In fase 7 is de Amstelveenboog buiten gebruik, en wordt de tunnel voor zover noodzakelijk gesloopt. De metrosporen gaan in deze periode buiten gebruik, deels tegelijkertijd. Metrospoor 8 kan grotendeels in dienst blijven. Hierdoor blijft de ringbaan in gebruik. In fase 8 wordt de zuidelijke moot van de Brittenpassage gebouwd, nadat de bestaande Amstelveenboog ter plekke gesloopt is. Op dat moment is de bestaande A10 op het baanlichaam nog in gebruik. In deze fase wordt ook spoor 1 over 3 meter zuidwaarts opgeschoven.

In *fase 9 (Brittenpassage en Minervapassage) wordt spoor 4 over* 3 meter naar het noorden geschoven en het dek boven Brittenpassage en Minervapassage verschoven en verbreed. *Gedurende fase 10 wordt* op meerdere plaatsen tegelijkertijd gewerkt. Bij de Brittenpassage kunnen de spoordekken worden ingeschoven. Voor de Minervapassage kan het bestaande metrodek worden vervangen voor het nieuwe dek.

In fase 11 kan het Metroperron spoor 5/6 aangelegd worden. De Brittenpassage kan ontgraven worden, gevolgd door de ruwbouw van vloeren, wanden en steunpunten. Vervolgens wordt in fase 12 (circa zomer 2022) het bestaande metrodek van spoor 8 van de Minervapassage verwijderd en vervangen door het

nieuwe dek. In fase 13 kan tenslotte het metroperron aangelegd worden. De Brittenpassage- ruwbouw van vloeren, wanden en steunpunten kan afgerond worden en de afbouw kan plaatsvinden.

3.5 VARIANTEN VOOR DE KEERSPOREN DIEMEN

Voor toekomstige treindiensten over de HSL-Zuid is voorzien dat Amsterdam Zuid het begin- en eindpunt wordt. Omdat de perronspoorcapaciteit op het station ontbreekt om deze treindiensten daar te laten keren, dient voor het keerproces een aparte keervoorziening aangelegd te worden, bestaande uit twee sporen waarop tegelijkertijd treinen kunnen keren van 200 meter lengte. Omdat binnen Zuidasdok de ruimte voor de aanleg van de keersporen ontbreekt, worden deze ingericht ten oosten van het station Diemen Zuid (Afbeelding 11).



Afbeelding 11 - De positionering van de keersporen Diemen ten oosten van Station Diemen Zuid.

Voor de keersporen Diemen worden in het projectMER Zuidasdok de inpassingsvarianten uit Tabel 3 meegenomen. Er is geen sprake van langdurige realisatiefasen met significantie effecten in termen van kwaliteit of milieu. Voor de keersporen Diemen zijn er dan ook geen realisatievarianten onderzocht. Na de tabel worden het basisalternatief en de variant hierop kort toegelicht.

Inpassingsvarianten Keersporen Diemen	Code
Basisalternatief Keersporen Diemen	KSD-BA
variant: Keersporen Diemen variant 2	KSD-VAR2

Tabel 3 - Basisalternatief en varianten Keersporen Diemen

3.5.1 INPASSINGSVARIANTEN KEERSPOREN DIEMEN

Basisalternatief Keersporen Diemen (KSD-BA)

De keersporen worden aangelegd op het baanvak van Duivendrecht naar Weesp (de verbinding Schiphol-Zwolle (Hanzelijn)) tussen de twee huidige hoofdsporen in. Uitgegaan wordt van:

- Het aanleggen van twee keerspoorvoorzieningen met een lengte van 200 m voor leeg HSL-materieel van en naar de richting Amsterdam Zuid;
- het in stand houden van een keerspoorvoorziening met een lengte van 325 meter voor leeg intercitymaterieel van en naar de richting Duivendrecht en een keerspoorvoorziening van 271 meter voor sprintermaterieel van en naar Weesp.

Het keersporensysteem is volledig opgebouwd uit ballastspoor met spoor op betonnen dwarsliggers. In verband met gebrek aan ruimte zijn de sporen zodanig ontworpen dat bestaande kunstwerken niet aangepast hoeven te worden en er ten opzichte van de huidige ligging zo min mogelijk baanverbreding nodig is. Er zijn geen onderhoudsvoorzieningen en schoonmaakvoorzieningen voorzien. Wel wordt een verlichtingsinstallatie aangebracht op het looppad zodat treinpersoneel voldoende zicht heeft.

Variant Keersporen Diemen 'variant 2' (KSD-VAR2)

Naast het basisalternatief voor de keersporen bij Diemen is er ook een 'variant 2' ontwikkeld. Ten opzichte van het basisalternatief ligt in deze variant de aansluitwissel vanuit de keersporen op het hoofdspoor op een andere locatie, waardoor er minder ruimtebeslag nodig is. Ook zijn er hierdoor minder aanpassingen aan de bestaande infrastructuur noodzakelijk.

4 Beoordeling en toetsingskaders

4.1 WETTELIJK KADER

In Tabel 4 en Tabel 6 zijn de wettelijke en beleidskaders die van toepassing zijn op het projectMER Zuidasdok gepresenteerd. Het gaat hierbij om de kaders op het hoogste niveau die voor het gehele milieuonderzoek gelden. Voor elk van de aparte milieuonderzoeken zijn specifieke wetten, kaders en richtlijnen van toepassing (zoals de thematische kaders van de gemeente Amsterdam of de werkwijzers van Rijkswaterstaat).

Wet-/regelgeving	Omschrijving
Waterwet	De Waterwet regelt het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. De Waterwet kent bevoegdheden toe aan de waterbeheerders om waterstaatswerken aan te leggen en te kunnen beheren, en geeft regels voor handelingen in het watersysteem.
Wet op de ruimtelijke ordening	De Wet ruimtelijke ordening (Wro) is een belangrijke wet in de ruimtelijke besluitvorming van Nederland. Maar zij is zeker niet de enige wet in het ruimtelijk domein, andere voorbeelden van "ruimtelijke" wetgeving zijn de Wabo of de Tracéwet. De Wro is het instrument om ruimtelijke behoeften als wonen, werken, recreëren, mobiliteit, water en natuur in een samenhangende benadering te verdelen.
Wet Milieubeheer	De Wet ruimtelijke ordening (Wro) is een belangrijke wet in de ruimtelijke besluitvorming van Nederland. Maar zij is zeker niet de enige wet in het ruimtelijk domein, andere voorbeelden van "ruimtelijke" wetgeving zijn de Wabo of de Tracéwet. De Wro is het instrument om ruimtelijke behoeften als wonen, werken, recreëren, mobiliteit, water en natuur in een samenhangende benadering te verdelen.
Wet Bodembescherming	In de Wet Bodembescherming (Wbb) zijn de voorwaarden die zijn verbonden aan het verrichten van handelingen in of op de bodem geregeld. De wet heeft alleen betrekking op landbodems. Waterbodems vallen onder de op 22 december 2009 in werking getreden Waterwet.
Luchthavenindelingsbesluit Schiphol	Het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol, dat is vastgesteld op grond van artikel 8.4 van de Wet luchtvaart, kent een beperkingengebied ten aanzien van het aantrekken van vogels. Zuidasdok is deels in dit beperkingengebied gelegen. Dit betekent dat (nieuw) oppervlaktewater groter dan 3 ha niet is toegestaan. Het Tracébesluit is niet in strijd met deze beperking.

Besluit Lozen Buiteninrichtingen (BLBI)	Op 1 juli 2011 treden het Besluit lozen buiten inrichtingen (verder 'besluit' of 'Blbi' genoemd) en de bijbehorende Regeling lozen buiten inrichtingen in werking (zie www.overheid.nl). Het besluit geeft onder meer algemene regels voor het omgaan met afstromend regenwater van rijkswegen en van de daarbij horende viaducten, bruggen, tunnels en overige kunstwerken. Onderscheid is gemaakt tussen afstromend hemelwater en afstromend reinigingswater bij onderhoud. Het besluit is gericht op de wijze waarop met lozingen moet worden omgegaan en niet op waterkwaliteitsnormen van lozingswater en van het ontvangende watersysteem. Het wettelijk kader voor het reguleren van lozingen wordt gevormd door de Wet milieubeheer, de Waterwet en de Wet bodembescherming, waarop dit besluit is gebaseerd.
Keur waterschap Amstel, Gooi en Vecht en hoogheemraadschap van Rijnland	De taak van het waterschap is om te zorgen voor een veilig en gezond watersysteem. Volgens de Waterwet gaat het daarbij om drie hoofddoelstellingen: • Voorkomen van overstroming, wateroverlast en waterschaarste. • Beschermen en verbeteren van de waterkwaliteit en ecologische kwaliteit van watersystemen. • Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. Om deze doelen te kunnen realiseren beschikken de waterschappen over een eigen verordening, die van oudsher de Keur heet. De Keur kent "verboden" en "geboden" voor de manier van inrichten, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oevers en wateren. Voor een deel van de verboden activiteiten uit de Keur kan onder voorwaarden vergunning worden verleend. Bij de Keur hoort de Legger. Op de Legger staan de watergangen en waterkeringen waarop de Keur van toepassing is. Werkzaamheden op of nabij deze watergangen of waterkeringen is meldings- dan wel vergunningplichtig, al naar gelang de (locatie van de) voorgenomen plannen.

Tabel 4 - Wettelijk kader projectMER Zuidasdok en watertoets

Bevoegd gezag

In de Tracéwet (artikel 11) en in het Besluit ruimtelijke ordening (artikel 3.1.1) is vastgelegd dat het bevoegd gezag bij de voorbereiding van een tracébesluit resp. een bestemmingsplan de waterbeheerder raadpleegt.

Wettelijk kader en vergunningen

De Wet milieubeheer, de Waterwet en Wet bodembescherming stellen eisen aan de wijze waarop hemelwater vanaf verhardingen afgevoerd mag worden naar de omgeving. In de uitvoeringsfase en permanente fase is in sommige gevallen een melding of vergunning nodig.

Soort lozing	Bevoegd gezag	Wetgeving	Melding of vergunning nodig
Lozen op of in de bodem (niet dieper dan 10 m –mv)	Gemeente	Wbb	Nee
Lozen op of in de bodem (geheel of gedeeltelijk dieper dan 10 m – mv)	Provincie	Wbb	Alleen bij gebiedsspecifieke regelgeving zoals in geval van een waterwingebied of grondwater beschermingsgebied
Lozen in een oppervlakte-waterlichaam (regionale wateren)	Waterschap; wanneer PMV dit eist: ook Provincie	WtW	Ja
Aanbrengen lozingswerk in oppervlaktewaterlichaam (regionale wateren)	Waterschap	WtW	Ja
Lozen in een voorziening voor de verzameling van afvalwater (niet zijnde vuilwater)	Gemeente	WM	Nee, maar voor het realiseren van de aansluiting moet afstemming met het bevoegd gezag plaatsvinden
Lozen in het riool	Gemeente	WM	Nee, maar voor het realiseren van de aansluiting moet afstemming met het bevoegd gezag plaatsvinden

Tabel 5 - Wetgeving en bevoegd gezag bij verschillende lozingsroutes

De Waterwet bevat o.a. de zorgplichten voor hemelwater en voor grondwater. De Waterwet draagt waterschappen en gemeenten op om af te stemmen "met het oog op een doelmatig en samenhangend waterbeheer". In de Waterwet (artikel 5.4, vierde lid) en in het Besluit m.e.r. (bijlage D onder 3.2) is vastgelegd dat voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk (waaronder een waterkering) geen projectplan hoeft te worden vastgesteld als de aanleg of wijziging onderdeel uitmaakt van een tracébesluit. Verder worden er aan de afwatering van rijkswegen, tunnels en spoorbanen eisen gesteld in verschillende ontwerprichtlijnen. Via het rioleringsbeleid stelt de gemeente Amsterdam ook eisen aan de afwatering van daken en (gemeentelijke) wegen.

KRW

De Europese Kaderrichtlijn Water gaat er vanuit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is daarop gebaseerd.
De Kaderrichtlijn Water geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet ertoe leiden dat: aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed; emissies worden verbeterd; duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn; er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.

Besluit Lozingen Buiteninrichtingen

In het Besluit Lozingen Buiteninrichtingen is de voorkeursvolgorde “schoonhouden, zuiveren, vasthouden” geïntroduceerd. vervuild afstromend hemelwater van rijkswegen en tunnels wordt bij voorkeur geloosd op een zuiveringsvoorziening of via een zuiverend filter. Dit gebeurt bij voorkeur door het toepassen van een bermpassage, waarin de verontreinigingen worden afgevangen. Voor tunnels en bruggen met een basculekelder is de regel dat bij voorkeur het meest vervuilde water op het vuilwaterriool geloosd wordt. Schoon water wordt bij voorkeur geïnfiltreerd in de bodem. Indien dit niet mogelijk is kan rechtstreekse lozing op oppervlaktewater overwogen worden.

Grondwatereisen

De grondwatereisen binnen de verschillende partijen zijn (al dan niet wettelijk) als volgt beschreven:

Grondwatereis ProRail

Voor ProRail geldt de eis dat de kruin van de aardebaan ter plaatse van hart spoor minimaal 1,00 m boven de hoogste freatische grondwaterstand in het baanlichaam moet worden gesitueerd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de opbolling van de grondwaterspiegel. (Prorail AM architectuur en techniek, 2012). Dit is geen wettelijke eis, maar een beheereis, die voortkomt uit een goed en doelmatig beheer van het spoor.

Grondwatereis Rijkswaterstaat

Voor het hoofdwegennet van Rijkswaterstaat geldt dat de ontwateringsdiepte minimaal 1,00 meter moet zijn. Deze hoogte is gemeten ten opzichte van de bovenkant van het wegdek Ook hierbij dient rekening te worden gehouden met de opbolling van de grondwaterspiegel. Dit is geen wettelijke eis, maar een beheereis, die voortkomt uit een goed en doelmatig beheer van het spoor.

Grondwatereis gemeente Amsterdam

In de norm staat dat bij nieuw in te richten gebieden hooguit *een keer in de twee jaar* een grondwaterstand mag voorkomen *die minder dan 0,50 meter* onder maaiveld staat (bij woningen zonder kruipruimte) of 0,90 m onder maaiveld bij bouwwerken met een kruipruimte. Deze situatie mag maximaal vijf aaneengesloten dagen voorkomen. In bestaande gebieden waar niet aan de norm voldaan wordt geldt dat 'geen of slechts verwaarloosbare' verslechtering mag optreden. Deze eis is wettelijk.

4.2 BELEIDSKADER

Beleidsstuk	Omschrijving
(Inter)nationaal	
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012)	Nationaal beleid voor de ontwikkeling van infrastructuur en ruimte. Ruimte voor waterveiligheid, een duurzame zoetwatervoorziening en kaders voor klimaatbestendige stedelijke (her)ontwikkeling zijn hierin belangrijke thema's
Regionaal/lokaal	
Provinciale ruimtelijke verordening structuurvisie	In de Provinciale ruimtelijke verordening structuurvisie (Prvs) schrijft de Provincie Noord-Holland voor dat in bestemmingsplannen vrijwaringszones voor primaire en secundaire waterkeringen worden benoemd op de plankaarten van bestemmingsplannen. Bij het verleggen van een waterkering zal dus ook de zonering op de plankaart aangepast moeten worden.
Structuurvisie Amsterdam 2040: economisch sterk en duurzaam	De hoofdpunten uit de structuurvisie zijn: het bijbouwen van 70.000 woningen, uitrollen van het centrumgebied richting de ring A10, een hoogwaardig regionaal openbaar vervoersnet. Aan de ontwikkeling van de Zuidas wordt in de structuurvisie een aparte paragraaf (6.1) gewijd. Belangrijke waterthema's in de Structuurvisie Amsterdam 2040 zijn waterveiligheid, watersysteem en –cyclus, stedelijke wateropgave, watercompensatie, klimaatbestendigheid en water en energie.

Tabel 6 - Beleidskader projectMER Zuidasdok

4e Nota waterhuishouding

De Vierde Nota Waterhuishouding geeft het kader voor het waterbeheer voor Nederland, nu en in de toekomst. De hoofddoelstelling is "een veilig en goed bewoonbaar land en het in stand houden /

versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd". Om de veerkracht van de watersystemen te vergroten dient de waterconservering en buffering te worden bevorderd en de afwenteling van (water-) problemen op naastgelegen gebieden te worden beperkt.

NBW en Waterbeheer 21e eeuw

In de aard en omvang van de nationale waterproblematiek doen zich structurele veranderingen voor. Klimaatveranderingen, zeespiegelstijging, bodemdaling en verstedelijking maken een nieuwe aanpak in het waterbeleid noodzakelijk. In februari 2001 sloten daarom Rijk, Interprovinciaal Overleg, Unie van Waterschappen en Vereniging van Nederlandse Gemeenten de Startovereenkomst Waterbeleid 21e eeuw. Daarmee werd de eerste stap gezet in het tot stand brengen van de noodzakelijke gemeenschappelijke aanpak. De hoge waterstanden in de rivieren in 1995 en 1996 en de klimaatscenario's waarin naast de zeespiegelstijging ook meer en heviger buien worden voorspeld hebben geleid tot vernieuwde aandacht voor water. Nederland is met zijn lage ligging en hoge verstedelijkingsgraad kwetsbaar voor wateroverlast en de veiligheid is in de toekomst in het geding. Maar ook door de drogere zomers is er het risico van watertekorten en verdroging. De commissie "Waterbeheer 21e eeuw" heeft in opdracht van de regering duidelijk gemaakt dat we anders moeten omgaan met water en ruimte. Ruimte die nu beschikbaar is voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast moet ten minste behouden blijven. De aanwezige ruimte mag niet sluipenderwijs verloren gaan bij de uitvoering van nieuwe projecten voor infrastructuur, woningbouw, landbouw of bedrijventerreinen.

Water provincie Noord-Holland 2010-2015

Het Provinciaal Waterplan beschrijft de kaders voor regionaal waterbeheer in Noord-Holland. Binnen deze kaders nemen hoogheemraadschappen en gemeenten maatregelen om inwoners te beschermen tegen overstromingen en wateroverlast, de kwaliteit van het water te verbeteren en te zorgen voor voldoende water aan- en afvoer. Het Waterplan heeft het motto ‘Beschermen, benutten, beleven en beheren’. Provinciale Staten hebben het plan 16 november 2009 vastgesteld. Klimaatbestendig waterbeheer speelt een centrale rol in het Waterplan.
De klimaatverandering, het steeds intensievere ruimtegebruik in Noord-Holland en de toenemende economische waarde van wat beschermd moet worden vragen om een herbezinning hoe we met water omgaan voornamelijk bij ruimtelijke ontwikkeling.

Waterbeheerplan waterschap Amstel Gooi en Vecht 2010-2015

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft, net als de andere 25 Nederlandse waterschappen, drie hoofdtaken: zorg voor veiligheid achter de dijken, zorg voor voldoende water en zorg voor schoon water. De thema’s in het waterbeheerplan zijn veiligheid, voldoende water, schoon water, verbeteren waterkwaliteit, afvalwater, riolering, energie uit afvalwater.

Waterbeheerplan hoogheemraadschap van Rijnland 2010-2015

Het WBP4 zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. In het vorige waterbeheerplan (WBP) ging veel aandacht uit naar planvorming. Het nieuwe WBP legt een sterker accent op uitvoering. Onder het motto ‘droge voeten en schoon water’ staat al het werk van Rijnland in het teken van drie hoofddoelen: (1) veiligheid tegen overstromingen, (2) voldoende water, (3) gezond water, inclusief goed beheer van de afvalwaterketen. Rijnland staat in de periode 2010-2015 voor grote opgaven. Het zwaartepunt ligt bij verbetering van regionale keringen, implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel), renovatie van boezem- en poldergemalen en het uitvoeren van het reguliere baggerprogramma voor polder en boezem.

Kader afstromend wegwater

In het kader afstromend wegwater ((Rijkswaterstaat, dienst verkeer en Scheepvaart, 2011). Dit 'Kader Afstromend Wegwater' dient ertoe het besluit praktisch hanteerbaar te maken en Rijkswaterstaat als initiatiefnemer voor aanleg, beheer en onderhoud van Rijks infrastructuur wegwijs te maken in het besluitvormingsproces voor het omgaan met afstromend wegwater. Het geeft aan welke praktische handvatten voor de keuze van voorzieningen voor het afstromend wegwater en voor de afweging van verschillende belangen in het primaire proces bestaan. Het kader is van toepassing op (infrastructuur) locaties die in beheer van Rijkswaterstaat zijn. Het kader moet in samenhang met het Besluit Lozen Buiteninrichtingen gebruikt worden.

Plan Amsterdam Waterstad

In samenwerking met de Rijksoverheid en regionale overheden, zoals het waterschap Amstel Gooi en Vecht, doet Amsterdam onderzoek naar de 'waterveiligheid' en de 'waterbestendigheid' van de stad. Vanuit de ruimtelijke ordening en het waterbeheer wordt gezocht naar maatregelen om Amsterdam bestendig te maken tegen hevige regenbuien en een eventuele dijkdoorbraak. Een complicerende factor is dat de stad steeds dichter wordt bebouwd. Meer huizen en meer bestrating zorgen ervoor dat water minder snel in de grond wegzakt. Maatregelen raken zowel de gemeente als bedrijven en burgers.

Maar water is niet alleen een bedreiging die als een vijand buiten de deur moet worden gehouden, het is ook een bron van vertier en inkomsten: het blauwe goud. Water maakt een stad gewoonweg bijzonder mooi en aantrekkelijk! En Amsterdam kan nog méér genieten, profiteren van en verdienen aan water. Door bijvoorbeeld goederen weer als vanouds over de grachten te vervoeren, door kades aantrekkelijker te maken, slimmer te benutten en de grachten en plassen buiten de historische binnenstad meer te promoten.
De Dienst Ruimtelijke Ordening en Waternet zijn gezamenlijk het programma "Amsterdam Waterbestendig" gestart. In factsheets staat beschreven wat de verwachte klimaatveranderingen betekenen voor het watersysteem van Amsterdam en de geplande grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen. De komende jaren worden middels verkenningen en pilots strategieën opgesteld en wordt aangehaakt bij het Deltaprogramma.

Plan Breed Water(tevens vGRP van de gemeente Amsterdam)

In het plan Breed Water (Waternet Amsterdam, maart 2010) is aangegeven hoe de drie zorgplichten door de gemeente Amsterdam worden ingevuld. Doel van het plan is om aan het bevoegd gezag te verantwoorden op die wijze de gemeente Amsterdam haar watertaken uitvoert en in hoeverre zij afdoende middelen heeft om dit in de toekomst te blijven doen. Hiermee voldoet de gemeente aan de planverplichting zoals die in de Wet milieubeheer (artikel 4.22) is opgenomen. Dit plan biedt tevens een kans om in te spelen op ontwikkelingen zoals het veranderende klimaat. Onderdeel van dit stuk is het klimaatactieplan.

Klimaatactieplan

Waternet heeft een klimaatactieplan 'Warmlopen voor klimaatverandering' (Waternet, 2008) opgesteld, waarin de gevolgen van klimaatverandering voor de gehele watercyclus zijn uitgewerkt. Daarin is niet gekozen voor één van de vier KNMI-scenario's; wel zijn mogelijke effecten aangegeven voor de gemeentelijke watertaken.
Hoofdpunten uit het klimaatactieplan zijn:

- Voorbereiding op het verwerken van meer neerslag in de zomer;
- Communicatieplan 'Water op straat';
- Aanpassen afvalwaterketen;
- Voorkomen verzakken riolering en andere leidingen in het buitengebied;
- Klimaat en ruimtelijke ontwikkeling.

Bij de inrichting van het stedelijk gebied zal rekening gehouden moeten worden met een toename van de extremen zowel in de zin van wateroverlast als in de zin van watertekort. De ruimte binnen stedelijk gebied (in eerste instantie openbaar en in tweede instantie particulier) biedt kansen voor de opslag van (hemel)water, zodat wateroverlast wordt voorkomen en grondwatertekorten worden aangevuld. Bovendien kan (opslag van) water een positief effect hebben op het voorkomen van het zogenaamde hitte-eiland effect.

4.3 WATERTOETS – ROLLEN EN PROCES

4.3.1 WATERTOETS: INITIATIEFNEMER, ADVISEUR EN PLANBEOORDELAARS

In de watertoets wordt onderscheid gemaakt tussen de initiatiefnemers van een plan, de adviseurs voor waterbeheer en de plantoetsing door bevoegd gezag.
In het project Zuidasdok onderscheiden we de volgende rollen:

- De initiatiefnemers van de voorgenomen plannen zijn Rijkswaterstaat, ProRail en de gemeente Amsterdam. De initiatiefnemers werken samen in de projectorganisatie Zuidasdok. Rijkswaterstaat is hierbij initiatiefnemer van de maatregelen die betrekking hebben op het hoofdwegennet, ProRail is betrokken van uit de aanpassingen aan de OVT en de gemeente Amsterdam is betrokken vanuit de rol van OVT en de inrichting van de openbare ruimte binnen het plangebied.
- Het bevoegd gezag dat hierbij het ruimtelijk besluit voorbereidt is de feitelijke initiatiefnemer (Rijkswaterstaat, ProRail of gemeente Amsterdam).
- Adviseur voor waterbeheer zijn de waterbeheerders: Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht en het Hoogheemraadschap van Rijnland.
- Planbeoordeling vindt plaats door het bevoegd gezag (in deze: het ministerie van IenM) die zich laat adviseren door de inbreng van de waterbeheerders (plantoetsing en vergunningverlening).
- Voor de waterbeheerders is afgesproken dat Waternet / AGV de coördinerende rol heeft; het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt indien relevant van de details op het relatief kleine Rijnlandse stukje projectgebied op de hoogte gehouden.

Stichting Waternet

De gemeente Amsterdam heeft de uitvoering van haar watertaken gedelegeerd aan de stichting Waternet. Alle wateraspecten worden door de stichting Waternet in samenhang behandeld en uitgevoerd voor de gemeente Amsterdam. Daarnaast heeft het hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht haar uitvoeringstaken aan Waternet gedelegeerd. De stichting Waternet treedt dan ook uit naam van de gemeente Amsterdam op als bevoegd gezag in het kader van de gemeentelijke watertaken. Het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht treedt op als bevoegd gezag voor de waterschapstaken.

4.3.2 COMPENSATIE EN MITIGATIE OPPERVLAKTEWATER

Een belangrijk onderdeel van compensatie en mitigatie is de compensatie in oppervlaktewater. Voor andere aspecten met betrekking tot compensatie en mitigatie wordt verwezen naar hoofdstuk 10.

De opgave komt voort uit de te dempen watergangen en uit de toename van verhardingen. De oplossing van de wateropgave dient in de flanken te worden gezocht, aangezien binnen de projectgrens nagenoeg geen ruimte is op deze opgave een plek te geven. Voor compensatie en mitigatie wordt Zuidas Breed gebruik gemaakt van het protocol Waterbalans Zuidas AGV/Dienst Zuidas, (Ingenieursbureau Amsterdam, 2011). Deze waterbalans wordt opgesteld in opdracht van één van de initiatiefnemers (Dienst Zuidas) en in de praktijk 'beheerd' door de dienst Zuidas. In de voor dit protocol gemaakte waterbalans wordt de wijziging van de hoeveelheid verhard oppervlak in overeenstemming gebracht met de wijziging van de hoeveelheid oppervlaktewater. Een toename van verhard oppervlak zorgt ervoor dat het oppervlaktewater een grotere piekbelasting te verduren krijgt na een regenbui, omdat er slechts een beperkte vertraging en vermindering van de piek plaatsvindt bij verhard oppervlak. Bij onverhard oppervlak infiltreert een deel van de neerslag naar het grondwater dat in een periode van dagen afstroomt naar het oppervlaktewater. Hierdoor wordt de piek gespreid. Om wateroverlast te voorkomen moet er voldoende waterberging beschikbaar zijn om de piekbelasting te kunnen bergen. Een afname van het wateroppervlak vermindert de waterberging. De demping van oppervlaktewater dient daarom gecompenseerd te worden met de aanleg van een zelfde oppervlak water op een andere locatie.

In de transitieperiode (bouwfase) tussen de referentiesituatie 2001 en de eindsituatie 2030 moet de waterbalans ook op orde zijn. Deze "Waterbalans Zuidas" heeft een belangrijke rol in het voorkomen van wateroverlast en het verkrijgen van benodigde watervergunningen.

Het doel van de "Waterbalans Zuidas" is tweeledig:
- het hebben van een up-to-date waterbalans voor vooral de vergunningverlening;
- het hebben van een vooruitzicht van de ontwikkeling van deze waterbalans in de komende twee jaar voor vooral de advisering.

De "Waterbalans Zuidas" dient als onderbouwing bij de aanvraag van watervergunningen in de Zuidas. Daarnaast wordt door het vooruitzicht van de waterbalans naar de komende twee jaar vroegtijdig tekorten in de waterberging inzichtelijk gemaakt (doel 2). Op deze wijze kunnen tijdig oplossingen gezocht en gerealiseerd worden zodat er geen knelpunten optreden. Indien nodig volgen bestemmingsplan procedures om het realiseren van water mogelijk te maken.

Deze overeenkomst is alleen gesloten tussen de dienst Zuidas van de gemeente Amsterdam en Waternet. Om de in deze MER opgenomen mitigerende maatregelen daadwerkelijk op te kunnen lossen is een principe afspraak dat de dienst Zuidas schriftelijke toestemming verleent voor het gebruiken van dit protocol, zodat invulling kan worden gegeven aan de omgang met watercompensatie binnen het plangebied. De Waterbalans Zuidas wordt daarvoor als basis gebruikt.

<u>Uitgangspunten</u>
Voor het vigerend protocol gelden de volgende uitgangspunten:
- Met de "Waterbalans Zuidas" wordt minimaal 2 jaar vooruitgekeken;
- De "Waterbalans Zuidas" mag bij de vergunningaanvragen alleen gehanteerd worden door de Dienst Zuidas, Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam (OGA) en Ingenieursbureau Amsterdam (IBA);

- Indien andere partijen van de "Waterbalans Zuidas" gebruik willen maken bij de aanvraag van vergunningen dient hier schriftelijke toestemming van de Dienst Zuidas voor te zijn;
- De waterbalans wordt voor de vier watersystemen waarbinnen de Zuidas valt afzonderlijk bekeken, zoals het geldende waterbeleid voorschrijft;
- Binnen de Amstellandsboezem en de polder Begraafplaats Buitenveldert geldt voor de compensatie van verharding een percentage van 10% (Als rekenvoorbeeld: bij een uitbreiding van de verharding met 1.000 m² dient ter compensatie 100 m² extra water gerealiseerd te worden);
- Binnen Rijnlandsboezem en de Binnendijkse Buitenveldertse Polder geldt voor de compensatie van verharding een percentage van 15%; (Als rekenvoorbeeld: bij een uitbreiding van de verharding met 1.000 m² dient ter compensatie 150 m² extra water gerealiseerd te worden);
- Binnen alle vier de watersystemen geldt dat demping van oppervlaktewater voor 100% opgenomen moet zijn op de "Waterbalans Zuidas" (dit betekent dat elke demping 1 op 1 gecompenseerd moet worden);
- In de watersystemen polder Begraafplaats Buitenveldert, Rijnlandsboezem en de Binnendijkse Buitenveldertse polder mag bij de uitvoering van werkzaamheden de waterbalans niet negatief worden.
- In de Amstellandsboezem mag bij de uitvoering van werkzaamheden de waterbalans in principe niet negatief zijn. Het saldo per 1 januari 2011 bedraagt echter circa 5.000 m² negatief (waterbergingstekort). De Dienst Zuidas en AGV/Waternet zullen gezamenlijk op zoek gaan naar mogelijkheden om dit tekort in de toekomst om te buigen naar een positieve balans. Totdat dit is bereikt wordt tijdelijk een negatief saldo van maximaal het huidige negatieve saldo toegestaan. Als de te maken nadere afspraken voor Waternet niet naar tevredenheid wordt opgelost kan zij nadere voorwaarden stellen;
- Het vooruitzicht naar de aankomende twee jaar in de "Waterbalans Zuidas" mag voor alle polders negatief worden, omdat dit voorspellingen voor de toekomst zijn met een signalerende waarde. Door wijzigingen in de planning of actief ingrijpen, zal ten tijde van de vergunningaanvraag het knelpunt en negatieve saldo in de waterbalans moeten zijn opgelost;
- De vergunningaanvrager is verantwoordelijk voor de aanlevering en de kwaliteit van informatie over de ontwikkelingen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd;
- De projectmanagers zijn verantwoordelijk voor de aanlevering en de kwaliteit van informatie over de ontwikkelingen in de aankomende twee jaar van het verharde en wateroppervlak binnen de verschillende deelgebieden;
- De planning voor activiteiten in de aankomende twee jaar wordt 2x per jaar geüpdatet

<u>Procedure</u>

Up-to-Date

- De Dienst Zuidas verwerkt alle door of namens de Dienst Zuidas behandelde vergunningaanvragen, -wijzigingen en -verleningen binnen de Zuidas in de "Waterbalans Zuidas". In de up-to-date "Waterbalans Zuidas" is zodoende de vergunde situatie opgenomen;
- De meest up-to-date "Waterbalans Zuidas" wordt bij de aanvraag van een watervergunning meegestuurd naar de waterbeheerder;
- De "Waterbalans Zuidas" heeft bij de waterbeheerder een formele status voor de verdeling van de watercompensatie binnen de Zuidas en de totale waterbalans van de Zuidas;

Vooruitzicht aankomende twee jaar

- De Dienst Zuidas houdt de gegevens met betrekking tot de wijziging van het verhardingsoppervlak en wateroppervlak in de aankomende twee jaar up-to-date;
- Wijzigingen van werkzaamheden of de bijbehorende planning voor werkzaamheden in de aankomende twee jaar worden door de Dienst Zuidas ½-jaarlijks verwerkt in de "Waterbalans Zuidas". Indien de werkzaamheden al vergund zijn geldt de standaard werkwijze voor het wijzigingen van een vergunning;
- Na verwerking van de bovengenoemde informatie over de werkzaamheden in de aankomende twee jaar in de "Waterbalans Zuidas", wordt de "Waterbalans Zuidas" vastgesteld door de initiatiefnemer in de Zuidas;

Check "Waterbalans Zuidas" aan GBKA

- Eenmaal per jaar (gelijk met de 1e rapportage "Realisatie van de Zuidas in kaart" wordt aan de hand van de GBKA en de voorgeschreven methodiek de actuele stand van zaken bepaald van de verdeling verhard-, onverhard- en wateroppervlak in de verschillende deelgebieden.
- Dit resulteert in de kaart "Verdeling verhard-, onverhard en wateroppervlak in de Zuidas in 20xx" Deze kaart inclusief de dan geldende versie van de "Waterbalans Zuidas" wordt binnen de Dienst Zuidas en door de waterbeheerder AGV/Waternet vastgesteld.

4.3.3 HET WATERADVIES

Met Waternet zijn en worden afspraken gemaakt over de wijze waarop zij invulling geven aan het wateradvies.
Een wateradvies van Waternet zal doorgaans ingaan op de volgende aspecten:

- *Afgesproken doelen, uitgangspunten, criteria en werkwijzen*
- *Inhoudelijke advisering*: wat wil het waterschap, voldoet het plan aan de uitgangspunten en criteria vanuit waterbelang, wat is het gevolg van afwijking door de initiatiefnemer; die kansen zijn er om wel te voldoen aan de criteria?
- *Compensatie*: is de watercompensatie goed geregeld, inclusief afspraken over financiering, overdracht en beheer?
- *Procesverloop*: is Waternet voldoende betrokken bij de planontwikkeling en de m.e.r? Hebben betrokken partijen zich aan de afspraken gehouden? Die vervolgafspraken zijn gewenst; hoe worden aspecten bestuurlijk vastgelegd?
- *Procedures en vergunningen*: verdere ruimtelijke besluiten en plannen kunnen noodzakelijk zijn, die consequenties kunnen hebben voor het plan voor de aanvraag van ontheffingen en vergunningen bij de waterbeheerder?

5 Beoordelings en toetsingskader

5.1 BEOORDELINGSKADER

Het beoordelingskader voor water is in de notitie Advies reikwijdte en detailniveau toegelicht in tabel 14, hier opgenomen als Tabel 5 - Beoordelingskader water

Aspect	Criteria	Methode
Duurzaam stedelijke ontwikkeling	Bescherming tegen wateroverlast[1]	Kwalitatief middels criteria en richtlijnen tijdens de OTB fase
	Klimaat en leefbaarheid	Meenemen van klimaatdoelen in een kwantitatieve analyse (criteria en richtlijnen tijdens OTB / MER) in afstemming met het onderzoek duurzaamheid
Water	Grondwaterkwantiteit	Kwantitatief middels grondwatermodellering
	Grondwaterkwaliteit	Kwantitatief middels grondwatermodellering, verspreiding inschatten middels expert judgement
	Grondwateronttrekkingen	Kwantitatief middels grondwatermodellering
	Hemelwater • Kwantiteit en kwaliteit • Aanlegfase	Waar mogelijk kwantitatief op basis van modellering, kwalitatieve beoordeling middels criteria en richtlijnen tijdens de OTB fase.
	Oppervlaktewater • Kwaliteit en kwantiteit • Aanlegfase	Waar mogelijk kwantitatief op basis van modellering, kwalitatieve beoordeling middels criteria en richtlijnen tijdens de OTB fase
	Waterkering	Toetsing aan de hand van legger en eisen in de Keur (kwalitatief) en de provinciale waterverordening
	Warmte- koude opslag (WKO)	Effecten op de werking WKO

Tabel 5 - Beoordelingskader water

[1] Onder het criterium 'bescherming tegen wateroverlast' wordt ingegaan op wateroverlast ten gevolge van dijkdoorbraak. Wateroverlast ten gevolge van (extreme) neerslag valt onder het criterium hemelwaterkwantiteit.

In Tabel 5 - Beoordelingskader water worden enkele aspecten niet genoemd, die in sommige MER trajecten wel van belang zijn. In overleg met de waterbeheerder is bepaald of deze worden meegenomen en hoe deze opname plaats zal vinden.

Bescherming tegen wateroverlast is een water gerelateerd criterium onder het aspect 'Duurzaam stedelijke ontwikkeling'. Dit criterium heeft meerdere aspecten, die ook terugkomen in het aspect water (en waar van toepassing zijn meegenomen in de effectbeoordeling):

- waterkering: voldoen aan eisen die zijn vastgelegd in Legger en Keur (AGV) en de provinciale Waterverordening;
- hemelwater: opstellen eisen waterkwaliteit in samenspraak met waterbeheerders. Deze vertalen naar criteria in huidige situatie, transitiefase (bouw) en exploitatiefase van het nieuwe systeem. Sturen op beperking risico's overschrijding criteria tijdens bouw en exploitatie door aanname maximale variant en minimale variant;
- hemelwater: onderdeel van wateroverlast is ook waterkwantiteit van zowel het afstromend weg- en kunstwerkwater als de effecten op het oppervlaktewatersysteem. Dit aspect wordt kwantitatief (expert judgement en indicatieve berekeningen) beoordeeld;
- oppervlaktewater: opstellen eisen waterkwaliteit in samenspraak met waterbeheerders. Deze vertalen naar criteria in huidige situatie, transitiefase (bouw) en exploitatiefase van het nieuwe systeem. Sturen op beperking risico's overschrijding criteria tijdens bouw en exploitatie door aanname maximale variant en minimale variant;
- klimaatdoelen en leefbaarheid: aan de hand van klimaatscenario's bepalen die risico's voor het systeem kunnen worden bepaald. Dit vertalen naar toets criteria voor het nieuwe systeem (risico gestuurd).
- Grondwater en grondwaterkwaliteit: op basis van een grondwatermodel wordt onderzocht die cumulatieve effecten op plangebiedsniveau van toepassing zijn op de omgeving tijdens de realisatiefase en de gebruiksfase. Toetsing vindt plaats aan de hand van effecten op grondwater en grondwaterkwaliteit (expert judgement – gebaseerd op uitkomsten modelwerk).

5.2 EFFECTBEOORDELING

In het MER wordt gebruik gemaakt van een 5 puntenschaal:

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	Positief
+	Enigszins positief
0	Neutraal of niet-significant
-	Enigszins negatief
- -	Negatief

Tabel 6 Beoordeling van effecten in het MER

Om tot een beoordeling te komen is een beschrijving van de criteria, de toets methode en van de effecten van belang. De beschrijving van de effecten vormt de onderbouwing van de beoordeling.

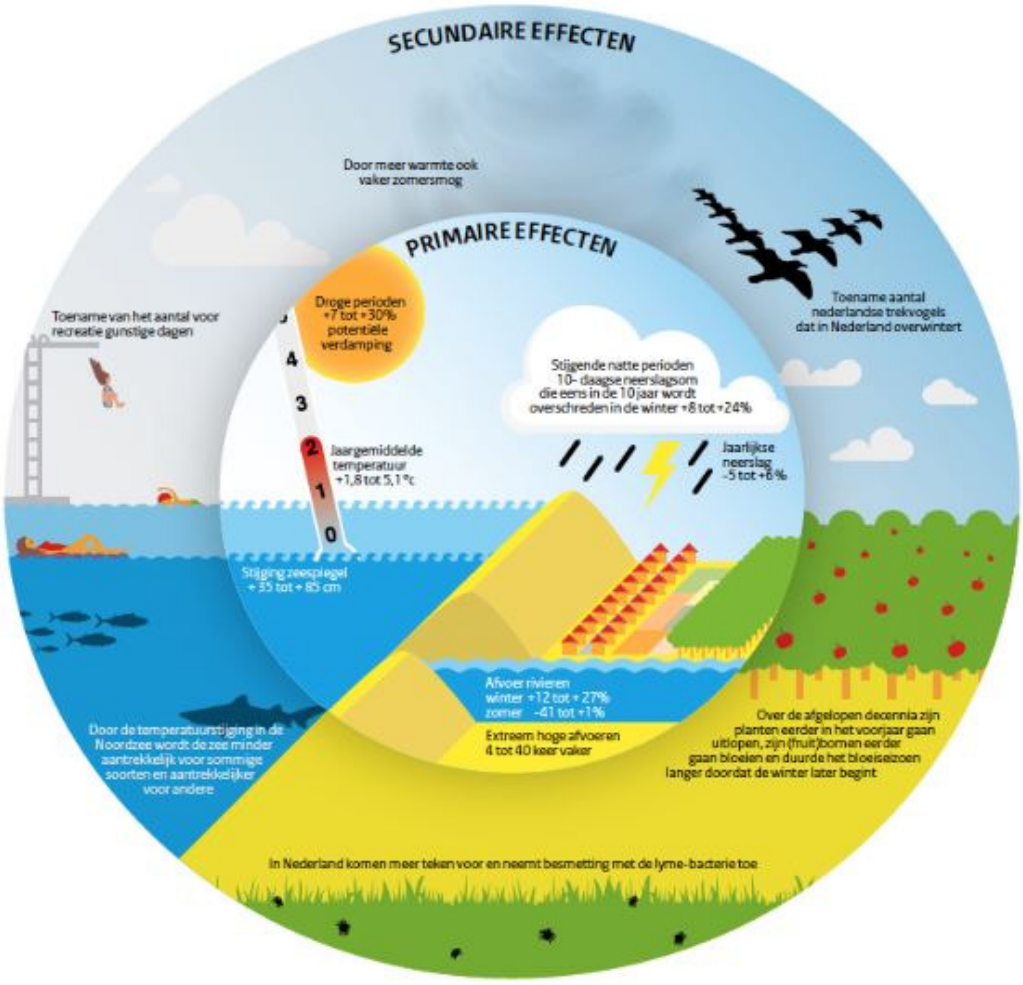
De effectbeoordeling valt uiteen in de beoordeling in de situatie ná aanleg (hoofdstuk 8) en de tijdelijke situatie tijdens de realisatie van de voorgenomen plannen (hoofdstuk 9). Deze beoordeling vindt in eerste instantie plaats zonder rekening te houden met compenserende of mitigerende maatregelen. In hoofdstuk 10 zijn de effecten inclusief (al dan niet verplichte) compenserende en mitigerende maatregelen beoordeeld.

In de volgende paragraaf wordt per aspect het belangrijkste criterium toegelicht, wordt de voorgestelde toetsingsmethode beschreven en wordt, indien van toepassing, een korte samenvatting van onderliggende eisen en wensen gegeven.

5.3 TOELICHTING PER ASPECT

5.3.1 DUURZAME STEDELIJKE ONTWIKKELING

In het kader van de effecten van klimaatverandering op het onderdeel water in de stedelijke omgeving zijn een aantal aspecten van belang die zijn opgenomen in Afbeelding 12.
De belangrijkste gevolgen van klimaatverandering in stedelijk gebied zijn dat de droge perioden langer worden en natte perioden natter. Als er neerslag valt in een droge periode, neemt de intensiteit van een bui toe. De toename van de jaarlijkse neerslag heeft flinke gevolgen voor de leefbaarheid in de openbare ruimte en kan o.a. schade tot gevolg hebben bij gebouwen.



Afbeelding 12 - Gevolgen klimaatverandering in Nederland (KNMI, 2014)

Door de gemeente Amsterdam zijn duurzaamheidsambities opgenomen in het document Amsterdam Beslist Duurzaam 2011 – 2014 (Gemeente Amsterdam, 2011) is op gebied van duurzaamheid op gebied van klimaat (water) de ambitie vastgelegd om overlast door hevige en langdurige neerslag te voorkomen.

In het Gemeentelijk Rioleringsplan ((Waternet Amsterdam, maart 2010) is verwezen naar het klimaatactieplan (Waternet, 2008) van de gemeente Amsterdam. Daarnaast heeft de gemeente Amsterdam het plan Amsterdam Waterstad ontwikkeld, dat nader ingaat op de gevolgen van klimaatverandering. Waternet rekent voor haar oppervlaktewatersysteem met een bui, die een herhalingstijd heeft van 100 jaar (60 mm in 4 uur). Voor haar hemelwatersystemen rekent Waternet met bui 9 uit de Leidraad riolering (Stichting Rioned). Overige negatieve effecten die door extreme neerslag worden veroorzaakt dienen te worden opgelost in het maaiveldontwerp.

Rode draad door deze stukken is dat de gemeente niet kiest voor een klimaatscenario maar wordt beschreven wat de verwachte klimaatveranderingen betekenen voor het watersysteem van Amsterdam en de geplande grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen. De komende jaren worden middels verkenningen en pilots strategieën opgesteld en wordt aangehaakt bij het Deltaprogramma.

Beleid van Rijkswaterstaat is erop gericht om gedurende de levensduur van het object klimaatverandering mee te nemen. Beleid van ProRail is opgenomen op de website van ProRail (Prorail, 2014) is aangegeven dat ProRail de effecten van klimaatverandering op het spoorwegennet onderkent, en bezig is met het ontwikkelen van beleid op dit gebied.

Ambitiedocument Zuidasdok

een opgave een onvermijdelijke forse ingreep in grond, groen en water kan worden benut als bouwsteen voor verbetering van de landschappelijke en stedelijke inpassing daarvan. Duurzaamheid is daarmee te verankeren in de basiscondities, in de redenen van de investering in ZuidasDok (ZuidasDok, 2014).

In het ambitiedocument Zuidasdok wordt aangegeven dat het Watersysteem robuust en bestand dient te zijn tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Zuidas is een gebied waar veel verschillende gebruiksfuncties op een relatief klein oppervlak samenkomen. Uitval van functies in het gebied kan flinke gevolgen hebben voor de beschikbaarheid van dit gebied, maar ook voor overlast zorgen in gebouwen of in het openbaar gebied, waardoor de kwaliteit van en leefbaarheid in de openbare ruimte wordt aangetast. Effecten per aspect kunnen als volgt worden gedefinieerd:

- Hittestress door toename van de gemiddelde temperatuur in het gebied. Bekend is dat de temperatuur in een stedelijk gebied hoger is dan in het omliggende landelijk gebied. Dit wordt veroorzaakt door een hogere absorptie van zonlicht in het stedelijk gebied door daar aanwezige donkere materialen (zoals asfalt en beton), de afkoeling door straling lager is in de stad dan in het landelijk gebied en er warmte vrijkomt door menselijke activiteiten zoals verwarming, gemotoriseerd verkeer, airco, etc. Het verschijnsel hittestress zorgt bij mens en dier voor een toename van ziektes en een toename van het sterftecijfer, neemt de agressie toe en de arbeidsproductiviteit af. Het hebben van voldoende oppervlaktewater of het aanbrengen van groene gevels of daken in het gebied, zodat verdamping kan plaatsvinden kan een goede maatregel zijn om dit effect te verkleinen.
- Verdroging door langdurige perioden van droogte door een verlaging van de grondwaterstand, waardoor in het gebied aanwezige flora wordt aangetast en de kwaliteit van het gebied wordt aangetast en overlast door fijn stof kan ontstaan. Voldoende toevoer van gebiedseigen, schoon oppervlaktewater kan een goede maatregel zijn om dit effect te verkleinen. Tegen fijn stof is geen maatregel te nemen, anders dan regelmatig de straten en de gevels te reinigen.
- Overlast door extreme neerslag, waardoor wateroverlast ontstaat in de openbare ruimte of in de gebouwen. Voldoende mogelijkheden om water op straat te kunnen bergen (als het rioolsysteem en oppervlaktewatersysteem het niet meer aankan) kan een goede maatregel zijn om dit effect te verkleinen.

Voor het A10 wegsysteem is verdroging of hittestress geen issue. Fijn stof is een rechtstreeks gevolg van het medium dat gebruik maakt van het A10 wegsysteem. Extreme neerslag kan zorgen voor water op straat situaties op de hoofdrijbanen en parallelbanen door de breedte van het wegoppervlak. Er is een relatie tussen de breedte van het wegoppervlak en de afvoercapaciteit van het systeem. De capaciteit van het afvoersysteem kan nog zo groot zijn; als het water er lang over doet om de kolk te bereiken (door een grote breedte van de weg) is de kans op water op straat nog aanwezig en kan zorgen voor beschikbaarheidsverlies op de rijstroken die het verste van het ondergrondse afvoersysteem af liggen.

Toetsing
Voor de toetsing van dit aspect (duurzame stedelijke ontwikkeling) is gekeken naar eventuele bronmaatregelen en eventuele adaptieve maatregelen die kunnen worden genomen om de gevolgen van klimaatverandering op het wegsysteem en de openbare ruimte. We hebben daarbij gekeken naar de aspecten verdroging en extreme neerslag. Hittestress wordt niet meegenomen in de analyse.

Conclusie en Scores
Gevolgen voor klimaatverandering hebben vooral betrekking op een aantal mechanismen:
- Grondwaterstanden in het wegsysteem en in de flanken;
- Wateroverlast (de mate, waarin de afvoer vanaf vooral het wegsysteem en OVT vertraagd kan plaatsvinden door infiltratie in de bodem of het bergen van water).

Beide mechanismen hebben geen rechtstreekse betrekking op de verschillende aspecten, maar zijn een integrale 'plus' op het ontwerp. Per aspect wordt gekeken in welke mate adaptatie in de openbare ruimte kan plaatsvinden.

5.3.2 GRONDWATER

Criterium
Er zijn normen, eisen en criteria voor de grondwaterstand, de stroming van grondwater en voor waterkwaliteit. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen de stand, de stroming en de kwaliteit van het grondwater.

Grondwaterkwantiteit
Dit criterium valt uiteen in effecten tijdens de aanlegfase en effecten na realisatie. Ten aanzien van de fase na realisatie (permanente situatie) is de ontwatering van belang. De gemeente Amsterdam heeft een grondwaternorm vastgesteld. In het MER is onderzocht wat de effecten van het planvoornemen op de grondwaterstromen en –standen zijn in de uiteindelijke situatie. Bij het beoordelen van dit criterium is de verandering in de grondwaterstand beschouwd.

Wat betreft de aanlegfase is ook een beschouwing van de effecten op de grondwaterstanden en –stromen noodzakelijk. Dit speelt vooral indien de grondwaterstand tijdelijk wordt verlaagd ten behoeve van de aanleg van bijvoorbeeld de tunnel. Voor verlaging van het grondwater gelden geen strikte normen. Wel is een aandachtspunt dat peilverlaging kan leiden tot schade vanwege verzakking door zetting van slappe bodemlagen en het bloot komen te staan van houten paalfunderingen. Te hoge grondwaterstanden en te weinig ontwatering heeft een instabiele situatie voor bijvoorbeeld een cunet als gevolg, met risico op verzakking van wegen en sporen. Daarnaast kunnen in gebouwen met kruipruimtes problemen met grondwateroverlast optreden als gevolg van te hoge grondwaterstanden. Bij het beoordelen van dit criterium is in alle gevallen de verandering in de grondwaterstand beschouwd.

Grondwaterkwaliteit

Voor grondwaterkwaliteit geldt dat het beleid is dat geen overschrijding van de streefwaarden mag voorkomen. Grondwaterkwaliteit in stedelijk gebied wordt in grote mate bepaald door het beleid dat geldt voor de bodemkwaliteit en beleid ten aanzien van bodemverontreiniging. Verandering in grondwaterstromen kan zich uiten in een (ongewenste) verplaatsing van vervuild grondwater. Dit kan zowel in de tijdelijke (aanleg)fase gebeuren, als in de fase na realisatie. Daarnaast kan het onttrokken water uit diepere bodemlagen zout zijn. Dit zoute water kan niet, zonder aanvullende maatregelen geloosd worden op zoet oppervlaktewater. Wanneer het zoute water wordt geloosd op riolering, kan het de werking van de rioolwaterzuivering verstoren.

Grondwateronttrekking

Het planvoornemen kan de (horizontale of verticale) grondwaterstroming veranderen. Dit kan van invloed zijn op bestaande grondwateronttrekkingen. De werking van de grondwateronttrekking kan hierdoor minder efficiënt worden.

Toetsing

De effecten op grondwater worden getoetst met een grondwatermodel. Er zijn twee grondwatermodellen beschikbaar:

- Een freatisch grondwatermodel (IBA), dat vooral het freatisch (ondiep) grondwater beschrijft;
- Een dieper grondwatermodel (Witteveen+Bos), waarin vooral de grondwaterstromingen van de dieper gelegen watervoerende pakketten zijn beschreven.

Gezocht is naar een combinatie van beide pakketten om uitspraken te kunnen doen over de effecten van de voorgenomen plannen op de dieper gelegen grondwaterlagen en het freatisch grondwater.
Bijzondere aandachtspunten voor de toepassing van het model zijn:

- Verstorende werking van de voorgenomen plannen op koude- en warmteopslag op grotere diepten (50 tot 90 m –mv) is geschat met behulp van het diepere grondwatermodel.
- In het model zijn de verschillende voor de bouwmethoden van de tunnels en de bouwfasering (een gemiddeld en te verwachten maximaal onttrekkingsdebiet voor die delen van de tunnel die gelijktijdig aangelegd worden) meegenomen.
- In het model zijn de mitigerende maatregelen (ophoging, aanleg drainage of IT-riolering, toepassing kwelschermen) getoetst bij locaties waar extreme peilverhoging te verwachten is.
- De maatgevende periode voor het optreden van de hoogste grondwaterstanden is via het model inzichtelijk gemaakt, zodat getoetst kan worden aan de norm van Waternet (eens per 2 jaar; maximaal 5 dagen).
- Het middels spanningsbemaling verlagen van de waterspanning onder de te bouwen tunnel heeft vooral effect op de dieper gelegen grondwaterlagen en de eventuele aantrekking van zout grondwater.

De verandering van de grondwaterstroming in verticale richting is van belang voor de inschatting van de opbolling tussen ontwateringsmiddelen. Aan de hand van het model en het GIS-systeem voor dempen, graven, toename van verharding en eventuele locaties voor bodeminfiltratie wordt op kaart aangegeven die afname van de netto infiltratie van grondwater te verwachten is. Eerder is geschat dat de verandering in de infiltratie gering zal zijn. Met het grondwatermodel is uitgerekend wat de invloed van de wijzigingen op de opbolling en de stromingsrichting is.

De stroming in horizontale richting in de deklaag is niet groot vanwege de weerstand van de oorspronkelijk aanwezige bodemlagen. Stroming vindt vooral plaats via de opgebrachte zandpakketten rondom de A10. Daarom wordt in de deklaag vooral op verandering van stromingsrichting gelet. Deze

kan van invloed zijn op eventueel aanwezige saneringslocaties. In de diepere ondergrond (eerste watervoerende pakket) is wijziging van de stroming alleen te verwachten als er (tijdelijk of permanent) vrijwel complete afsluiting van de laag plaats vindt, of als via bemaling grote onttrekkingen plaats gaan vinden.

Toekenning scores

Grondwaterkwantiteit
De effecten op de grondwaterkwantiteit zijn kwantitatief bepaald. Wanneer er geen (significante) verandering op treedt, in de grondwaterstanden in de permanente situatie, dan is een score neutraal (0) toegekend. Bij negatieve veranderingen in de grondwaterstand, kleiner dan 0,5 m is het effect als enigszins negatief (-) beoordeeld. Indien de verandering in grondwaterstanden groter is als 0,5 m is het effect als negatief (- -) beoordeeld. Gezien het intensieve stedelijke gebruik van het project- en studiegebied is een verandering van de grondwaterstand niet positief. Zowel grondwaterstandsverlagingen als –verhogingen zijn negatief voor de omgeving.

Bij de tijdelijke situatie is gekeken naar de hoeveelheid grondwater die vrijkomt bij bemaling. Wordt er geen bemaling toegepast wordt, is dit beoordeeld als neutraal (0). Bedraagt het te lozen bronneringswater minder dan 5000 m^3, dan is dit beoordeeld als een enigszins negatief effect (-). Wordt er meer water onttrokken aan de bodem, dan is er sprake van een negatief (- -) effect.

Grondwaterkwaliteit
Het criterium grondwaterkwaliteit is kwalitatief beoordeeld op basis van aanwezige verontreinigingen (locatie, mobiliteit) verandering in grondwaterstromen –en standen. Indien er in de situatie na aanleg geen verandering in de verontreinigingssituatie plaats vindt, is het effect neutraal (0). Indien er een kleine verslechtering plaats vindt, is deze als enigszins negatief beoordeeld (-). Het gaat hierbij om een kleine wijziging in de verontreinigingsvlek waarbij de verontreiniging zich niet buiten het kadastrale perceel verplaatst. Indien dit wel het geval is, wordt dit criterium als negatief (- -) beoordeeld. Wanneer de voorgenomen plannen een positief effect hebben op de grondwaterkwaliteit, is dit (enigszins) positief (+ of ++) beoordeeld.

Bij de tijdelijke aanlegsituatie is gekeken naar de te verwachten kwaliteit van het te onttrekken grondwater ten behoeve van de bemaling. Indien dit grondwater geen zuivering behoeft, is dit als neutraal (0) beoordeeld. Indien een beperkte mate van zuivering nodig is, maar dit water op de Schinkel en/of Amstel geloosd kan worden (beide met KRW-status) is het effect als enigszins negatief (-) beoordeeld. Wanneer de kwaliteit van het te onttrekken grondwater dusdanig slecht is dat intensieve zuivering nodig is, en wanneer geen lozing op de Schinkel en/of de Amstel plaats mag vinden, zijn de effecten als negatief (- -) beoordeeld.

Grondwateronttrekking
De effecten op de grondwateronttrekking zijn kwalitatief bepaald. Zijn de effecten van de voorgenomen plannen op de werking van de grondwateronttrekkingen niet merkbaar, dan is dit als neutraal (0) beoordeeld. Wanneer de werking er in beperkte mate wordt verstoord, maar de onttrekking nog wel functioneert, is dit als enigszins negatief (-) beoordeeld. De effecten zijn negatief (- -) beoordeeld als de grondwateronttrekking niet meer functioneert. Dit geldt voor zowel de tijdelijke situatie, als de situatie na aanleg.

5.3.3 HEMELWATER

Door de aanpassing van de A10 neemt het verhardingsoppervlak toe dat op de riolering is aangesloten. Dit veroorzaakt een toename van hemelwater dat direct wordt opgevangen en afstroomt naar het onderliggende watersysteem, dat in beheer is bij de gemeente Amsterdam en Waternet. De afvoer van dit hemelwater en het afwentelen op het oppervlaktewater is gereguleerd in het 'Besluit lozen buiten inrichtingen'. Dit besluit benoemt dat diegene die loost de nadelige effecten dient te voorkomen of beperken, voor zover voorkomen niet mogelijk is en voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd.

Twee aspecten zijn van belang: de kwantiteit en de kwaliteit van het afstromende water. Voor beide aspecten is een effectscore toegekend. De verschillen tussen het basisalternatief en de variant in de bouwwijze van de zuidelijke tunnel, mate van verharding, zijn voor de afwatering van hemelwater zeer klein, dat dit niet tot uiting komt in de effectbeoordeling of score.

Afstromend wegwater is in de meeste gevallen geen onderscheidende factor voor de variantkeuze. Dat kan wel het geval zijn in waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, maar in die gevallen zijn er vaak al andere aspecten zoals natuur die de doorslag geven. In het plangebied komen deze gebieden niet voor. Wel kunnen maatregelen getroffen worden om de negatieve effecten op waterkwaliteit en waterkwantiteit te beperken. Gedacht moet hierbij worden aan zuiverende maatregelen, het toepassen van (dubbellaags) ZOAB en het aanpassen van waterberging door de toename van verharding.

Voorkeursregels
De eisen, voortkomend uit bestaande wet- en regelgeving (zie paragraaf 4.2) , ten aanzien van de waterkwaliteit (van het ontvangende oppervlaktewater) en de beschikbaarheid en stabiliteit van de weg of het kunstwerk gesteld worden leiden mogelijk tot een ontwerpopgave:

1. ten aanzien van extra ruimte direct naast de weg voor een bodempassage of zuiveringsvoorziening; het hemelwater wordt gecontroleerd in de bodem geïnfiltreerd;
2. lozing in een oppervlaktewaterlichaam, waarbij de toename van het verharde oppervlak gecompenseerd dient te worden met uitbreiding van oppervlaktewater;
3. lozing van hemelwater in een voorziening voor de inzameling en transport van afvalwater (niet zijnde vuilwater), waarbij de ontvangende leidingen uiteraard voldoende afvoercapaciteit hebben of het stelsel hierop wordt aangepast;
4. lozing van hemelwater op een alternatieve wijze, bijvoorbeeld vuilwaterriolering waarbij de ontvangende stelsel uiteraard voldoende afvoercapaciteit heeft of het stelsel hierop wordt aangepast;

Toekenning scores
In het MER worden bij de kwalitatieve beoordeling van dit criterium de volgende criteria aangehouden (voor zowel de tijdelijke situatie als de situatie na aanleg):

- Indien geloosd kan worden conform de voorkeursregels wordt een neutraal effect toegekend (0).
- Een significante toename van de lozing van (licht of matig vervuild) hemelwater op oppervlaktewater wordt als enigszins negatief (-) beoordeeld. Met behulp van een GIS-bewerking kan de toename van verharde weg oppervlakken bepaald worden. Voor de huidige situatie wordt het oppervlak rechtstreeks lozend wegoppervlak bepaald.
- Indien onvoldoende ruimte aanwezig is om de lozing van een significant oppervlak via een bermpassage of infiltratievoorziening te laten verlopen wordt dit als negatief effect (- -) gezien.

Wel wordt gecontroleerd of een optimale combinatie van afwatering, transport en eventueel zuivering en vervolgens waterberging op open water mogelijk is. In overleg met de initiatiefnemer en waterbeheerder

wordt bepaald of verharde oppervlakken deels over de grenzen van peilvakken kunnen lozen om overschotten en tekorten op te vangen en om aanwezige oppervlakken voor bodempassages te benutten.

5.3.4 OPPERVLAKTEWATER

Criterium

Door de toename van het verharde oppervlak in het gebied dient de afvoercapaciteit van het watersysteem toe te nemen, door eventueel verruiming van watergangen en duikers bij gelijkblijvende peilstijging. Vanwege de voorziene demping van oppervlaktewater en de toename van verharding wordt bij extreme neerslag meer hemelwater afgewenteld op een kleiner oppervlak aan open water. Om de peilstijging op open water gelijk te houden moet extra bergingscapaciteit aangelegd worden. Per peilvak gelden bepaalde toelaatbare peilstijging, die bij afgesproken toets-omstandigheden niet overschreden mogen worden. Naast de (gemiddelde) peilstijging per peilvak is ook van belang om de peilstijging vanwege eventuele opstuwing in nauwe waterlopen en leidingen te controleren.

Toekenning scores

Voor het onderdeel oppervlaktewater in het MER moet overtuigend aangetoond worden dat in zowel de tijdelijke aanlegfase als de permanente situatie van het project er voldoende (extra) bergingscapaciteit aanwezig is om de peilstijging vanwege toename van verharding en dempingen van oppervlaktewater te compenseren. Hiervoor houdt IBA de boekhouding van oppervlakken demping, verharding en te graven extra water bij in een waterbalans. Niet alle ontwikkelingen zijn met 100% zekerheid te voorspellen. Het is soms een risico of geplande ontwikkelingen (zoals dempingen, aanleg van verhardingen, het verwerven van grond en het graven van open water) binnen de geplande periode gerealiseerd kunnen worden. In overleg met de initiatiefnemer wordt in kaart gebracht die ontwikkelingen zeker zijn, en die ontwikkelingen kans hebben op vertraging. Aan de hand van deze kaart wordt de robuustheid van de waterbalans vastgesteld. Als uitstel op enkele ontwikkelingen leidt tot een negatieve waterbalans, dan gezocht worden naar aanvullende bergingsmogelijkheden.

Dit criterium is in het MER voor de permanente situatie kwantitatief bepaald in de waterbalans. Indien voldoende ruimte binnen de flanken is voor compensatie is dit als neutraal (0) beoordeeld. Van enigszins negatieve (-) effecten is sprake indien het tekort aan bergingscapaciteit groter als 0,25 ha en kleiner als 1 ha is. Indien het tekort aan bergingscapaciteit meer dan 1 ha is, wordt het effect beoordeeld als negatief (- -).

In het OTB en in de bestemmingsplannen wordt de ruimte die nodig is voor waterberging opgenomen en als zodanig bestemd.

5.3.5 WATERKERING

Criterium

De waterkeringen moeten te allen tijde gesloten blijven. De werkzaamheden mogen niet leiden tot beperking van de waterkerende functie en het beheer. Ook de hoogte van de waterkering dient behouden te blijven. De waterkering wordt getoetst en ontworpen op basis van de Leidraad “Toetsen op veiligheid regionale waterkeringen“ en Leidraad “Waterkerende Kunstwerken in regionale waterkeringen“

Het wettelijk kader voor het werken aan of het verleggen van waterkeringen is vastgelegd in de Waterwet en de Keur van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) (zie paragraaf 4.2).

Toetsing

De bouwkuip van de tunneltracés doorsnijdt zowel de kernzone als de beschermingszone van de secundaire waterkering, en zowel de directe als de indirecte waterkering. Verlegging van de kering is daarom wenselijk. In de reeds afgeronde planMER werd het aspect waterkering als negatief (- -) beoordeeld omdat er onvoldoende zicht was op de verlegging van de kering. In bijlage II groenblauwe thema's (feb 2012) wordt aangeraden om voor de tracébesluitprocedure een nadere uitwerking van het onderdeel keringen uit te voeren. In de variantenanalyse waterkering (juni 2012) worden mogelijke tracés voor de verlegging verkend.

Toekenning scores

De toetsing van het aspect waterkering is voor zowel de tijdelijke als de permanente situatie op kwalitatieve wijze uitgevoerd. In deze MER-fase zijn de effecten als neutraal (0) beoordeeld indien de vervangende kering aangelegd kan worden zonder negatieve of positieve effecten op de omgeving en op de veiligheid. Bij beperkte risico's en beperkte effecten zal een enigszins negatieve beoordeling toegekend worden (-). Indien er aanzienlijke effecten zijn op de waterkering en daarmee de waterveiligheid, is er een negatieve (- -) beoordeling toegekend.

5.3.6 WKO

Criterium

In veel gebouwen in de Zuidas wordt de verwarming en koeling uitgevoerd door warmte-koude-opslag (WKO) vanuit het oogpunt van duurzaamheid. Systemen voor Warmte en Koudeopslag (WKO) maken slaan energie op in de bodem met als doel deze energie te gebruiken voor verwarming en afkoeling van gebouwen/objecten. Met een WKO installatie wordt energieopslag in de bodem bewerkstelligd met als doel deze energie te gebruiken voor verwarming en afkoeling van gebouwen/objecten. Bij een zogeheten 'open' WKO installatie worden er in de grond twee verschillende bronnen gecreëerd, een warmtebron (circa 12 - 15°C) en een koudebron (circa 6-9 °C). Deze bronnen worden in een watervoerende laag in de ondergrond gemaakt.
Gedurende de winter wordt het grondwater vanuit de warmtebron opgepompt en via een warmtewisselaar gebruikt voor de verwarming van het gebouw. Het warme opgepompte grondwater koelt hierbij af en wordt naderhand geïnfiltreerd in de koudebron.
Gedurende de zomer verloopt dit proces omgekeerd, het koude grondwater wordt opgepompt voor koeling van het gebouw/object. Door het opnemen van warmte – energie tijdens het koelen warmt het water op en wordt dit warme grondwater vervolgens weer geïnfiltreerd in de warmtebron.
De open WKO systemen komen voor in twee varianten:

- Doublet bronnen: afzonderlijke bronnen voor warm en koud waarbij warmte en koude opslag naast elkaar plaatsvindt.
- Mono bronnen: Enkele bron waarbij warmte kan alleen worden toegepast bij voldoende dikte van de watervoerende laag.

Naast open systemen bestaan er ook zogeheten gesloten systemen. Hierbij wordt geen grondwater gebruikt maar water met antivriesmiddel dat wordt rondgepompt in een gesloten systeem in de bodem. Het water met antivriesmiddel komt niet in contact met grondwater. De verdere werking van de gesloten WKO installatie is hetzelfde als bij een open WKO installatie. Een gesloten WKO installatie is echter kleinschaliger dan een open WKO installatie en wordt meer toegepast in de woningbouw.

Het rendement van een bron is dan ook de resultante van zowel de omliggende bodem en het grondwater. Om een goede werking van een WKO te verstoren zijn drie risico's gedefinieerd:

- Beïnvloeding door horizontale en verticale gronddeformaties;

- Interferentie door grondwateronttrekking/bemaling;
- Beïnvloeding door trillingen.

Ten behoeve van deze deelrapportage wordt voornamelijk gekeken naar de interferentie door grondwateronttrekking / bemaling. Er wordt voornamelijk gekeken naar de risico's die een grondwateronttrekking in de diepere watervoerende pakketten met zich meebrengt ten aanzien van een goede werking van de WKO en eventuele gevolgen voor het rendement. Indien de aannemer er voor kiest om bemaling in de diepere grondwaterlagen toe te passen dan dient deze bemaling niet te interfereren met de onttrekking van het grondwater bij de WKO bronnen. Een mogelijk gevolg van deze onttrekkingen kan het verplaatsen van warmte- en koudezones zijn, met als uiteindelijke consequentie dat het rendement van deze WKO installatie kan gaan afnemen.

Toetsing

De effecten op het grondwater worden getoetst met een grondwatermodel. Er zijn twee grondwatermodellen beschikbaar:

- Een freatisch grondwatermodel (IBA Amsterdam)
- Een dieper grondwatermodel (Witteveen+Bos), waarin vooral de grondwaterstromingen van de dieper gelegen watervoerende pakketten zijn beschreven.

Eventuele gevolgen van de onttrekkingen op de WKO worden met het diepe grondwatermodel beschreven.

Toekenning scores

Toetsing voor het aspect WKO is voor de permanente en tijdelijke situatie op basis van een kwalitatieve analyse uitgevoerd. Op basis van grondwaterberekeningen is gekeken in welke mate het risico wordt gelopen op negatieve effecten op de WKO bronnen. Een en ander is afhankelijk van de diepte van de onttrekking en de opbouw van de bodem ter plaatse van de onttrekking. Is er een afsluitende laag tussen de WKO bron en de onttrekking, dan scoort deze neutraal. Is de afstand tussen WKO bron en onttrekking kleiner dan 20 meter, dan scoort de WKO enigszins negatief. Is de afstand tussen WKO bron en onttrekking kleiner dan 10 meter, dan scoort de WKO negatief.

6 Kaders en uitgangspunten

6.1 PROJECT- EN BEINVLOEDINGSGEBIED

De grenzen van het beïnvloedingsgebied zijn voor onderdelen van het watersysteem groter dan de project- en plangebied grenzen: er wordt ook watercompensatie aangelegd buiten de plangrenzen van dok en flanken, sommige effecten op het watersysteem zijn ook buiten de grenzen waarneembaar. Voor het beïnvloedingsgebied gelden – per aspect – de volgende uitgangspunten (zie Tabel 7)

Aspect	Projectgebied	Beïnvloedingsgebied
Grondwater (kwaliteit en kwantiteit)	Het projectgebied is gedefinieerd volgens Afbeelding 1	Voor het beïnvloedingsgebied is het volgende gebied gedefinieerd: ▪ Het gebied tussen Amstel en Schinkel (oost – west); ▪ Het gebied tussen het Zuider Amstelkanaal en de Boelelaan / Boelegracht (noord-zuid);
Oppervlaktewater	Het projectgebied is gedefinieerd volgens Afbeelding 1	Het beïnvloedingsgebied is gedefinieerd in de volgende polders: ▪ Amstellandboezem; ▪ Binnendijkse Buitenveldertse Polder; ▪ Begraafplaats Buitenveldert ▪ Riekerpolder ▪ Duivendrechtsepolder ▪ Rijnlandboezem ▪ Venserpolder ▪ Stadsboezem
Waterveiligheid	Het projectgebied is gedefinieerd volgens Afbeelding 1	Voor waterveiligheid is geen beïnvloedingsgebied gedefinieerd
Afwatering (kwaliteit en kwantiteit)	Het projectgebied is gedefinieerd volgens Afbeelding 1	Voor afwatering is geen beïnvloedingsgebied gedefinieerd.

Tabel 7 - project- en beïnvloedingsgebied

In het projectgebied worden maatregelen direct voorgeschreven. Voor de te nemen maatregelen in het beïnvloedingsgebied is de medewerking vereist van derden.

6.2 UITGANGSPUNTEN

De werkwijze binnen m.e.r. is dat in een MER voor de referentiesituatie die autonome ontwikkelingen worden meegenomen die 'zeker' zullen plaatsvinden (autonome ontwikkelingen). Dit zijn de projecten die al in (voorbereiding voor) uitvoering zijn of waarover een besluit is genomen (vastgelegd in een bestemmingsplan). Voor het wettelijk verplichte geluidsonderzoek is bijvoorbeeld vastgelegd dat de referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie aangevuld met de ontwikkelingen die in bestemmingsplannen zijn vastgelegd.

Echter, voor de Zuidas Flanken wordt een ontwikkelingsprogramma voor de lange termijn gevolgd, waarin een groot aantal ontwikkelingen tot 2030 (en verder) is geprogrammeerd. Slechts een deel van het ontwikkelingsprogramma voor de Zuidas Flanken is op dit moment in een bestemmingsplan vastgelegd. De projecten Zuidasdok en Zuidas Flanken hebben een sterk raakvlak. Immers de ontwikkeling op de Flanken beïnvloedt de milieueffecten van Zuidasdok (o.a. hoeveelheid verkeer, hoeveel gevoelige bestemmingen voor geluid) en andersom leiden de milieueffecten van Zuidasdok tot randvoorwaarden voor de ontwikkelingen op de Flanken (bijvoorbeeld door geluidsbelasting, watercompensatie, afwenteling, etc.).

Gezien de sterke samenhang tussen de ontwikkeling van Zuidasdok en Zuidas Flanken is daarom voor het projectMER Zuidasdok gekozen om ook inzicht te geven in de effecten op de totaal geprogrammeerde ontwikkelingen. Dit sluit aan bij de doelstellingen van het project Zuidasdok en aanpalende ontwikkelingen.

Daarom worden voor het projectMER twee referentiesituaties gehanteerd:

<u>Referentiesituatie A</u>
Hierin worden de deelprojecten van Zuidas Flanken meegenomen die in bestemmingsplannen zijn vastgelegd. Op basis van de vergelijking van de milieueffecten van het basisalternatief met deze referentiesituatie worden de mitigerende en compenserende maatregelen (vooral voor geluid) bepaald waarvoor wettelijke dan wel op grond van de bestuursovereenkomst Zuidasdok een verplichting bestaat deze op te nemen in het tracébesluit en het bestemmingsplan Zuidasdok.

<u>Referentiesituatie B</u>
Hierin wordt het gehele bouwprogramma van Zuidas Flanken tot en met het jaar 2030 meegenomen. De beschrijving van referentiesituatie B maakt zichtbaar:

- hoe de realisatie van Zuidasdok zich verhoudt tot de uitvoering van het totale bouwprogramma van Zuidas Flanken;
- die aanvullende maatregelen ten behoeve van ontwikkelingen op de Flanken op welk moment nodig zijn.

Het water bij Ravel is onderdeel van referentiesituatie B.

Vanuit de wettelijke en beleidskaders blijkt het volgende:

- Water is – vanuit wettelijke en ruimtelijke kaders – randvoorwaardelijk om (grond)wateroverlast of –onderlast te voorkomen.
- Binnen de wettelijke instrumenten is voldoende ruimte aanwezig om aan deze randvoorwaarden te kunnen voldoen.

- Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen die betrekking hebben op ingrepen die nadelig zijn voor de (grond)waterhuishouding hebben dan ook een zwaarwegend belang;

Als de referentiesituaties worden beoordeeld op basis van de wettelijke kaders en beleidskaders worden de volgende conclusies getrokken:

- De onderverdeling in referentiesituaties heeft geen invloed op de grondwatereffecten die binnen Zuidasdok of de flanken kunnen optreden. Eventuele ingrepen in de flanken die betrekking hebben op het grondwateraspect zullen dan ook per geval moeten worden beschouwd en worden beoordeeld op basis van de gestelde eisen. Ten behoeve van grondwater is één referentiesituatie afdoende.
- De onderverdeling in referentiesituaties heeft nauwelijks invloed op het oppervlaktewater binnen de flanken. Wel zal aandacht moeten worden besteed aan de allocatie van oppervlaktewater aan de autonome ontwikkeling en het oppervlaktewater dat wordt aangelegd ter compensatie van de ingrepen die ten gevolge van Zuidasdok worden uitgevoerd. Binnen de verschillende poldersystemen binnen Zuidas en Zuidasdok samen zal voldoende oppervlaktewater aanwezig moeten zijn om te kunnen voldoen aan de door de waterbeheerder gestelde eisen. In het ambitiedocument (ZuidasDok, 2014) zijn randvoorwaarden gegeven, waarop het watersysteem binnen Zuidas wordt ontwikkeld. Deze ambities gelden zowel voor referentiesituatie A als B.
  - De wateropgave wordt ingezet als bouwsteen voor de kwaliteit;
  - Ten behoeve van de grond- en hemelwateropgave wordt een zo robuust mogelijk oppervlaktewatercircuit nagestreefd;
  - Binnen Zuidasdok wordt ingezet op vertraagde afvoer van hemelwater, gericht op minimalisatie van afvoer via het HWA systeem;
  - Wel heeft het al dan niet aanleggen van de Irenegracht gevolgen voor zowel de oppervlaktewaterhuishouding als de grondwaterhuishouding.
- De beschreven scenarioverdeling heeft geen effect op de waterveiligheid.
- De beschreven scenarioverdeling heeft geen effect op afwatering. Deze effecten worden beschreven in de effectbeschrijvingen en zijn gerelateerd aan de ontwikkelingen binnen Zuidasdok; niet in de flanken. Binnen de flanken is de gemeente Amsterdam verantwoordelijk voor de eerste afvoer van overtollige neerslag. De gemeente Amsterdam heeft deze taken aan Waternet uitbesteed.

Als we uit gaan van referentiesituatie B (scenario 2030) hebben we voldoende inzicht in de autonome ontwikkelingen voor een goede referentie. Huidige situatie en autonome ontwikkeling
Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de huidige situatie (per 2012) en autonome ontwikkeling in het studiegebied voor het thema water. Per aspect en criterium uit het beoordelingskader wordt hierop ingegaan.

6.3 GEBRUIKTE GEGEVENS EN DOCUMENTEN

De gebruikte gegevens en documenten zijn weergegeven in hoofdstuk 13.

7 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de huidige situatie (per 2012) en autonome ontwikkeling in het studiegebied voor het thema water. Per aspect en criterium uit het beoordelingskader wordt hierop ingegaan.

7.1 GRONDWATER

De huidige toestand van het grondwater in de omgeving van het plangebied is bekend vanuit monitoring, vanuit grondwatermodellen en vanuit rapporten. In dit onderdeel beschrijven we 4 deelaspecten van grondwater, te weten

1. Grondwaterkwantiteit;
2. Grondwaterkwaliteit;
3. Ondiepe onttrekkingen en infiltraties;
4. WKO's en diepe onttrekkingen.

Relevante informatie over grondwater is beschikbaar vanuit de volgende documenten:

- Rapport Zuidas grondwatermeetnet, Meetverslag 2010 en meetplan 2011, (Waternet, 2011)
- Rapport Zuidas grondwatermeetnet, Meetverslag 2013, (Waternet, 2014)
- Rapport Amsterdam Waterbestendig, (Gemeente Amsterdam en Waternet, 2010).

7.1.1 GRONDWATERKWANTITEIT

Grondwaterstromen en -standen

Grondwaterstanden en -stroming kunnen in de tijd variëren. Belangrijke natuurlijke verklaringen voor variatie zijn neerslag en verdamping. Deze fluctueren vanwege seizoen variatie, vanwege grillige weerpatronen en op lange termijn vanwege klimaatverandering. De invloed van seizoen variatie en grillig weer is statistisch onderzocht door een analyse met het programma Menyanthes. Niet alle variatie in de grondwaterstanden kan verklaard worden door natuurlijke fluctuaties. Voor enkele locaties wordt een (significante) dalende en soms ook stijgende tendens gevonden. Deze locaties bevinden zich buiten het traject van het plangebied (vaak op meer dan 50 m daarbuiten). Een mogelijke verklaring die genoemd wordt voor de gevonden tendensen is de aanwezigheid van oude riolering, die mogelijk lek is en daardoor lokaal de grondwaterstand beïnvloedt.

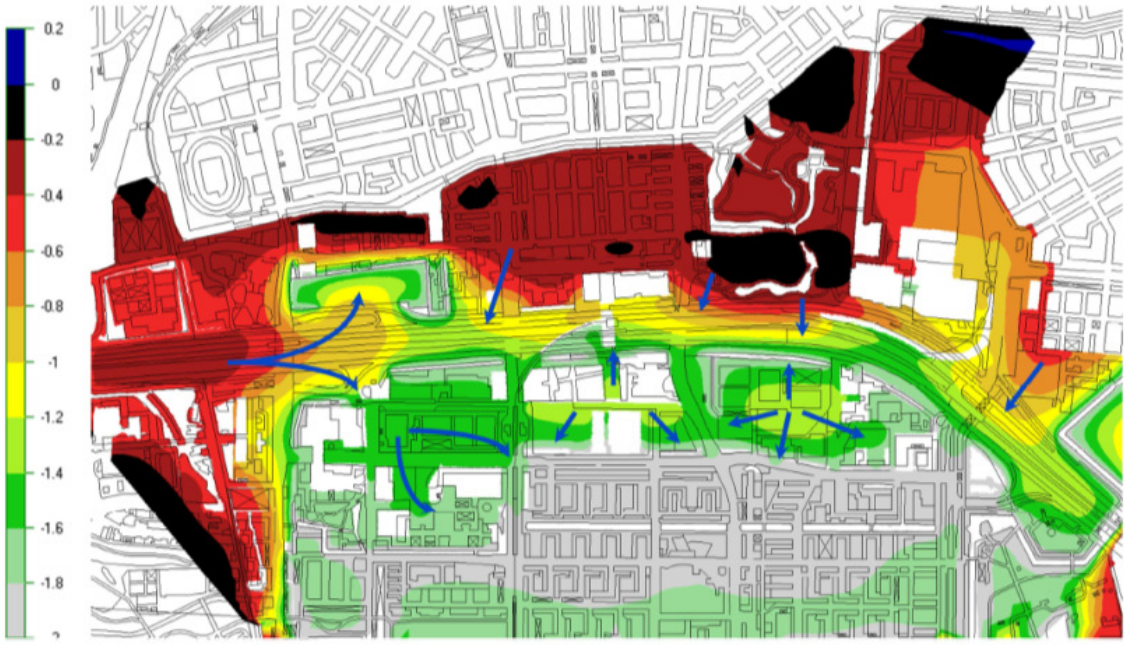
Vanwege de (autonome) ontwikkeling van de omgeving Zuidas valt te verwachten dat meer (onverhard) oppervlak wordt opgevuld door verharding: gebouwen met in sommige gevallen een ondergrondse parkeergarage. Door de afname van onverhard oppervlak zal de netto aanvulling van het grondwater

afnemen. Grondwaterstanden kunnen hierdoor dalen wanneer niet voor compensatie van verhard oppervlak wordt gezorgd.

Ondergrondse bebouwing (kelders, damwanden) zorgen voor obstructies in de grondwaterstroming. In het freatisch grondwatermodel is beperkt inzicht in de horizontale en verticale grondwaterstromen. Op basis van de stijghoogten in het gebied kan worden aangegeven dat er voornamelijk inzijging en infiltratie plaatsvindt vanuit het freatisch grondwater naar de diepere grondwaterlagen.

Grondwaterstanden worden bijgehouden door een intensief netwerk van peilbuizen. Deze zijn online in (waternet) en via het landelijke DinoLoket (TNO). De dichtheid van de peilbuizen in het stedelijke gebied van Amsterdam is relatief groot (ca. elke 150 m). In de omgeving van de knooppunten Amstel en Nieuwe Meer zijn relatief weinig (actieve) peilbuizen beschikbaar.

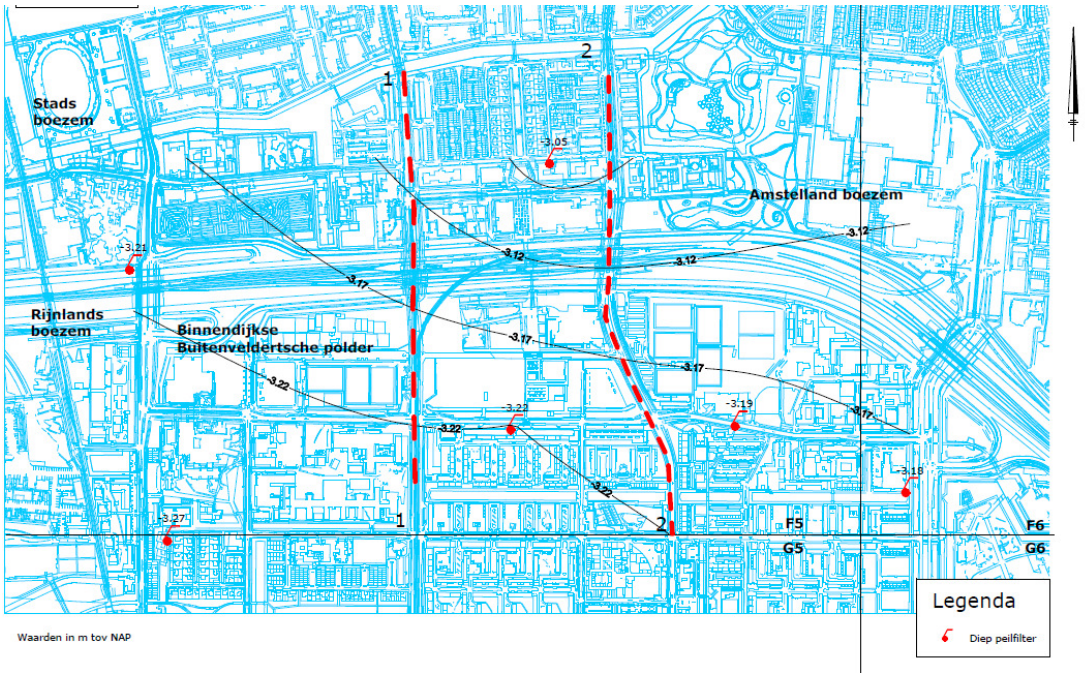
De ruimtelijke verdeling van de grondwaterstanden en de stijghoogte hangt samen met de variatie in het maaiveld en met de regionale grondwaterstroming. In de deklaag worden de hoogste grondwaterstanden gevonden in de delen die tot de stadsboezem en de Amstelboezem behoren. Hier komen gemiddelde waarden van ca. NAP +0 m voor. In de polders worden lagere grondwaterstanden aangetroffen. De grondwaterstanden in het freatisch pakket liggen hier rond de NAP -1,6 m. Onderstaande afbeelding geeft een indicatie van de verdeling van de maatgevende freatische grondwaterstanden in de Zuidas zoals door het grondwatermodel van IBA gesimuleerd.



Afbeelding 13 - Hoogte van het grondwater en grondwaterstroming in de deklaag (berekening IBA, 2012).

De blauwe pijlen zijn een indicatie van de richting waarin het freatische grondwater stroomt.

Op grotere diepte worden lagere stijghoogten gemeten; in dit gebied in de orde van NAP -3,0 m (+/- 1 m). Gemiddeld genomen infiltreert het freatische grondwater dus via een slecht-doorlatende laag naar de diepere lagen. De isohypsen van het eerste watervoerende pakket laten zien dat de grondwaterstroming op grotere diepte gericht is van noordoost naar zuidwest: van het IJ naar de Haarlemmermeerpolder. De metingen van de diepere peilbuizen in 2012 en 2013 ondersteunen dit beeld.



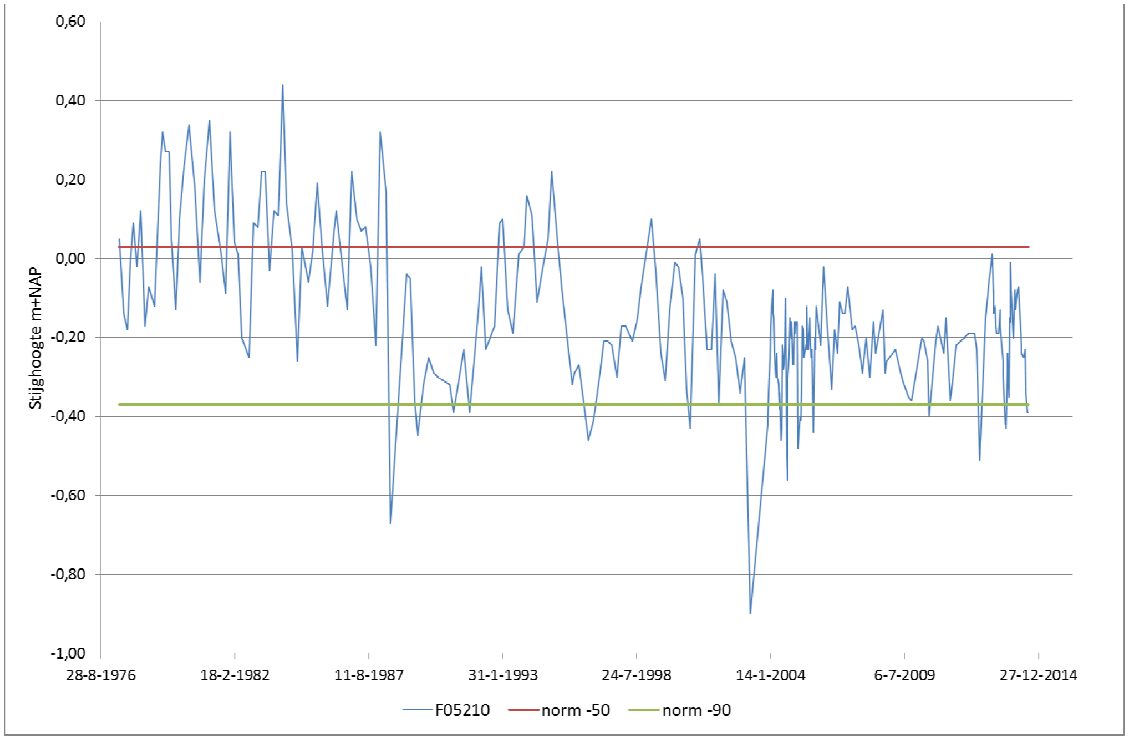
Afbeelding 14 - Lijnen van gelijke stijghoogte (isohypsen) voor het eerste watervoerende pakket in 2013 (Waternet, 2014)

Eén van de beoordelingscriteria is dat het grondwater niet vaker dan eens per twee jaar een grondwaterstand mag voorkomen die minder dan 0,50 meter onder maaiveld staat (bij woningen zonder kruipruimte) of 0,90 m onder maaiveld bij bouwwerken met een kruipruimte. Deze situatie mag maximaal vijf aaneengesloten dagen voorkomen. Maatgevend is hierbij de resulterende ontwatering, de afstand tussen maaiveld en grondwater. Uit metingen blijkt dat op enkele locaties nu niet voldaan wordt aan deze ontwateringseis. Of daadwerkelijk overlast optreedt is niet te meten, maar wordt beleefd of gemeld. Als voorbeeld geldt peilbuis F05210 A, Stravinskylaan nr. 10 bij Assurantiebeurs . De peilbuis staat met het filter op 2,5 tot 3,5 m – mv. De gemiddelde grondwaterstand is hier 68 cm – mv. Over een periode van 36 jaar overschrijdt 18% van de waarnemingen de 50 cm-norm voor locaties zonder kruipruimte en overschrijdt 91% van de waardnemingen de 90 cm-norm voor locaties met kruipruimte.

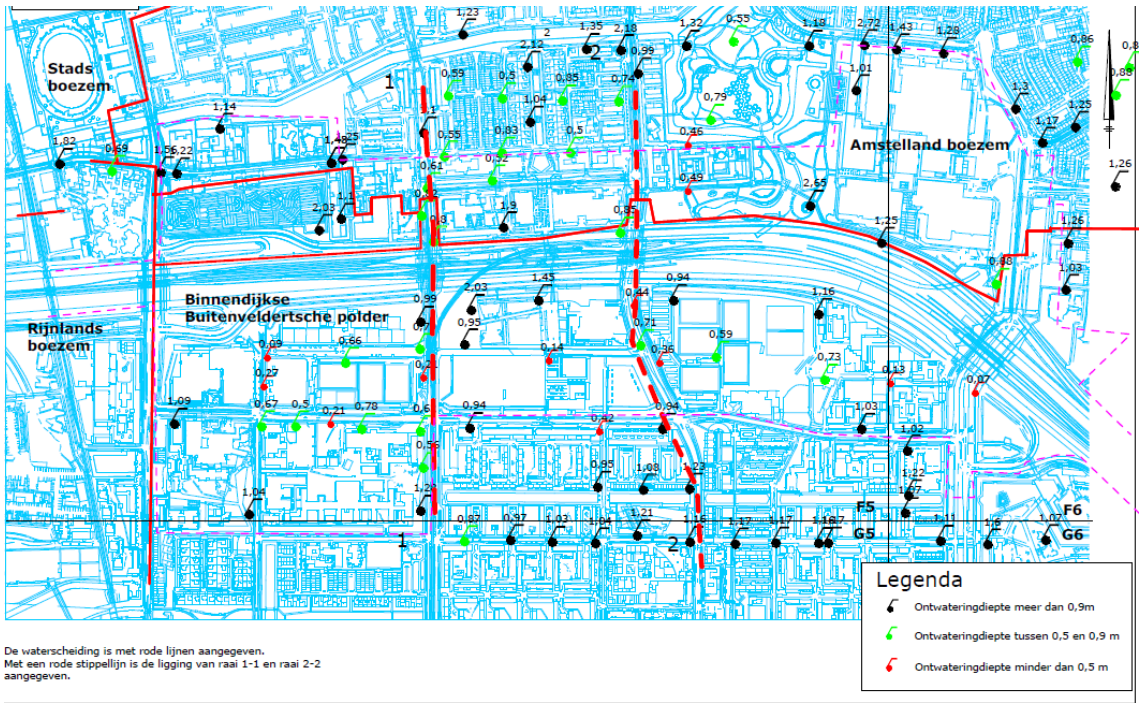
De meetrapportage grondwater van 2012 (Waternet, 2013) vermeldt dat op vijf locaties binnen het plangebied en op 2 locaties daarbuiten *niet* aan de norm voldaan wordt. De ontwatering wordt berekend door de hoogste gevonden grondwaterstand af te trekken van het maaiveldniveau. Op 93% van de locaties wordt wel voldaan aan de ontwateringsnorm van 0,5 m – mv. De rapportage geeft in aan op die locaties het huidige grondwater niet voldoet aan de norm. De meetrapportage 2013 (Waternet, 2014) vermeldt de volgende conclusies:

- Vanaf de inrichting van het meetnet tot op heden zijn (op de meetlocaties) nog geen significante en permanente wijzigingen in het ondiepe freatische water vast te stellen. Wel is het zo dat de meethistorie van de nieuw geplaatste filters te kort is om hierover duidelijke conclusies te trekken. Wat betreft de oudere filters is deze conclusie gebaseerd op een vergelijking van de gemiddelde grondwaterstanden van de afgelopen jaren en op de tijdreeksanalyse. Dat op enkele locaties binnen het plangebied de ontwateringsnorm voor nieuw in te richten gebieden wordt overschreden, komt dan ook niet door wijzigingen in het
- grondwaterregime ten gevolge van de ontwikkeling van de Zuidas tot nu toe. De geconstateerde trends hebben geen relatie met de bouwactiviteiten rond de A10.
- Buiten het plangebied voldoet de ontwateringsdiepte op twee locaties na aan de door Waternet gewenste waarden (meer dan 0,5 m ontwateringsdiepte).

- Binnen het plangebied voldoet de grondwaterstand op 10 locaties niet aan de norm van Waternet voor nieuwbouwgebieden.
- Een tijdreeksanalyse laat zien dat niet alle invloeden op de freatische grondwaterstand kunnen worden verklaard. Wel is duidelijk dat neerslag en verdamping een belangrijke invloed hebben.



Afbeelding 15 - Grondwaterstand bij Stravinskylaan 10 (peilbuis F05210).



Afbeelding 16 - Ontwateringsdiepte (maaiveldhoogte minus maatgevende freatische grondwaterstand2013) (Waternet, 2014).

Er zijn twee modellen die het grondwater binnen de Zuidas beschrijven:

- Het diepere grondwatermodel van Witteveen + Bos wordt gebruikt voor het in beeld brengen van de grondwaterstanden in het eerste, tweede en derde watervoerend pakket.
- Het grondwatermodel van IBA beschrijft vooral de grondwaterstanden in het freatisch grondwater rond de Zuidas. De knooppunten van de Rijkswegen vallen buiten het beschouwde gebied.

Samenvatting grondwaterstanden en stroming

Voor de grondwaterstanden en de stroming daarvan geldt dus dat in de huidige situatie:

- Op grotere diepte (in het eerste watervoerende pakket en dieper, vanaf een diepte van NAP -15 m) de stijghoogte in het gebied rond de NAP -3 m ligt. Er is een gradiënt (1 m/ 500 m) van noord naar zuid.
- Het niveau van het freatisch grondwater wordt grotendeels bepaald door de peilen van het oppervlaktewater. In het gebied op de Amstel- en stadsboezem komen grondwaterstanden voor van NAP -0,4 m of hoger. In de polders komen grondwaterpeilen voor van NAP -1,6 m of lager.
- Op veel locaties voldoet het grondwater aan de huidige norm voor de ontwatering van nieuwbouwlocaties zonder kruipruimte (als de ontwateringsnorm vergeleken wordt met het hoogste maaiveldpeil min de hoogste jaarlijkse meetwaarde die 1 keer per 2 jaar optreedt.
- De stromingsrichting van het freatisch grondwater is op hoofdlijnen van boven naar beneden gericht; via infiltratie gaat grondwater vanaf het maaiveld naar de diepere ondergrond. Naast een verticale component valt ook een horizontale te onderscheiden. Grondwaterstroming is gericht van de kavels naar de ontwateringsmiddelen (drains, grindkoffers, sloten) en van hogere boezemgebieden naar de polders. De horizontale stroming is in Afbeelding 13 weergegeven met blauwe pijlen.

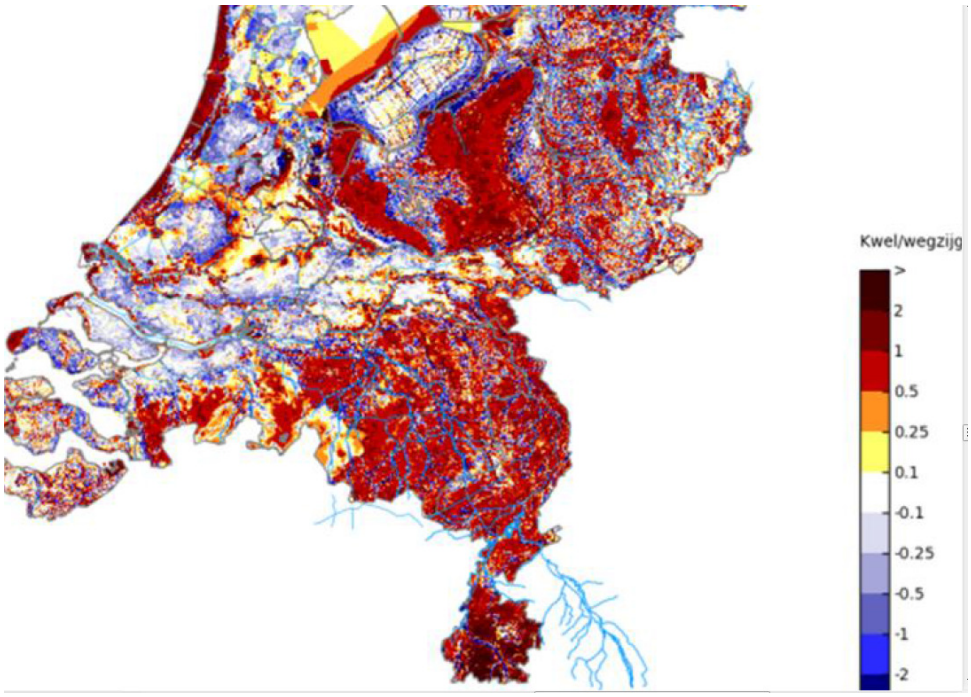
<u>Irenegracht</u>

In de oorspronkelijke plannen van de dienst Zuidas staat de aanleg van de Irenegracht op de rol. Vanuit het thema water bezien vormt de Irenegracht een belangrijke toevoeging aan de infrastructuur voor waterrecreatie binnen de Zuidas. Ook kan de gracht een bijdrage leveren in de afvoer van regenwater uit de Irenebuurt. De Irenegracht heeft weinig tot geen effect op het grondwater, de waterkwaliteit of de waterafvoer vanuit het gebied richting de Amstel. Lokaal zorgt de aanleg van de Irenegracht voor een grondwaterstandsdaling van maximaal 0,25 m. Dit effect is beperkt doordat de grondwaterstanden in het betreffende gebied al fluctueren rond het toekomstige peil van de Irenegracht (NAP – 0,4 m). Wel zorgt de aanleg van de Irenegracht voor regulering van de grondwaterstand ter plekke en een (geo-) hydrologische isolatie van het ZuidasDok aan de noordzijde. In referentie A wordt de gracht niet meegenomen. In referentie B is de gracht wel meegenomen.

<u>Onttrekkingen, infiltraties</u>

Bronnen

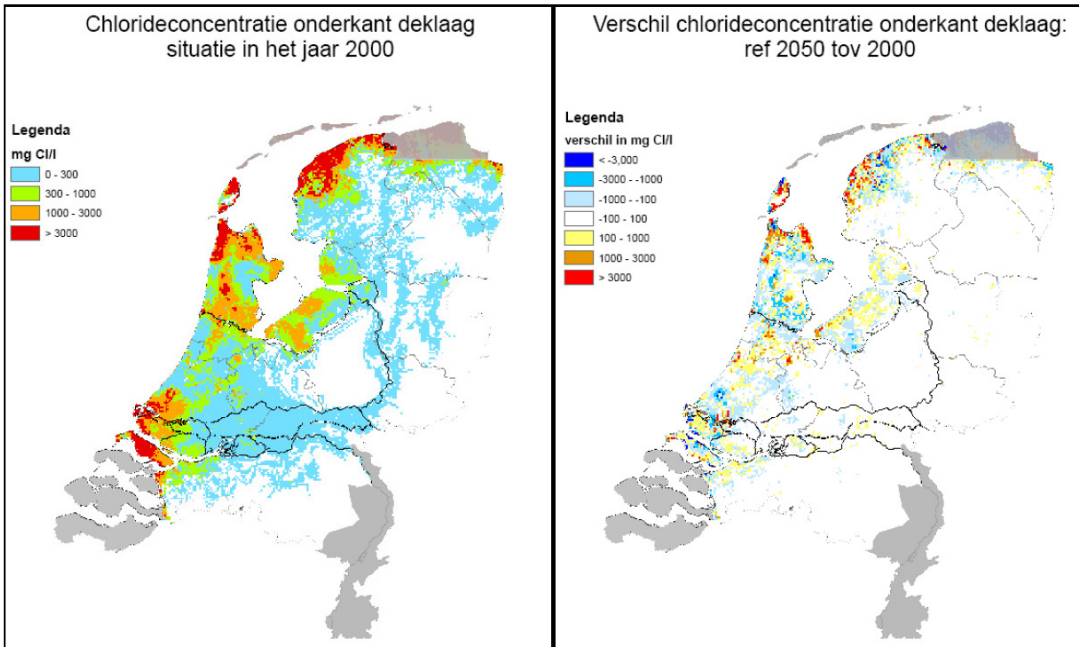
Informatie over grote onttrekkingen van grondwater wordt bijgehouden door de provincie Noord-Holland Informatie over kwel en infiltratie in het gebied kan afgeleid worden uit grondwaterstudies. Op de hoger gelegen gronden (boezemgebied, dekzandruggen) treedt infiltratie op. In de diepere polders overheerst de kwel. Het voorkomen van kwel en infiltratie kan niet rechtstreeks gemeten worden; vaak berust de schematisatie van de kwel en infiltratie op modelberekeningen. De meest recente versie van het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium NHI 3.0 bevat deze kaart van de kwel en infiltratie in Nederland. In de omgeving van de Zuidas komt wegzijging voor (orde 0,1 tot 1 mm/dag).



Afbeelding 17 - Kwel en infiltratie

7.1.2 GRONDWATERKWALITEIT

Op termijn wordt de kwaliteit van het grondwater vooral beïnvloed door de gevolgen die klimaatverandering, bodemdaling en zeespiegelstijging hebben op de verandering van kwel, infiltratie en stromingsrichting van grondwaterstroming. In de studie van Deltares (Oude Essink, et al., 2009-U-R91001) zijn deze gevolgen voor heel de kuststrook van Nederland in kaart gebracht. Klimaatverandering en zeespiegelstijging veroorzaken in de omgeving van het infiltratiegebied van het plangebied een geringe afname van de kwel langs de randen van het infiltratiegebied. Het gecombineerde effect in de omgeving van het IJ, Noordzeekanaal en het veenweidegebied ten noorden van Amsterdam is een lichte afname van de chloridegehalten net onder de deklaag, zoals onderstaande afbeelding ook aangeeft.



Afbeelding 18 - Afname van de chloridegehaltes aan de onderkant van de deklaag in Nederland in 2050. Deltares, 2009)

Risico's en toetsingsmethoden grondwaterkwaliteit

Het in beeld brengen van de huidige toestand en van trends in de grondwaterkwaliteit dient als project opgepakt te worden. Risico's bestaan vooral rondom de aantoonbare overschrijdingen, de verplaatsing van verontreinigingspluimen en onzekerheden over die ontwikkelingen autonoom zijn en die door eventuele tijdelijke bemalingen, infiltraties en onttrekkingen veroorzaakt worden die bij de ontwikkeling van het Zuidasdok horen. Ook kan discussie ontstaan over de veroorzaker als de ontwikkeling van Zuidasdok gefaseerd uitgevoerd wordt samen met de ontwikkeling van vastgoed in het gebied Zuidas.

Vanwege de lange termijn van de ontwikkeling is instandhouding van de monitoring, rapportage en toezicht een risico. Bij voorkeur wordt een partij betrokken bij het toezicht die ook op lange termijn verbonden is aan dit gebied.
De planontwikkeling heeft bij voorkeur geen verstorende werking op de kwaliteit van het grondwater. Dit houdt in dat grondwater van een goede kwaliteit niet mag verslechteren, dat de aanwezige lokale verontreinigingen van het grondwater niet groter worden of zich in een onvoorziene richting gaan verplaatsen en dat de huidige verdeling van zout, brak en zoet grondwater niet verslechterd voor de huidige en toekomstige gebruiken.

Beschrijving grondwaterkwaliteit in het onderzoeksgebied

Inzicht in de huidige kwaliteit van het grondwater is te verkrijgen door raadpleging van de lokale, provinciale en nationale archieven en rapportages voor grondwater. Op nationaal niveau is het grondwater ingedeeld in KRW grondwaterlichamen, waarvoor per grondwaterlichaam onderzocht is wat de huidige toestand is en die bedreigingen voorkomen. Op lokale schaal geven projectgebonden saneringsonderzoeken en onttrekkingen inzicht in de waterkwaliteit rondom het tracé.

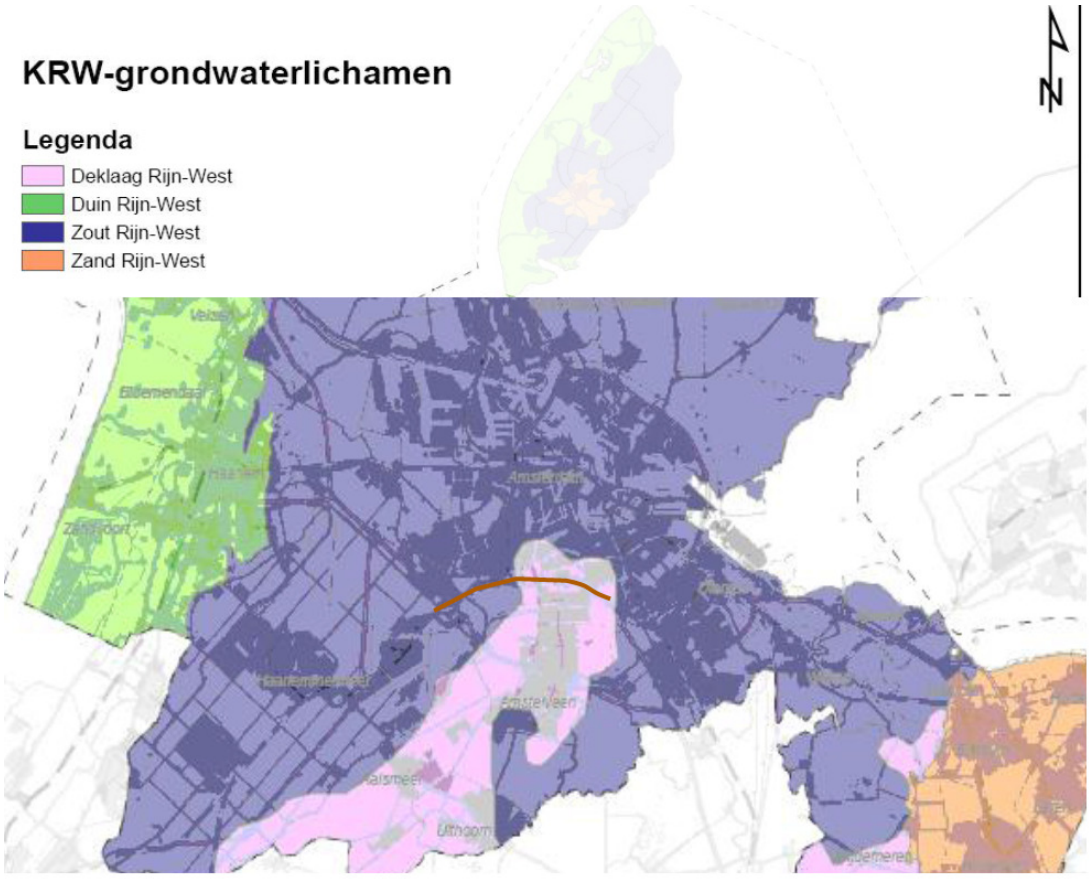
Zoet-zout verhouding in het grondwater

Op de schaal van de Kaderrichtlijn Water behoort het grondwater onder Amsterdam grotendeels tot in het KRW Grondwaterlichaam Deklaag Rijn-West ((Provincie Noord-Holland, 16 november 2009). Delen van het beïnvloedingsgebied grenzen aan het grondwaterlichaam Zout Rijn-West.
Van beide typen grondwaterlichamen wordt gerapporteerd dat de toestand ***goed*** is. Dit houdt in dat op alle aspecten voor de kwantitatieve en kwalitatieve toestand een goed gescoord wordt. Uitzondering vormt het onderdeel 'verdroging'. In de natura 2000 gebieden zijn nadere maatregelen nodig om het freatische grondwater voldoende hoog te houden om verdroging tegen te gaan. In het plangebied bevinden zich geen natura 2000 gebieden; het dichtstbijzijnde gebied is het Ilperveld / Twiske.
Voor het criterium zoutintrusie wordt gerapporteerd dat alle grondwaterlichamen zich in een goede toestand bevinden. Het grondwaterlichaam Zout Rijn-West is niet getoetst, omdat dit van nature al zout is.
De chemische toestand van grondwaterlichamen wordt beoordeeld aan de hand van specifieke drempelwaarden en (communautaire) normen. Grondwaterkwaliteit wordt hiervoor gemeten op twee diepten: 10 m – mv en 25 m – mv. Ook wordt een sondering uitgevoerd met daaraan gekoppeld een meting van de elektrische geleidbaarheid. De drempelwaarden waaraan getoetst wordt zijn voor de twee relevante grondwaterlichamen als volgt:

Grondwaterlichaam	Cl mg/l	Ni µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	P-tot mg/l
Zout Rijn-West	-	30	15	0,5	11	9
Deklaag Rijn-West	200	30	15	0,5	11	4,5

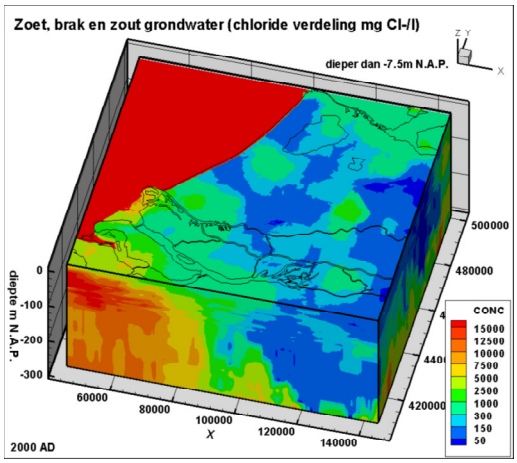
Tabel 8 Drempelwaarden voor beoordeling van Nederlandse grondwaterlichamen voor de KRW (BKMW)

Op basis van de toetsing voor de chemische kwaliteit worden alle grondwaterlichamen in een goede toestand beoordeeld.



Afbeelding 19 - Kader Richtlijn Water-grondwaterlichamen

De verdeling van zout in de ondergrond is door Deltares (Oude Essink, et al., 2009-U-R91001) in kaart gebracht. De rapportage over de verzilting van het Nederlandse grondwatersysteem uit 2009 geeft een goed beeld van de verdeling van zout op nationaal niveau.
De ondergrond van de omgeving van Amsterdam ten zuiden van het IJ is relatief zoet. Dit wordt veroorzaakt door de overheersende infiltratie van (zoet) regenwater.

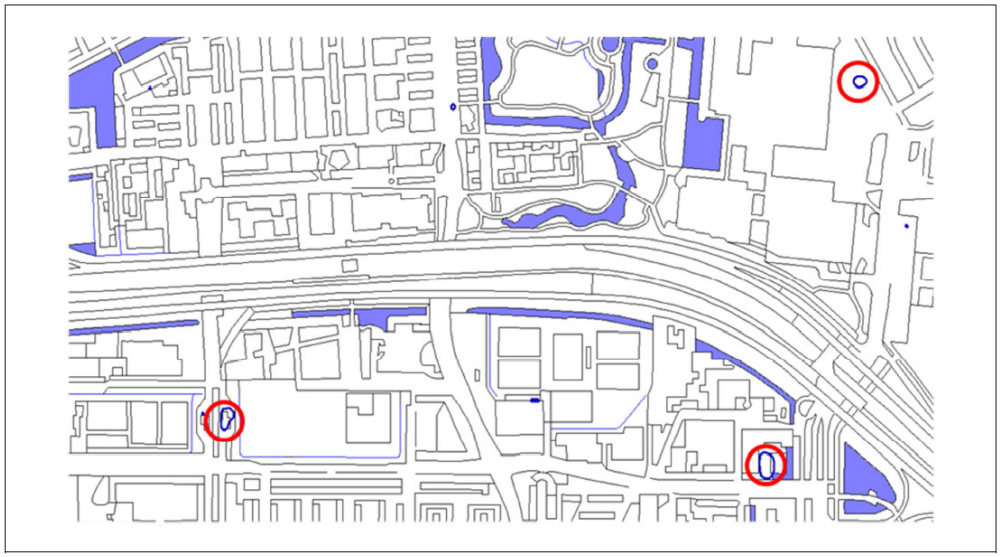


Afbeelding 20 - Chlorideverdeling voor de Randstad op basis van diverse beschikbare metingen (afbeelding 5 uit Deltares, 2009)

De diepte van het zoet-brak-zout grensvlak varieert in het studiegebied volgens analyses die in DinoLoket aanwezig zijn. Over het algemeen kan worden geconcludeerd dat in het boezemgebied

het brakke en zoute grondwater pas in het 2e watervoerende pakket aanwezig is, het eerste watervoerend pakket is zoet of hooguit licht brak (150-300 mg Cl/l). Zuidelijk van de Zuidas, waar meer dieper ontwaterde polders aanwezig zijn, wordt ook op een diepte van circa NAP -30 m al brak of zout grondwater aangetroffen. Het bovenste deel van het eerste watervoerende pakket, boven de lokaal aanwezige kleilens, is wel zoet. Opgemerkt wordt dat er slechts weinig analyseresultaten beschikbaar zijn, dus dat de ligging van het zoet-brak-zout grensvlak als niet meer dan indicatief moet worden beschouwd.

Milieu hygiënische kwaliteit van het grondwater
In het plangebied zijn in het grondwater geen tot licht verhoogde gehalten gemeten. Uitzondering daarop is het sterk verhoogde gehalte aan arseen in een drietal peilbuizen (één op bedrijventerrein de Schinkel, één ten zuiden van knooppunt Amstel en één ten oosten van de Duivendrechtsevaart). In deze peilbuizen is een sterk verhoogd gehalte aan arseen gemeten. Het betreft waarschijnlijk van nature verhoogde gehalten aan arseen. In nabijgelegen peilbuizen zijn geen sterk verhoogde gehalten aan arseen gemeten. Een verdere beschrijving is opgenomen in het deelrapport bodem, PP27 – RP02 (Ingenieursbureau Zuidasdok, 2014)



Afbeelding 21 - Zuidas gebied met ernstige grondwaterverontreinigingen zoals ingetekend in GLOBIS (grondwatervlekken als blauwe contouren weergegeven in rode cirkels)

7.2 AFWATERING

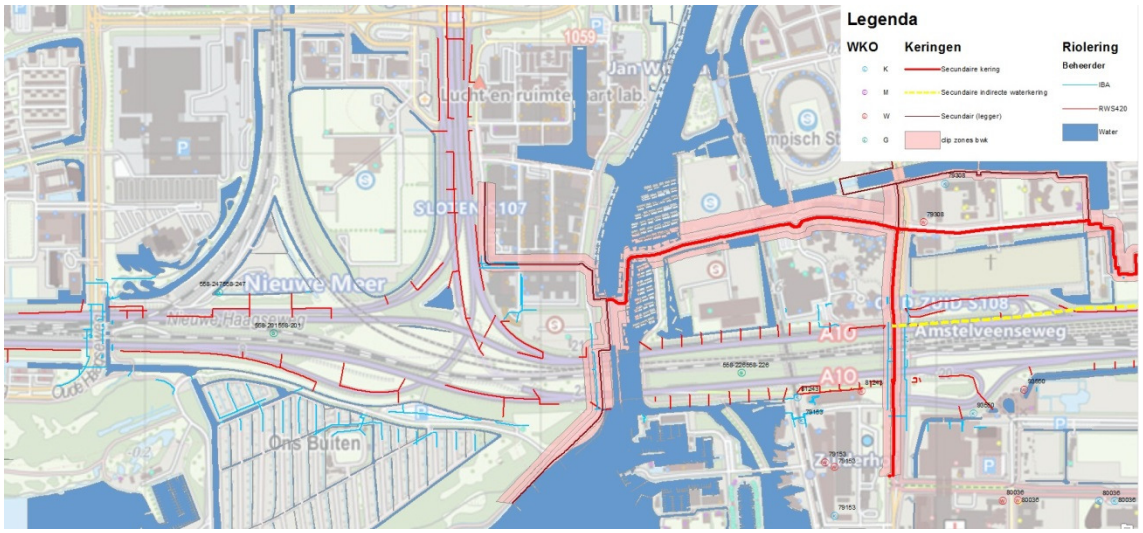
Het plangebied is een sterk verstedelijkte omgeving en is geheel gerioleerd. De riolering in dit gebied is in beheer en onderhoud van de gemeente Amsterdam. Binnen dit aspect beschrijven wij de kwaliteit en kwantiteit van het water dat wordt afgewaterd.

7.2.1 AFWATERING: KWANTITEIT

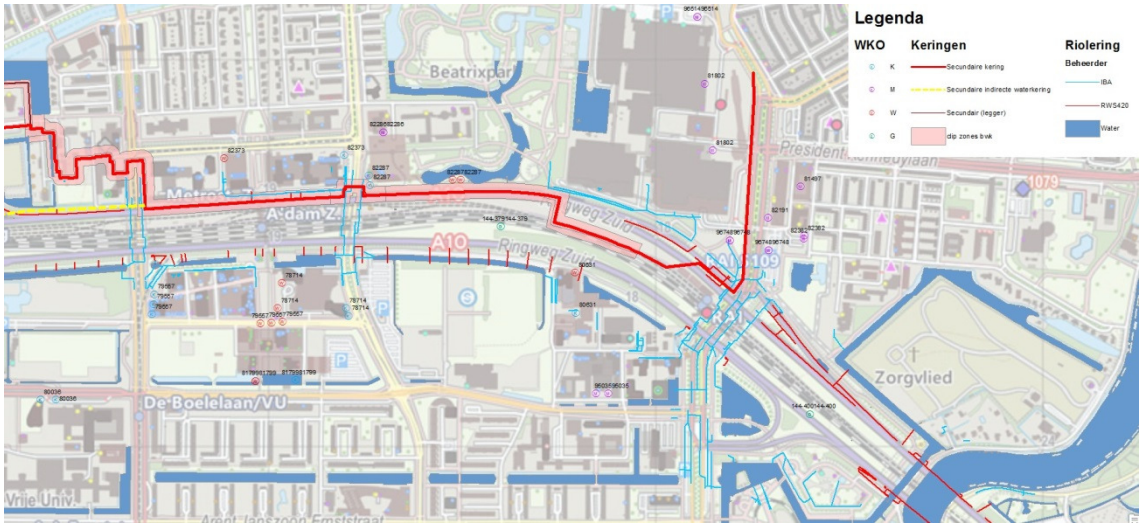
De afvoer van hemelwater vindt plaats op verschillende wijzen in het studiegebied. Het hemelwater dat op onverhard terrein valt zal vooral infiltreren in de bodem. De afvoer vanaf verhard oppervlak, daken, parkeerterreinen en wegen vindt meer gestuurd plaats.

Het Zuidasdok bestaat in de huidige situatie uit de A10, 2x3 stroken en een spitsstrook, spoorlijn, twee sporen en ter hoogte van het station Amsterdam Zuid vier sporen, de metrolijnen 50 en 51, inclusief Amstelveenboog onder de A10 en Noord/Zuidmetrolijn.

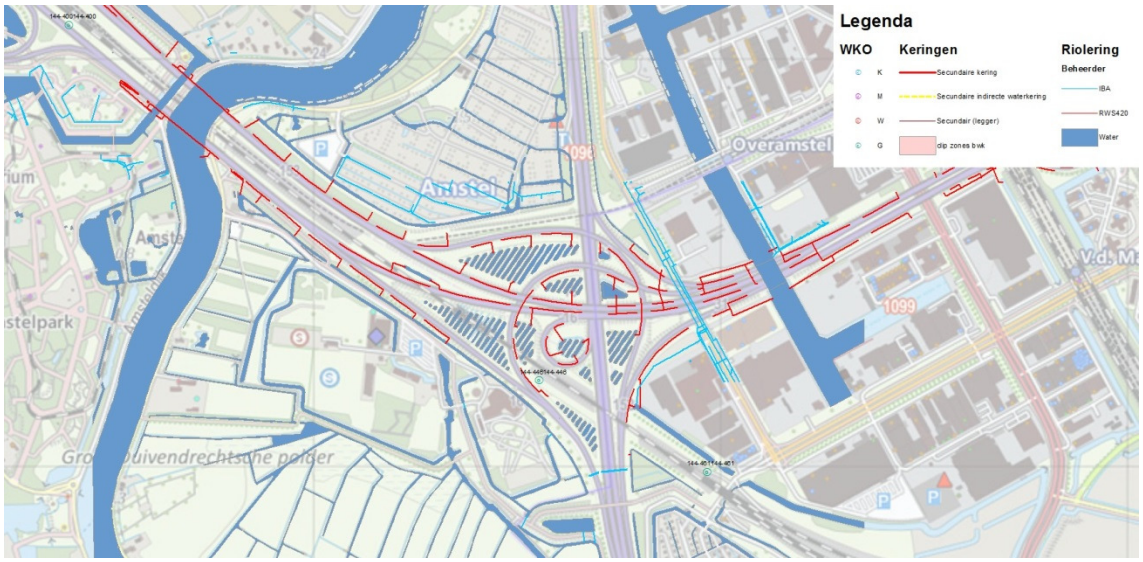
Een groot deel van het regenwater wat op de (weg-) verharding valt wordt afgewenteld op direct aanliggend oppervlaktewater. In de meeste gevallen wordt het regenwater door middeldoor middel van goten parallel langs de wegverharding verzameld en via rioolbuizen afgewenteld op oppervlaktewater. Op kleine trajecten stroomt het regenwater af naar de berm, waar het infiltreert of verder afstroomt naar het oppervlaktewater. Afbeelding 22, Afbeelding 23 en Afbeelding 24 geven een indicatie van het totale overzicht van de wijze van afvoer van het regenwater binnen het projectgebied.



Afbeelding 22 - Principe overzicht hemelwaterafvoer rond knooppunt Nieuwe Meer



Afbeelding 23 - Principe overzicht hemelwaterafvoer rondom Zuidas



Afbeelding 24 - Principe overzicht hemelwaterafvoer rondom knooppunt Amstel

In Tabel 9 zijn de oppervlakte verharding A10 en spoorbaan weergegeven waarvan hemelwater wordt afgewenteld op de aanliggende polders of boezem.

Peilgebied	A10-snelweg	Overige verharding	Spoorbaan	Totaal
Amstellandboezem	20.731	3.370	15	44.284
Begraafplaats Buitenveldert	20.141	1.656	0	25.877
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	68.732	53.862	166.956	337.846
Riekerpolder	81.953	6.597	28.234	116.784
Duivendrechtsepolder	849	14.881	0	15.730
Rijnlandboezem	34312	7.335	22200	63.847
Venserpolder	169.780	2.087	21.247	193.113
Stadsboezem	6.845	0	0	6.845

Tabel 9 Indicatie afvoerend oppervlak (m²), verharding naar polder of boezem

De spoorbanen hebben geen gestuurde afwatering van hemelwater. Het hemelwater dat op de spoorbanen valt infiltreert in de onderliggende bodem. Hier is geen specifieke afvoer naar omliggende gebieden. Op de locaties waar de spoorbanen in een kunstwerk zijn verwerkt is er wel sprake van afvoer van hemelwater. De stations (van zowel metro als zware rail) infiltreren rechtstreeks in het spoorlichaam.

Afwatering van kunstwerken

In het projectgebied zijn verschillende kunstwerken, viaducten en bruggen, aanwezig. De kunstwerken hebben een eigen hemelwaterafvoer die afwentelt op het direct onderliggende wegennet of het oppervlaktewater. De afvoer is ter hoogte van ieder kunstwerk of groep kunstwerken gelijk voor de A10 en het spoor.

De opvolgende kunstwerken zijn beschreven van west naar oost.

- Oude Haagseweg – Zuidas. Afwatering van het kunstwerk via het onderliggend wegennet op het regenwaterriool. Een klein oppervlak A-10 Noord wentelt af via een regenwaterriool van Rijkswaterstaat op de Riekerpolder.

- Knooppunt de Nieuwe Meer, diverse viaducten van het spoor en de A10 alsook een tunnel / verdiepte ligging. Afwatering via verzamelriolen op oppervlaktewater Riekerpolder. Een deel van het hemelwater wordt opgevangen binnen de vrije ruimte in het knooppunt.
- 'Schinkelbrug', kruising met Nieuwe Meer / Schinkel. Waterafvoer vindt plaats direct op het oppervlaktewater / het boezemwater.
- Toeristische tramweg en fietspad, afwatering op onderliggend net, met aansluiting op persriolering.
- Amstelveenseweg / Zuidas, inclusief station. afwatering op onderliggend net, met aansluiting op persriolering.
- Parnassusweg – Zuidas afwatering op onderliggend net, met aansluiting op persriolering.
- Station Amsterdam Amstel, inclusief metro – metro tunnel, aansluiting op persriolering.
- Beethovenstraat – Zuidas, gedeeltelijke afwatering op onderliggend net, met aansluiting op persriolering.
- Tunnel metro Europaboulevard. Deze tunnel wordt momenteel aangelegd. As built gegevens zijn nog niet bekend. Verwacht wordt dat de afvoer plaats zal vinden middels een drainage persleiding.
- Station Amsterdam Rai inclusief kruising Europaboulevard – Zuidas, gedeeltelijke afwatering op onderliggend net, met aansluiting op persriolering.
- 'Rozenoordbrug' Amsteldijk, Amstel en Ouderkerkerdijk - Zuidas. Door middel van putten wordt het water verzameld in riool die afvoert op de Amstel en voor een klein deel (westelijk) op oppervlaktewater in de Binnendijkse Buitenveldertse Polder.
- Tunnel metro onder a 10 en a10 zuid onder spoor. Hiervan zijn geen gegevens bekend.
- Knooppunt Amstel; via verschillende systemen, goten en rioolbuizen naar oppervlaktewater op het knooppunt of in de polder.
- Duivendrechtsevaart - Zuidas, wegafwatering via asfaltgoot en hemelwaterafvoer Rijkswaterstaat naar het oppervlaktewater 'Duivendrechtsevaart' op het boezemwater / Amstel niveau.

Afwatering van de flanken

Aan weerszijden van de infrabundel is bebouwing aanwezig op de 'Zuidas Flanken'. Het hemelwater wordt vanaf de verharding en bebouwing gelegen in het gebied afgevoerd via hemelwaterriool naar oppervlaktewater in de polder. Nabij de kunstwerken zal er in enkele gevallen gebruik gemaakt van het zelfde afwateringssysteem die ook voor de Zuidas gebruikt wordt. Voor het overgrote deel is de hemelwaterafvoer echter gescheiden. Het hemelwaterstelsel in de flanken wordt beheerd door Waternet.

7.2.2 AFWATERING: KWALITEIT

De kwaliteit van het afstromend hemelwater van wegen wordt vooral beïnvloed door de verschillende stoffen die vrijkomen uit de verbrandingsmotoren, remmen en banden van voertuigen op de A10, uitloging van het gebruikte wegmeubilair en van de bovenleiding van de trein en metro. Het betreft stoffen die neerslaan en mee worden genomen in de afvoer van regenwater: PAK, olie en zware metalen. Deze stoffen zijn merendeels gebonden aan zwevend stof, maar ook in opgeloste vorm in het hemelwater aanwezig.

De afvoer van hemelwater van de snelweg is verdeeld in diffuse en puntlozingen. In het geval dat water vrij van de weg naar de berm / bermsloot kan afvoeren zal er sprake zijn van diffuse verontreiniging van het milieu. Ook verwaaiing van het water op het wegdek valt onder een diffuse verontreiniging. Wanneer de run off wordt opgevangen en via het inzamelsysteem loost op het oppervlaktewater, is sprake van een puntbron, waarbij het oppervlaktewater direct wordt verontreinigd. Op dit moment is de A10 verhard met ZOAB. ZOAB heeft de eigenschap dat het in de holle ruimtes van het asfalt water kan bergen. Dit water stroomt, met verontreinigde zwevende delen, via de poriën onder het oppervlak naar de buitenzijde van de verharding. Bij ZOAB wordt 20 tot 59% van het wegwater via run off afgevoerd (Van Duijnhoven,

2013). Verwaaiing is echter een belangrijke verspreidingsroute van verontreinigingen. Uit het rapport van Deltares blijkt dat bij ZOAB 88 tot 98 % van het PAK zich verspreid middels verwaaiing.

7.3 OPPERVLAKTEWATER

Tijdens de autonome ontwikkeling van het gebied worden verschillende watergangen gedempt en gegraven. Dit heeft tevens invloed op de omvang van de waterberging in het watersysteem. Er wordt voor de flanken een waterboekhouding bijgehouden door de gemeente Amsterdam.

De volgende voorgenomen activiteiten hebben een relatief groot effect:

Amstellandboezem
- Uitbreiding oppervlaktewater Beatrixpark (2de fase);

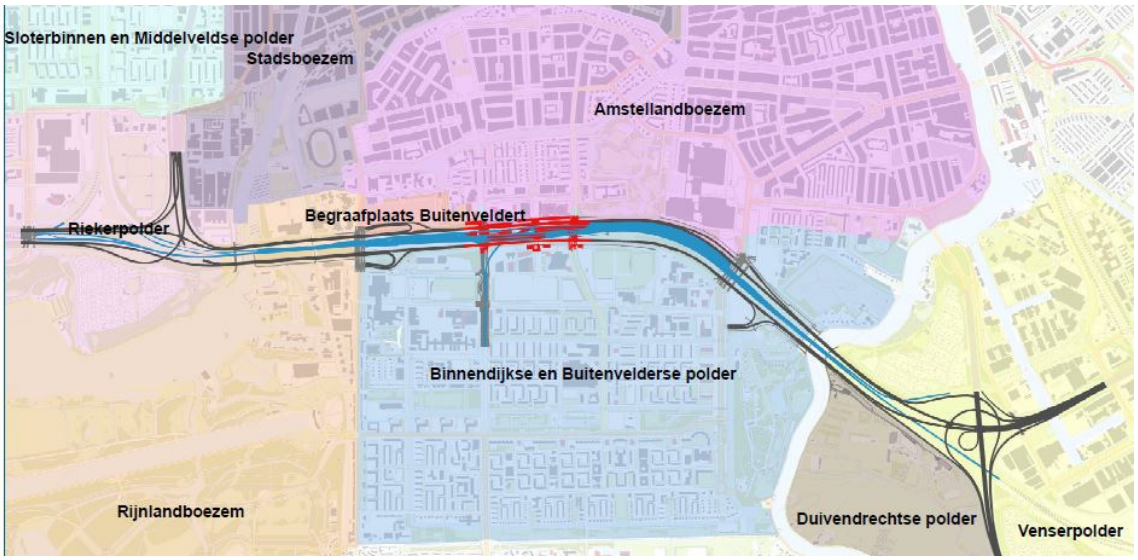
Binnendijkse Buitenveldertse polder
- Aanleg van de deelgebieden Mahler, Gershwin en Beethoven. Dit zijn voormalige sportvelden en een park, die nu wordt ingevuld met bebouwing en verharding.
- Verbreden Boelesloot tot de Boelegracht;
- Aanleg waterpartijen Ravel rond de voetbalvelden van AFC;

Polder Begraafplaats
- Uitbreiding oppervlaktewater begraafplaats.

7.3.1 OPPERVLAKTEWATERKWANTITEIT

Aan weerszijden van het plangebied Zuidasdok liggen boezem en polders. De verschillende polders en boezems opereren autonoom in een breder watersysteem, waarbij vanuit de lager gelegen poldersystemen wordt afgewenteld op boezemwateren. Een gedeelte van het huidige weglichaam van de A10 vormt de waterkering tussen de boezem en de verschillende polders. Van west naar oost ligt het Dok in of tegen de volgende polders, peilvakken of boezems, die op Afbeelding 25 weergegeven zijn:
- Riekerpolder (streefpeil NAP -1,90 m);
- Knooppunt de Nieuwe Meer (NAP -4,25 m);
- Sloter binnen en Middelveldsepolder (streefpeil NAP -2,10 m);
- Rijnlandboezem (zomerpeil NAP -0,59 m, winterpeil NAP -0,62 m);
- Stadsboezem (streefpeil NAP -0,40 m);
- Begraafplaats Buitenveldert (streefpeil NAP -2,00 m);
- Binnendijkse Buitenveldertse Polder (streefpeil NAP -2,00 m);
- Amstellandboezem (streefpeil NAP -0,40 m);
- Duivendrechtpolder (streefpeil NAP -2,50 m);
- Venserpolder (streefpeil NAP -2,50 m).

Zowel in de boezem als de polders zijn verschillende oppervlaktewater lichamen aanwezig.
Het peilniveau van het oppervlaktewater en de doorstroming wordt gereguleerd door middel van de (polder-)gemalen. De streefpeilen zijn in bovenstaande opsomming weergegeven.

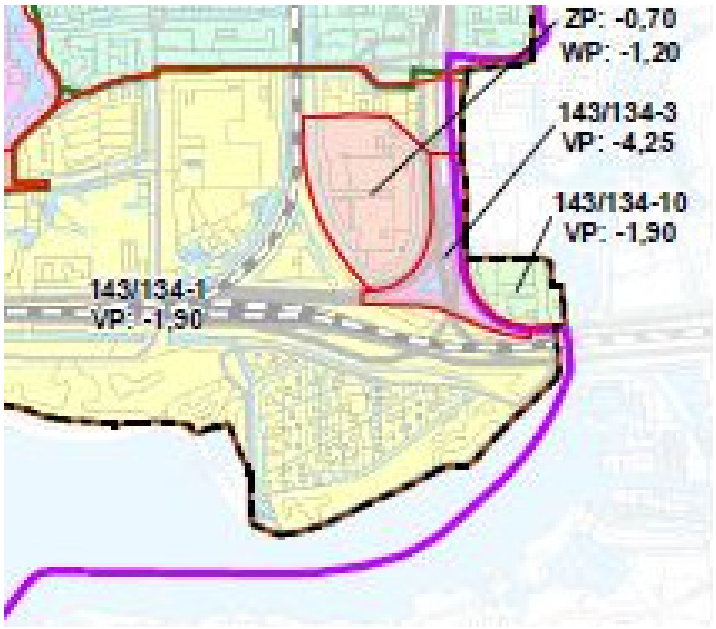


Afbeelding 25 - Overzicht polders en boezem

De Rijnlandboezem behoort tot het beheergebied van Hoogheemraadschap van Rijnland. De overige polders en boezemgebieden behoren tot het beheergebied van Hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht.
Binnen de boezem en polders zijn verschillende oppervlaktewaterlichamen aanwezig die met elkaar in verbinding staan. De polders, laaggelegen delen, wentelen het water door middel van gemalen af op het boezemwater.

Riekerpolder (streefpeil NAP -1,90 m)
De Riekerpolder is het meest westelijk gelegen en omvat het grootste deel van Knooppunt De Nieuwe Meer. In de polder zijn verschillende oppervlaktewaterlichamen gelegen die in verbinding staan met elkaar en die afvoeren via het zuidelijke gemaal op de Ringvaart van de Haarlemmerpolder en via een stuw op de Sloterbinnen en Middelveldsepolder die een lager streefpeil heeft.

Knooppunt de Nieuwe Meer (NAP – 4,25 m)
In het knooppunt de Nieuwe Meer is een onderbemaling gesitueerd, die met een streefpeil van NAP -4,25 meter fors lager ligt dan het omliggende poldergebied. De onderbemaling is vooral bedoeld om de voor wegen in het knooppunt voldoende ontwateringsdiepte te genereren. Afwatering van deze onderbemaling vindt plaats via een gemaal op de Riekerpolder. In Afbeelding 26 is de locatie van de onderbemaling ten opzichte van het plangebied weergegeven (als gebied 143/134-3).



Afbeelding 26 - Onderbemaling de Nieuwe Meer

Sloter binnen en Middelveldsepolder (streefpeil NAP -2,10 m)

Sloter binnen en Middelveldsepolder grenst aan de noordzijde van de Riekerpolder en raakt een zeer klein deel van het projectgebied Zuidasdok. De Sloterbinnen en Middelveldsepolder heeft een streefpeil van NAP - 2,10 m en voert water af via een gemaal naar de Stadsboezem. De Riekerpolder voert een deel van haar water (die op NAP -1,90 gestuwd wordt) af via de Sloterbinnen en Middelveldsepolder naar de Stadsboezem.

Rijnlandboezem (zomerpeil NAP -0,59 m, winterpeil NAP -0,62 m)

De Rijnlandboezem is aan de zuidwestzijde gelegen van het projectgebied. De Rijnlandboezem kent een zomerpeil NAP -0,59 m en winterpeil NAP -0,62 m. De Rijnlandboezem grenst aan de Binnendijkse Buitenveldertse Polder (verbonden door een stuw en een tweetal duikers) en aan de Riekerpolder (verbonden met een stuw en 1 duiker thv het Jaagpad). Binnen de Rijnlandboezem is de verbindende sluis aangegeven tussen het Nieuwe Meer en de Schinkel. De Schinkel maakt onderdeel van de Stadsboezem en heeft een hoger streefpeil.

Stadsboezem (streefpeil NAP -0,40 m)

De Stadsboezem grenst niet direct aan het projectgebied Zuidasdok. Wel zijn er directe verbindingen tussen de Binnendijkse Buitenveldertse Polder, Sloterbinnen en Middelveldsepolder en Riekerpolder alsook de Amstellandboezem en de Rijnlandboezem via gemalen. Tussen de boezemwateren zijn dammen of sluizen gelegen om het peilverschil te kunnen handhaven.

Begraafplaats Buitenveldert (streefpeil NAP -2,00 m)

De Begraafplaats Buitenveldert ligt in het noordelijk deel van projectgebied Zuidasdok en heeft een streefpeil van NAP-2,00. De waterafvoer van de polder gaat via een gemaal in de noordoost hoek naar de Amstellandboezem. De begraafplaats is omringd met waterlopen die voor de benodigde drooglegging zorgen.

Binnendijkse Buitenveldertse Polder (streefpeil NAP -2,00 m)

Deze polder is gelegen aan de zuidzijde van het projectgebied Zuidasdok en heeft een streefpeil van NAP -2,00. Dit streefpeil is gelijk met de Begraafplaats Buitenveldert, maar het oppervlaktewater staat niet met

elkaar in verbinding. De polder watert af in noordoostelijke richting, waar een gemaal zorgt voor afvoer op de Amstellandboezem.

Amstellandboezem (streefpeil NAP -0,40 m)
Het betreffende boezemland grenst aan de noordzijde met het projectgebied Zuidasdok. Op het boezemwater wordt vanuit verschillende polders, waaronder Begraafplaats Buitenveldert en Binnendijkse Buitenveldertse Polder, water gepompt. Aan de oostzijde grenst het de Amstellandboezem aan de Amstel.

Duivendrechtpolder (streefpeil NAP -2,50 m)
Deze polder is gelegen aan de uiterst zuidoostelijk deel van het projectgebied Zuidasdok. Samen met de Venserpolder wordt in deze polder het laagste streefpeil gehanteerd. Vanuit de Duivendrechtpolder wordt watert op de Amstel gepompt door middel van een gemaal.

Venserpolder (streefpeil NAP -2,50 m).
Deze polder is gelegen aan de uiterst noordoostelijk deel van het projectgebied Zuidasdok en omsluit het knooppunt Amstel. Binnen de polder wordt een streefpeil van NAP -2,50 gehanteerd met een afvoer via een gemaal aan de oostelijke zijde.

Zuidasdok
Tot de Zuidasdok behoren enkele afwateringssloten / verzamelsloten. Direct grenzend aan de verschillende waterlopen in de polders. In de Bijlage 1 is een overzicht gegeven van de verschillende oppervlaktewateren.

7.3.2 OPPERVLAKTEWATERKWALITEIT

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beïnvloed door een diversiteit aan bronnen. Natuurlijke processen zoals ‘rotting’ van stilstaand water maar ook afvoer van hemelwater van daken en wegen hebben invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Gebleken is dat in de huidige situatie het oppervlaktewater relatief voedselrijk is. Dit wordt bevestigd door de Kaderrichtlijn Water-rapportage met de karakterisering van het Nederlandse Rijnstroomgebied uit maart 2005. In deze omgeving ligt het gehalte aan nutriënten tussen 1x en 2x de geldende norm voor stikstof en tussen 2x en 5x de norm voor fosfaat. De biologische situatie wordt dan ook als 'matig' beoordeeld. Uit deze Kaderrichtlijn Water-rapportage blijkt tevens dat de gehalten aan de zware metalen nikkel en zink onder de norm liggen en het gehalte aan koper tussen 1x en 2x de geldende norm, dus een beperkte overschrijding. De KRW-factsheets uit 2009 (Provincie Noord-Holland, 16 november 2009) laten zien dat de probleemstoffen zink en koper ook in 2015 nog de norm overschrijden.

In de huidige situaties wordt het watersysteem in de verschillende polders ‘doorgespoeld’ ten behoeve van de waterkwaliteit. Het doorspoelen geschied door middel van Boezemwater wat via diverse inlaten de polders wordt ingebracht. Vooral in droge periode in het ‘doorspoelen’ noodzakelijk om onder meer ‘rotting’ te voorkomen. Het boezemwater bevat meer voeding / nutriënten dan het polderwater. Het doorspoelen met boezemwater heeft een negatief effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

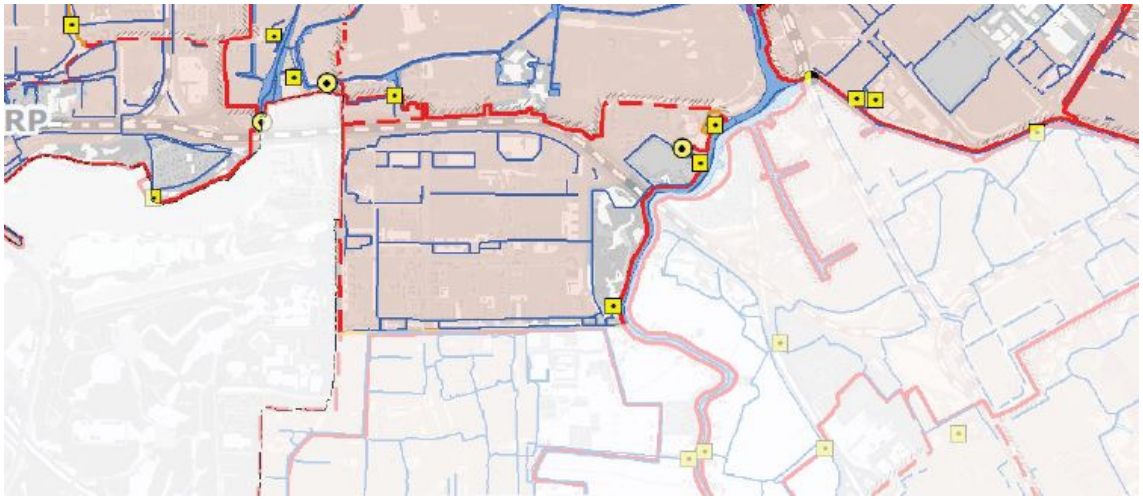
Door seizoengestuurde ingrepen, waterafvoer in perioden met veel neerslag en ‘doorspoelen’ met boezemwater, is de kwaliteit van het oppervlaktewater wisselend. Volgens de doelstelling voor een stedelijke omgeving is het water van voldoende kwaliteit.

Bij de inrichting van oppervlaktewater wordt voorkomen dat doodlopende stukken ontstaan, waar de stroming van het oppervlaktewater gering is. Door de toepassing van natuurvriendelijke oevers en/of waterplanten worden zowel de waterkwaliteit als de ecologische kwaliteit verbeterd. Waternet en Hoogheemraadschap van Rijnland streven er naar om aanwezige doodlopende stukken aan te passen, zoals in de Riekerpolder waar er een inlaat wordt aangelegd vanuit de Rijnlandboezem.

7.4 WATERVEILIGHEID

7.4.1 ALGEMEEN

In deze paragraaf is een beschrijving van de verschillende keringen opgenomen, inclusief een opsomming van eisen en randvoorwaarden die relevant zijn in de nieuwe situatie kruisen van de keringen. Binnen het plangebied liggen een aantal regionale directe en regionale indirecte waterkeringen. In Afbeelding 27 zijn deze in kaart aangegeven.



Afbeelding 27- Waterkeringen in het plangebied

Dit zijn de volgende waterkeringen (van west naar oost):

- De directe secundaire waterkering tussen de Riekerpolder (pp. NAP – 1,90 m) en Rijnlands Boezem (pp. NAP – 0,64 m).
- De directe secundaire waterkering tussen de Amstelboezem (pp. NAP – 0,40 m) en Rijnlands Boezem (pp. NAP – 0,64 m). In deze kering is als kunstwerk de Schinkelsluis opgenomen.
- De directe secundaire waterkering tussen Rijnlands Boezem (NAP – 0.64 m) en Binnendijkse Buitenveldertse Polder (pp NAP -2,00 m);
- De directe secundaire waterkering tussen de Binnendijkse Buitenveldertse Polder (pp. NAP – 2,00 m) en de Amstelboezem (pp. NAP – 0,40 m);
- De indirecte secundaire waterkering tussen de Begraafplaats Buitenveldert en de Binnendijkse Buitenveldertse Polder (pp. NAP – 2,00 m beiden);
- De directe secundaire waterkering tussen de Binnendijkse Buitenveldertse Polder (pp. NAP – 2,20 m) en de Amstel (pp. NAP – 0,40 m);
- De directe secundaire waterkering tussen de Amstel (pp. NAP – 0,40 m) en de Venserpolder (NAP – 2,50 m)

De verschillende waterkeringen zijn opgenomen in de GIS omgeving van het project; gebaseerd op de Legger van AGV.

De A10 is deels gelegen op de waterkering. Deze waterkering heeft een kerende hoogte van NAP + 0,25 m. Tussen de boezem (Stadsboezem en Amstellandboezem) en polder (Binnendijkse Buitenveldertse Polder, Begraafplaats Buitenveldert) is de boezemwaterkering gelegen. Deze waterkering ligt ter plaatse van het zandlichaam van de A10. In dit geval is er niet zo zeer sprake van een fysieke waterkering, maar een ruimtereservering met een bepaald profiel. In Afbeelding 25 zijn de verschillende boezem en polders weergegeven. Tussen de boezem en polders zijn boezemwaterkeringen gelegen, tussen verschillende polders liggen polderdijken.

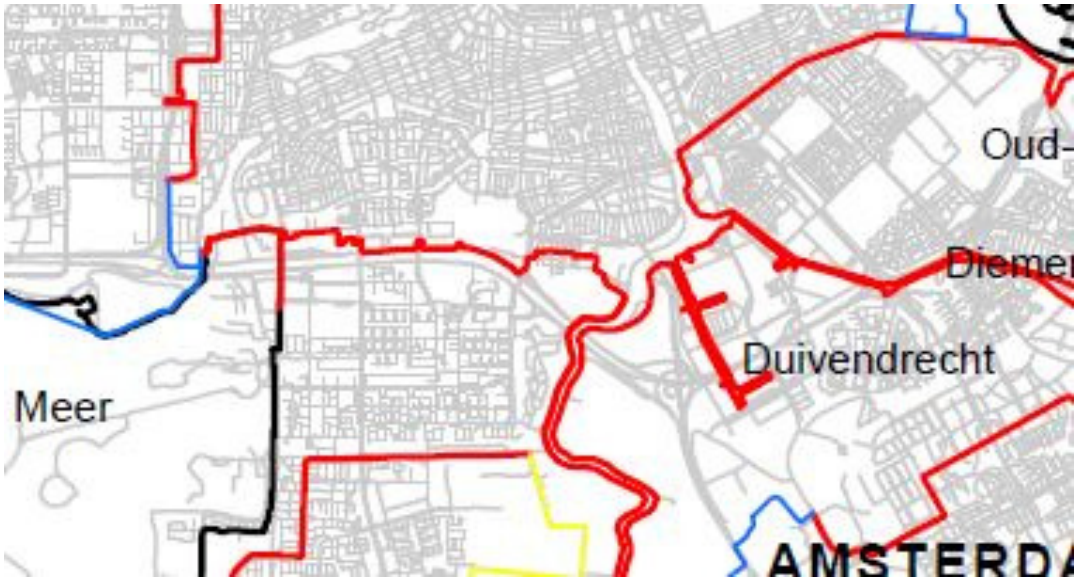
Wel zijn er, al in de huidige situatie, diverse knelpunten aanwezig die een mogelijk negatief effect hebben. De knelpunten betreffen kabels en leidingen kruisen met de waterkering, gebouwen binnen de beschermingszone en overige 'waterkering vreemde elementen'. In de Keur is de aanwezigheid van waterkering vreemde elementen verboden.

7.4.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Ten behoeve van de waterveiligheid in het gebied is 1 verlegging aangekondigd of uitgevoerd en wel de verlegging van de waterkering ter hoogte van de RAI (ten behoeve van de aanleg van de NoordZuidlijn). Dit is een autonome ontwikkeling.

Verder zijn er zijn geen autonome wijzigingen voorzien op de waterkeringen tot en met het peiljaar 2030. Zowel het hoogheemraadschap van Rijnland als Waternet heeft geen plannen tot ophoging, verplaatsing of wijziging van de waterkeringen. Uiteraard wordt er in deze perioden wel het nodige beheer en onderhoud uitgevoerd, die echter geen wijziging teweeg brengt op de waterkering of het doelgebruik.

Voor het thema waterkering wordt alleen gekeken binnen het projectgebied en is er geen verruiming tot een studiegebied noodzakelijk.



Afbeelding 28 - waterkeringen in het plangebied

Voor de waterkeringen gelden de in Tabel 10 aangegeven veiligheidsnormen.

Kleur	Veiligheidsnorm
Groen	I (1/10)
Zwart	II (1/30)
Blauw	III (1/100)
Geel	IV (1/300)
Rood	V (1/1000)

Tabel 10 - veiligheidsnormen waterkeringen

7.4.3 RISICO ANALYSE OVERSCHRIJDING AFKEURHOOGTE GEDURENDE LEVENSDUUR TUNNEL

Een waterkering moet om voldoende veiligheid tegen overstroming te bieden overal voldoen aan een minimale kruinhoogte, ook wel afkeurgrens genoemd. Deze hoogte is voor de waterkering langs de tunnel vastgesteld op NAP + 0,25 meter. De in deze MER beschreven waterkeringen zijn verholen waterkeringen. Er staat geen water direct aan de waterkering. Overstromingsrisico's zijn dan ook vooral gerelateerd aan hoge waterstanden (hoger dan de kerende hoogte of – indien hoger –de maaiveldhoogte) en niet zozeer aan erosie.
Een van de eisen van AGV is de garantie dat de waterkering gedurende de ontwerplevensduur van de kering als constructie ten minste 100 jaar moet zijn. Deze eis geldt zowel voor de kerende hoogte als voor de constructie. De kerende hoogte kan gedurende de levensduur van de constructie op verschillende wijzen worden aangepast, mits daar reden toe is:

- Door aanpassingen van de afkeurhoogte dient de waterkering te worden verhoogd. Hiertoe dienen voorzieningen te worden aangebracht in de waterkering om dit mogelijk te kunnen maken;
- De initiële hoogte van de waterkering dient te zijn afgestemd op toekomstige ontwikkelingen, waardoor de afkeurhoogte binnen de initiële hoogte blijft vallen.

Er is onderzoek gedaan naar de toekomstige ontwikkelingen in het gebied, de ontwikkelingen die betrekking hebben op zeespiegelrijzing en bodemdaling en de effecten van (rest) zettingen op de constructie die eventueel tot gevolg kunnen hebben dat gedurende de levensduur van de waterkering de afkeurhoogte wordt overschreden.
We kijken daarbij naar de volgende factoren die een directe relatie hebben met de kerende hoogte:

- Het Amsterdamse maaiveld daalt gemiddeld met een snelheid van 3 mm/jaar;
- De A10 zuid ligt meer dan 30 jaar in huidige toestand. Verwacht wordt dan ook dat de eindzetting van deze weg is bereikt en dat geen extra zettingen zullen optreden, anders dan de gemiddelde zettingen van het Amsterdamse maaiveld;
- Niet bekend is wat de effecten van zeespiegelrijzing is op onderhavig systeem en de gevolgen daarvan op de hoogte van de waterkering.
- Gekeken is naar de grondopbouw ter plaatse van de waterkering. Geconcludeerd kan worden dat de zettingen zich voornamelijk zullen voordoen in de lagen hollandveen en de laag basisveen (resp. op 4 m – MV en 11 m – MV). Tijdens de bouw van de tunnel worden deze lagen weggegraven. Effecten van zettingen op de tunnel zullen dan ook minimaal zijn.

Op 3 december 2008 is door de Tweede Deltacommissie het advies 'samen werken met water' (Tweede Deltacommissie, 2008) uitgebracht. De Tweede Deltacommissie concludeerde dat de wateropgave niet acuut, maar wel urgent is en heeft 12 aanbevelingen gedaan. Ontwikkelingen (klimaatscenario's (KNMI, 2014)) die kunnen worden gezien als aanjager van dit beleid zijn de volgende:

- Zeespiegelrijzing (de commissie meent rekening te moeten houden met een zeespiegelrijzing van 0,65 – 1,30 meter in 2100 en van 2 tot 4 meter in 2200). In deze hoogten zijn de gevolgen van zeespiegelrijzing en bodemdaling gecombineerd.

- Gevolgen van klimaatverandering op de stedelijke omgeving:
  - Hogere temperaturen (nauwelijks effect op de waterveiligheid)
  - Verdroging (door extra zettingen als gevolg van lagere grondwaterstanden kunnen veiligheidsnormen worden overschreden);
  - Vernatting door extreme neerslag (veel neerslag in korte tijd, waardoor wateroverlast in de openbare ruimte kan optreden);

Als uitwerking van het advies van de tweede deltacommissie is in de beleidsnota Waterveiligheid 2009 – 2015 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2009) gekeken naar een actualisatie van het waterveiligheidsbeleid. Dit beleid richt zich tot een periode tot 2040 en kijkt daarbij vooruit naar de ontwikkelingen op langere termijn. Dit beleid sluit aan bij twee pijlers van het kabinetsbeleid:

- Duurzame leefomgeving;
- Veiligheid;

Dit waterveiligheidsbeleid richt zich vooral op overstromingsrisicobeheer, met als belangrijkste opgave hoe verstandig om te gaan met onzekerheden. Het kabinet kiest hierbij op basis van een risicobenadering voor een duurzame aanpak, door in te zetten op meerlaagsveiligheid. Beoogd wordt om het beleid te richten op bescherming tegen het water en beperking van maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Meerlaagsveiligheid wordt opgebouwd uit de volgende lagen:

- Laag 1 – preventie (beperken van de kans op een overstroming door een stelsel van primaire waterkeringen met normen);
- Laag 2 – ruimtelijke inrichting (duurzame ruimtelijke inrichting van een gebied om de gevolgen van een overstroming te beperken en in specifieke gevallen direct een bijdrage te leveren aan het veiligheidsniveau);
- Laag 3 – rampenbeheersing (het beperken van de gevolgen van een overstroming doordat de organisatie voor rampenbeheersing op orde is)

Gekeken is naar eventuele peilstijgingen in het Noordzeekanaal – in rechtstreekse verbinding met de Amstelboezem. Hierbij is gerelateerd aan een concept beslissing Deltabeslissing IJsselmeergebied (Van Duijnhoven, 2013). In deze beslissing wordt aangegeven dat het winterpeil tot 2050 niet zal stijgen. Daarna zal het winterpeil meestijgen met de zeespiegel. Deze beslissing ligt nog niet vast, maar wordt in het komende jaar door de Deltacommissie onderzocht.
Dit kan gevolgen hebben voor het waterpeil in het Noordzeekanaal, hoewel er geen rechtstreekse relatie is gevonden tussen de peilstijgingen in het IJsselmeer, het Noordzeekanaal en de Amstelboezem. Dit geldt echter vooral voor de primaire waterkeringen langs dijkring 13, 14 en 44.

7.4.4 SITUATIE BINNEN STEDELIJK GEBIED (AMSTERDAM)

Binnen de gemeente Amsterdam worden initiatieven ondernomen om vanuit waterveiligheid (als gevolg van bodemdaling en zeespiegelrijzing) en extreme neerslag te kijken naar de effecten en mogelijkheden om deze effecten te verkleinen. Dit initiatief vindt in samenwerking met het waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de Rijksoverheid plaats en heeft tot doel vanuit Ruimtelijke Ordening en Waterbeheer te zoeken naar maatregelen om Amsterdam bestendig te maken tegen extreme neerslag en dijkdoorbraken. Een van de onderdelen hiervan is Rainproof, waarbij wordt gekeken naar de gevolgen van extreme neerslag voor de stad.

Effecten van bodemdaling en zeespiegelrijzing zullen elkaar in zekere mate versterken. Zeker in Amsterdam en omgeving, waar de ondergrond zeer gevoelig is voor zettingen. Het zorgen voor droge voeten in de polders in en rond Amsterdam en de verlaging van het grondwater gedurende droge

perioden zorgt voor een toename van zetting in vooral de bovenste grondlagen. In de gemeente Amsterdam zijn de meeste gebouwen op palen gefundeerd. Delen van deze gebouwen zijn op houten palen gefundeerd. Een grondwaterdaling zou dan ook funest voor de veiligheid van deze gebouwen. Ook in 2117 zullen nog monumentale gebouwen in Amsterdam staan, die op houten palen gefundeerd zijn. Daarnaast zijn gebouwen, kunstwerken en waterbouwkundige werken vaak op palen gefundeerd (op de tweede zandlaag) en zal zetting van deze gebouwen minimaal zijn, ook gedurende de gestelde periode. Vraag is echter tot in die mate verhoging van het maaiveld kan voortduren. Ook het verhogen van het maaiveld zorgt voor een toename van de zetting in de ondergrond. Om te kunnen voldoen aan de eisen die vanuit het verleden hebben gezorgd voor de stedelijke inrichting zoals deze nu in de stad aanwezig is, een eventuele transitie naar een nieuwe situatie, de gevolgen van klimaatverandering en de uitwerking van het nieuwe veiligheidsbeleid dat ook voor de gemeente Amsterdam geldt, is de kans groot dat een waterbeleid wordt ontwikkeld, waarbij gezocht wordt naar een evenwichtssituatie in grondwater, hemelwater en oppervlaktewater om zo de effecten van bodemdaling te kunnen beperken. Wegnemen van de effecten van bodemdaling door klimaatverandering is onzes inziens ondoenlijk of tegen zeer hoge kosten te bereiken.
Verwacht wordt dan ook dat een relatie tussen waterveiligheid en de inrichting van de openbare ruimte steeds sterker zal worden.

7.4.5 CONCLUSIES

We concluderen dan ook het volgende:

- Verwacht wordt dat – vanuit de deltacommissie – in de komende jaren geen significante wijzigingen in de waterpeilen van het IJsselmeer (en dus ook het IJ en de Amstelboezem) zullen optreden. Eerst na 2050 wordt verwacht dat het winterpeil in het IJsselmeer mee zal stijgen met het tempo van de zeespiegelrijzing.
- Gevolgen voor de waterstanden binnen dijkring 14 – en daaruit volgend – de gevolgen voor de waterveiligheid in dit gebied zijn niet bekend.
- Verwacht wordt dat – gezien de funderingsproblemen en leefbaarheidsproblemen in de stad – de waterpeilen nagenoeg gelijk zullen blijven aan de in huidige situatie geldende streefpeilen.
- Verwacht wordt dat de gemeente Amsterdam – gezien de leefbaarheidsproblemen die anders zullen ontstaan – eerder fundamenteel zal gaan ophogen dan op langere termijn zettingen toe te laten in de ruimtelijke omgeving.
- Verwacht wordt dat het gemeentelijk waterbeleid van de gemeente Amsterdam zal zijn gericht op het realiseren van een evenwichtssituatie, waarbij de gevolgen van bodemdaling worden beperkt.
- Op basis van deze verwachtingen kunnen we met enige zekerheid concluderen dat de waterkering binnen kleine marges aan de gestelde afkeureisen zal blijven voldoen. Zeker in dit geval, waarbij de waterkering als verholen waterkering is opgenomen in de omliggende stedelijke omgeving en geen water rechtstreeks tegen de kering staat.
- Het omliggende maaiveld is ca. 45 cm. hoger dan de benoemde afkeurhoogte. Geconcludeerd wordt dan ook dat op of rond de noordelijke tunnel ruimte genoeg aanwezig is om een zekere verhoging van de waterkering te kunnen bewerkstelligen.

7.5 WKO

Bronnen

Afbeelding 29 geeft een overzicht van de ligging van de bestaande WKO. Deze bronnen bevinden zich in het eerste of tweede watervoerende pakket, op een diepte van NAP – 60 meter tot NAP -120 m. De ondergrond van de locatie Zuidas is complex; op sommige locaties is het eerste en het tweede watervoerende pakket van elkaar gescheiden door een afsluitende laag. Als dat zo is, dan is kan een verstoring in het eerste watervoerende pakket van invloed zijn op de grondwaterstroming in het eerste pakket.



Afbeelding 29 - Overzichtskaart locaties WKO

In Tabel 11 zijn de kritische WKO installaties weergegeven, die zijn geselecteerd op basis van het uitgangspunt dat het invloedsgebied van de grondwateronttrekking voor de bouw van de tunnels is bepaald op een straal van 200 meter rond de onttrekkingsbron. Hierbij wordt uitgegaan van een onttrekking in de diepere watervoerende pakketten. De gegeven lijst is vastgesteld op basis van het landelijk grondwaterregister met peildatum 1/7/2013. Uit de tabel blijkt dat alle WKO's binnen het invloedsgebied van de bouw van de tunnel liggen.

LGR #[2]	gebruiker	afstand tot de plangrens[3]	kritisch met betrekking tot grondwateronttrekking
78714	ABN AMRO	19.5	ja
82373	WTC	10.0	ja
78714	ABN AMRO	4.4	ja
79557	Mahler IV complex	0.0	ja
79557	Mahler IV complex	0.0	ja
79557	Mahler IV complex	14.2	ja
79557	Mahler IV complex	6.2	ja
82373	WTC	0.0	ja
79557	Mahler IV complex	13.7	ja
78714	ABN AMRO	0.1	ja
82287	AKZO nieuwbouw	0.0	ja
79557	Mahler IV complex	8.5	ja
78714	ABN AMRO	0.0	ja
82287	AKZO nieuwbouw	4.1	ja
81799	Gershwin Plaza	126.7	ja
81799	Gershwin Plaza	126.7	ja
81799	Gershwin Plaza	133.7	ja
81799	Gershwin Plaza	133.7	ja
82286	St. Nicolaaslyceum	39.2	ja
82286	St. Nicolaaslyceum	39.2	ja
82287	AKZO nieuwbouw	0.0	ja
82287	AKZO nieuwbouw	0.0	ja
80036	Vrije Universiteit	167.0	ja
93550	The Edge	16.5	ja
80631	Cross Towers	0.0	ja
80631	Cross Towers	62.9	ja
93550	The Edge	6.4	ja
79308	-	146.8	ja
95035	-	188.1	ja
79308	-	34.9	ja
81243	ING House	0.0	ja
81802	Amsterdam RAI	149.8	ja
96748	Motel one	0.0	ja
96748	Motel one	0.0	ja
79153	Zuiderhof I en II	49.1	ja
79153	Zuiderhof I en II	24.6	ja
79153	Zuiderhof I en II	143.0	ja
79153	Zuiderhof I en II	0.0	ja
81243	ING House	0.0	ja
82191	ROC Amsterdam	3.4	ja
82382	ROC Amsterdam	100.7	ja

Tabel 11 - kritische wko-bronputten met betrekking tot gronddeformaties, trillingen en grondwateronttrekking

[2] Landelijk Grondwater Register Nummer

[3] 0,00 m: WKO installatie binnen de structuurvisiegrens

8 Effecten na realisatie

In de eindsituatie is de A10 verbreed conform het basisalternatief, zijn bij de Zuidas de noord- en zuidtunnel voor de A10 in werking, functioneert de OV-terminal en wordt het keerspoor bij Diemen gebruikt. De effecten van deze aanpassingen op de aspecten grondwater, afwatering en hemelwater, oppervlaktewater en waterkeringen worden in dit hoofdstuk beschreven. Het volgende hoofdstuk beschrijft de effecten van de bouwfase (en dus tijdelijke situatie) voor deze drie onderdelen. Voor alle criteria geldt dat de effecten zijn beoordeeld zonder rekening te houden met mitigerende en compenserende maatregelen. De effecten waarbij de compenseren en mitigerende maatregelen (ook de verplichte maatregelen) zijn meegenomen, zijn beschreven in hoofdstuk 10.

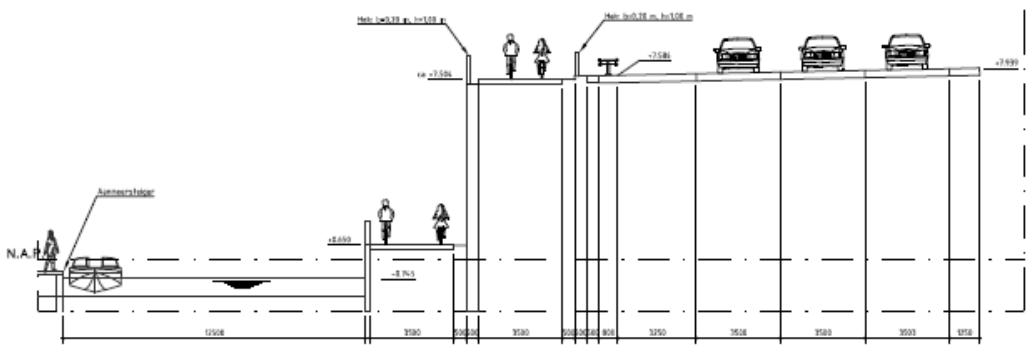
8.1 A10 EFFECTBESCHRIJVING BASISALTERNATIEF

8.1.1 GRONDWATER

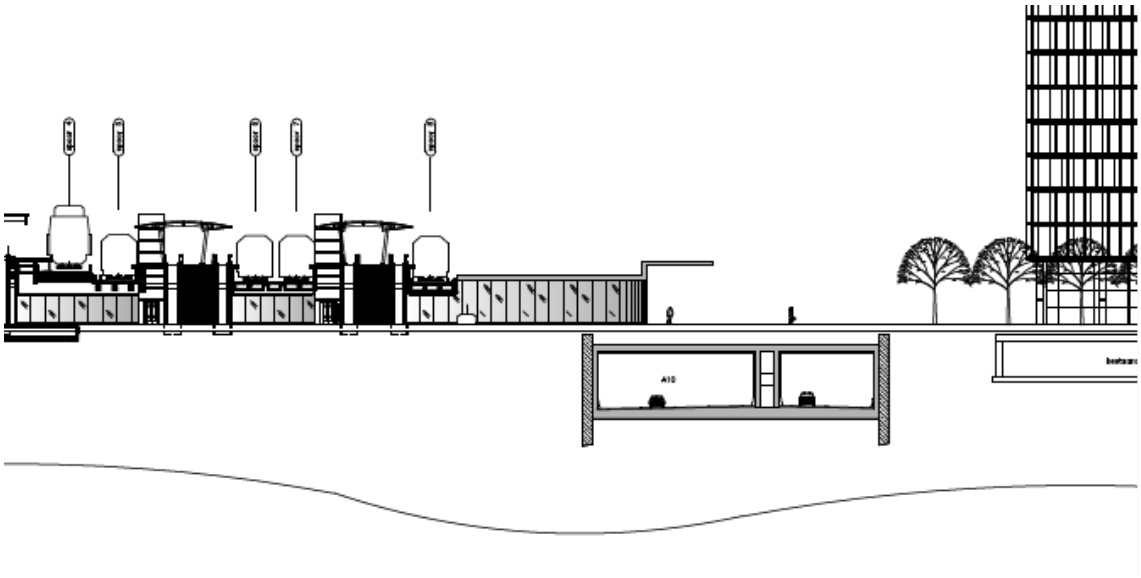
Effecten van de voorgenomen plannen op het grondwater zijn beoordeeld op de deelaspecten grondwaterkwantiteit, grondwaterkwaliteit, onttrekkingen en infiltraties en diepe onttrekkingen. Daarbij is de referentiesituatie (huidige situatie + autonome ontwikkelingen) als vertrekpunt genomen.

Grondwaterkwantiteit

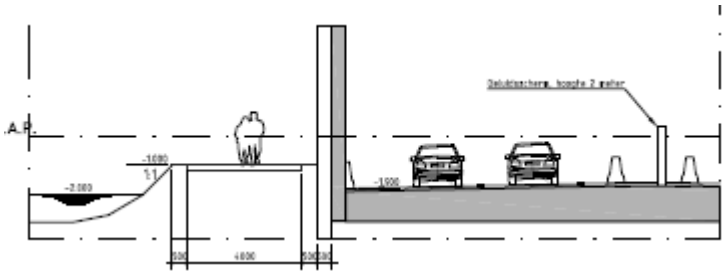
Om de effecten van de voorgenomen plannen op het grondwater in beeld te brengen is een simulatie van de grondwaterstroming in deze omgeving uitgevoerd.
In drie principe doorsneden is het verloop van de damwand langs de A10 weergegeven. In Afbeelding 30 is de zuidelijke rijbaan tussen Schinkel en Amstelveenseweg weergegeven. In Afbeelding 31 is de Zuidelijke rijbaan ter hoogte van de OVT weergegeven, terwijl in Afbeelding 32 de zuidelijke rijbaan ter hoogte van het Beatrixpark is weergegeven.



Afbeelding 30 - Principe doorsnede zuidelijke rijbaan tussen Schinkel en Amstelveenseweg



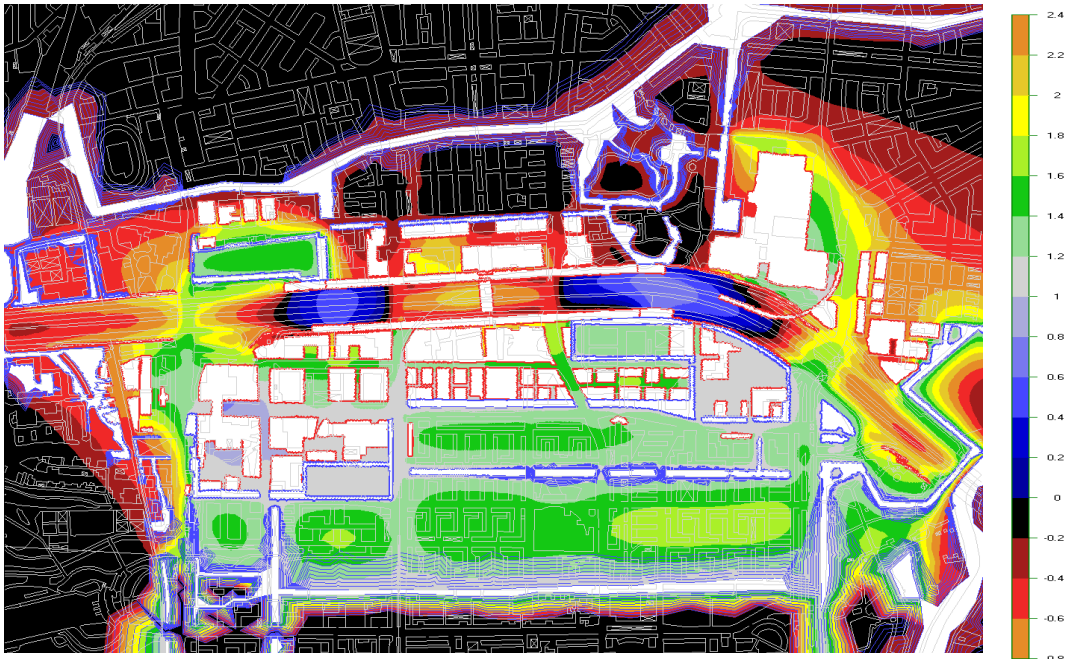
Afbeelding 31 - Principe doorsnede ter hoogte van OV terminal (zuidelijke rijbaan)



Afbeelding 32 - Principe doorsnede ter hoogte van de uitmonding van de zuidelijke tunnel (Zuidelijke Rijbaan)

In Afbeelding 33 en Afbeelding 34 zijn respectievelijk de grondwaterstanden en de verandering in de grondwaterstand opgenomen. Op deze figuren staan de effecten, zonder rekening te houden met compenserende of mitigerende maatregelen. Hierbij is uitgegaan dat aan de noordzijde van de noordelijke tunnel een obstakel is gesitueerd, die aan de bovenzijde een hoogte heeft van NAP + 0.25 meter (afkeurhoogte waterkering) en het freatisch pakket in oost-west richting afsluit.
Het gedeelte vanaf de Amstelveenseweg tot aan de Europaboulevard wordt voorzien van damwanden om het realiseren van de tunnel mogelijk te maken. De grootste effecten zijn uiteraard waar te nemen ter hoogte van de tunnel. Deze effecten worden veroorzaakt door de afsluitende werking van de tunnelonderdelen zelf en vanwege de (te handhaven) damwanden of diepwanden naast de tunnels en rijbanen tussen Amstel en Schinkel. De grondwaterstanden zullen hier stijgen als gevolg van de blokkerende werking van de tunnel en damwanden op de grondwaterstroming. Ook ten westen en oosten van de tunnels zijn effecten te verwachten in de vorm van grondwaterstandsverhogingen. Door aanleg van damwanden aan weerszijden van het tracé tussen Amstel en Schinkel wordt infiltratie in de tussenliggende spoorbundel niet meer op een natuurlijke wijze afgewenteld op het grondwater of oppervlaktewater maar blijft staan tussen de gebouwde 'badkuipen'. De effecten door vermindering van grondwateraanvulling/ grondwaterstanden (door toename verharde oppervlakken) als gevolg van neerslag is zeer beperkt in vergelijking tot de effecten van het toepassen van de tunnel Zuidas.
De grondwaterstanden ter plaatse van de onderdoorgangen dalen tot 0,4 m doordat het water hier vrij weg kan stromen, waardoor de kans op overlast ter plaatse van de onderdoorgangen toeneemt. Tussen de onderdoorgangen stijgt het grondwater circa 0,2 tot 1,0 m. Ten westen van de Europaboulevard is de stijging van de grondwaterstand zelfs tot 1,8 m. In de berekeningen is rekening gehouden met een aangelegde Irenegracht (referentiesituatie B).

Het gedeelte tussen de Schinkel en de Amstelveenseweg wordt op het huidig maaiveld gerealiseerd. Door de realisatie van de tunnel en de bijbehorende keermuren, wordt op het gedeelte net ten westen van de Amstelveenseweg een grondwaterstandsstijging berekend van 0,2 tot 0,4 m. Hetzelfde geldt voor het gedeelte tussen de Europaboulevard en de Amstel.



Afbeelding 33 - Berekende maatgevende freatische grondwaterstand rondom tunnel Zuidas (m t.o.v. NAP)



Afbeelding 34 - Verschil in grondwaterstanden t.o.v. referentiesituatie (m)

De effecten van de voorgenomen plannen op het grondwaterstanden en -stromen wordt hiermee beoordeeld als negatief (- -). De verschillen tussen het basisalternatief en de variant in de bouwwijze van de zuidelijke tunnel, is zodanig klein, dat dit niet tot uiting komt in de score.

<u>Grondwaterkwaliteit</u>

Veranderingen in grondwaterkwaliteit ontstaan door verandering van grondwaterstromen ter plaatse van bestaande grondwaterverontreinigingen. In de delen ten oosten en westen van de tunnel worden geen ondergrondse bouwactiviteiten ontwikkeld in dit plan. Hierdoor wijzigen de grondwaterstromen als gevolg van het planvoornemen hier niet. Op die locaties zijn daarom geen effecten op de grondwaterkwaliteit te verwachten.

Ten zuiden van de tunnel, aan de Buitenveldertselaan, ligt een ernstige mobiele verontreiniging. Uit de modellering van het ondiepe grondwater blijkt dat de grondwaterstroming hier niet verandert. De grondwaterstroming ter plaatse van de ernstige (niet mobiele) verontreiniging van het grondwater in de hoek Zuidas/Beethovenstraat verandert evenmin niet significant.

De effecten van de voorgenomen plannen op de grondwaterkwaliteit is neutraal (0). Er zijn geen verschillen tussen de effectscore van het basisalternatief en de variant in de bouwwijze van de zuidelijke tunnel.

<u>Grondwateronttrekkingen en infiltratie</u>
Door aanwezigheid van nieuwe tunnels en blokkerende damwanden wordt de stroming van grondwater in de deklaag verstoord.
Dit kan effect hebben op de toestroming van grondwater in de deklaag naar lokale (ondiepe) onttrekkingen. In deze omgeving zijn geen ondiepe onttrekkingen bekend, er is dan ook geen significant effect te verwachten.
Door toename van de verharding in het gebied blijft er minder onverhard oppervlak beschikbaar waar regenwater het grondwater kan aanvullen. In principe wordt de grondwateraanvulling dus minder. De toestroming naar de lager gelegen delen aan de zuidzijde van de A10 wordt hierdoor iets minder, ook de aanvulling naar het diepere grondwater wordt iets minder. Grondwateraanvulling, of het in stand houden van een hoge grondwaterstand is vooral van belang voor gebieden waar een netto infiltratie voorkomt. In deze omgeving is dat de stadsboezem, of de noordzijde van de Zuidas. Afbeelding 34 laat zien dat er in deze omgeving geen effect te verwachten valt.

De effecten van de voorgenomen plannen op grondwateronttrekking en infiltratie wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

<u>Conclusie grondwater</u>
De effecten op grondwaterkwaliteit en grondwateronttrekkingen zijn beoordeeld als neutraal.
De effecten van de voorgenomen plannen op de grondwaterkwantiteit (grondwaterstanden en –stromen) wordt beoordeeld als negatief (- -). De omvang (groter impact gebied, vele malen groter dan het plangebied) en aard (permanent en onomkeerbaarheid) van de effecten van het deelcriterium grondwaterkwantiteit zijn vele malen groter dan de deelcriteria ‘grondwater kwaliteit’ en ‘grondwater onttrekking’ (opgedeeld in infiltratie / onttrekking en WKO’s). Om deze reden weegt de effectscore voor grondwaterkwantiteit vele malen zwaarder dan grondwaterkwaliteit, infiltratie en WKO’s. Dit komt tot uiting in de totaalscore voor het criterium grondwater. Het verschil is zodanig groot dat dit ook in de totaalscore van grondwater tot uiting komt in een - - score. Vooral de onomkeerbaarheid (het is een permanent effect) en de geografische omvang van de effecten van het deelcriterium grondwaterkwantiteit dragen bij aan deze relatief zware beoordeling. De samenvattende score van de voorgenomen plannen op ‘grondwater’ is daarmee negatief (- -).

8.1.2 AFWATERING EN HEMELWATER

Effecten van de voorgenomen plannen op de afwatering en het hemelwater zijn beoordeeld op zowel kwantiteit als kwaliteit. Onder kwantiteit wordt de toename van het verharde oppervlak verstaan. Bij de beoordeling van de kwaliteit is gekeken naar de kwaliteit van het hemelwater en mogelijke verontreinigingen. Daarbij is de referentiesituatie (huidige situatie + autonome ontwikkelingen) als vertrekpunt genomen.

Afwatering/hemelwaterafvoer kwantiteit

Binnen het basisalternatief wordt het verhard oppervlakte vergroot ten opzichte van de referentiesituatie met 12 ha. Tabel 12 laat zien dat in op één na alle peilvakken een toename van de verharding te verwachten is. Ten opzichte van de referentie neemt de wegverharding toe met 15%. Hierdoor neemt de versnelde afvoer van hemelwater ook fors toe.

Peilgebied (polder of boezem)	A-10/ lokale wegen referentie	A-10 / lokale wegen nieuw	af / toename
Amstelland boezem	4,07	4,82	0,75
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	2,18	1,48	-0,70
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	12,22	13,15	0,93
Riekerpolder	8,85	10,50	1,65
Duivendrechtsepolder	1,54	2,50	0,97
Rijnlandboezem	4,16	6,22	2,06
Venserpolder	17,17	19,23	2,06
Stadsboezem	0,68	0,83	0,15
Totaal	50,88	58,75	7,87 (15%)

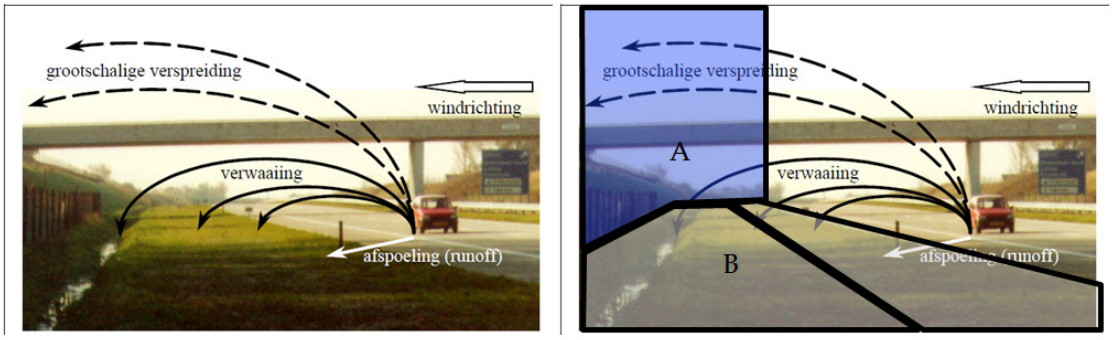
Tabel 12 Toename van verhard wegoppervlak (in ha) voor de A10 en lokale wegen

De toename is te zien in Bijlage 4. De ondertunneling van een deel van de A10 is er een afname van verhard oppervlak dat rechtstreeks op oppervlaktewater is aangesloten. Er is een grotere toename van verharding vanwege de nieuwe parallelstructuren, op- en afritten en overige wegen. De toename van de spoorwegen is niet meegeteld als verhard oppervlak, omdat tussen de spoorstaven en dwarsliggers het hemelwater direct in de bodem kan infiltreren.

Binnen het basisalternatief zijn geen aanvullende maatregelen benoemd die invulling geven aan de randvoorwaarden ten aanzien van de afvoer op het onderliggende watersysteem. Er moet rekening gehouden worden met de eisen van Waternet aan de afvoer van neerslag op het hemelwatersysteem dat wordt beheerd door de gemeentelijk rioolbeheerder (Waternet). Om te voldoen aan de randvoorwaarden en eisen dienen nog aanvullende maatregelen getroffen te worden die invulling geven aan infiltratie, berging of vertraagde afvoer van het hemelwater die niet in de referentiesituatie zijn meegenomen. De ruimte binnen Zuidasdok is te beperkt voor infiltratie, berging of vertraagde afvoer. Door de toename van het verharde oppervlak is er een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (- -)

Afwatering/hemelwaterafvoer kwaliteit

Met de toename van het verhard oppervlak is er een toename van hemelwaterafvoer. Het af te voeren hemelwater wordt het aspect waterkwaliteit beïnvloed door het gebruik van de weg en de materiaalkeuzen van de weg (DZOAB). Aanvullend kunnen maatregelen toegepast worden die de kwaliteit van het af te voeren hemelwater verbeteren.



Afbeelding 35 - schematische weergave verspreidingsroutes verontreiniging. Links algemene toepassing en rechts toepassing A-10, A; obstructie door geluidschermen en B geen berm aanwezig of zeer beperkt (Bron CIW, 2002)

In de beschikbare literatuur ((Commissie Integraal Waterbeheer, april 2002) en (Deltares, 2013)) en in de vigerende regelgeving (Rijkswaterstaat, dienst verkeer en Scheepvaart, 2011) is onderzocht die mechanismen er gelden voor de verspreiding van afstromend wegwater, inclusief vervuilende stoffen. In Afbeelding 35 is het principe mechanisme waaronder neerslag en vervuilende stoffen zich verspreiden weergegeven. Onder normale omstandigheden is verspreiding van wegwater inclusief vervuilende stoffen mogelijk via verschillende routes. In huidige situatie bestaat de A10 zuid uit ZOAB met beperkte bermen, die in veel gevallen uit schuine taluds bestaan. Langs het traject zijn op een aantal locaties geluidsschermen toegepast. Afvoer van neerslag vindt plaats via de hemelwaterafvoeren op oppervlaktewater.
Daarnaast vindt door rijwind en zuigende werking van voertuigen een grootschalige verspreiding plaats door verwaaiing.

In het basisalternatief wordt Dubbel laags ZOAB (DZOAB) toegepast. Ook worden geluidschermen toegepast langs zowel de hoofdrijbaan als de parallelbanen.
Het mechanisme dat geldt bij verspreiding van afstromend wegwater inclusief vervuilende stoffen wijzigt hierdoor. Regenwater dat valt en vervuilende stoffen opneemt wordt door rijwind en de zuigende werking van voertuigen verspreid en komt grotendeels neer op de geluidsschermen die langs het tracé staan (zie de linker afbeelding in Afbeelding 35). Vervuilende stoffen blijven daardoor in het systeem. Deze geluidsschermen hebben voor de hemelwaterkwaliteit als voordeel dat de grootschalige verspreiding van verontreinigingen wordt tegengegaan. Verontreinigingen die verspreid worden door verwaaiing komen direct naast de A10 en tussen de geluidsschermen neer.
In de literatuur is het gedrag van ZOAB en DZOAB onderzocht. (Deltares, 2013) In de beschikbare literatuur is aangegeven dat DZOAB een grotere mate van verwaaiing kent dan enkel laags ZOAB en een mindere mate van opname van vervuiling in het asfalt dan enkel laags ZOAB.

Door de beperkte bermbreedte langs het tracé tussen Amstel en Schinkel kan het verontreinigde hemelwater alleen worden opgevangen in hemelwaterriolering, die grotendeels afwatert op oppervlaktewater. Bij de op- en afritten van de A10 is voldoende ruimte om het hemelwater in de bermen op te vangen. In de bermen worden de verontreinigingen vastgelegd in de humeuze toplaag.

In Tabel 13 is een onderbouwing gegeven voor de effecten van de toename van het verharde oppervlak en de gevolgen daarvan voor de kwaliteit van het afstromende wegwater. Hierbij zijn de positieve effecten op de afwatering positief gescoord, de neutrale effecten 0 en de negatieve effecten met een -. Deze effecten zijn genomen ten opzichte van de referentie situatie.

Score	Effect
0 Neutraal	Verkeersbewegingen; Op basis van de CIW cijfers aangevuld met recente onderzoeken wordt bevestigd dat er geen sterkere verontreiniging optreedt bij een hogere verkeersintensiteit (Deltares, 2013)
- Licht negatief	Langs nagenoeg het volledige tracé komen geluidschermen te staan, waardoor verontreinigingen niet verwaaien, maar binnen het wegtracé blijven. Het positieve effect dat wordt toegekend aan ZOAB en verwaaiing van verontreinigd wegwater, waardoor een depositie van 41-80% buiten het systeem optreedt, is hierdoor niet toe te kennen in de situatie van het basisontwerp. Dit geeft een negatief effect op de waterkwaliteit, aangezien de concentraties van vervuilende stoffen in het afstromende wegwater toenemen.
Neutraal	Het basisalternatief gaat uit van de toepassing van DZOAB. Bij DZOAB is ten opzichte van ZOAB (referentiesituatie) sprake van minder run off, maar meer verwaaiing. Verwaaiing is de belangrijkste verspreidingsroute van vervuilingen.
- Licht negatief	Door de aanleg van extra asfalt binnen het wegprofiel worden de bermen smaller of komen te vervallen. De mate van filtering van het wegwater (run off) in de berm neemt daardoor af. Infiltratie in de bodem is niet realistisch zonder extra maatregelen te nemen, waardoor de kans op een directe lozing op oppervlaktewater toeneemt.
- Licht negatief	De ruimte om binnen de plangrenzen water te zuiveren is minimaal, waardoor de waterkwaliteit van het te lozen wegwater verslechtert.

Tabel 13 Afweging positieve en negatieve effecten op de kwaliteit van de overtollige neerslag

Verwacht wordt dat de mogelijkheid tot het lozen middels diffuse bronnen (afwatering via bermen die een filterende werking hebben) minimaal is door de beperkte ruimte, en de kans dat wordt geloosd middels puntbronnen (afwatering via riolering zonder filtering) maximaal. Deze puntbronnen zullen lozen op oppervlaktewater in de flanken. Hierdoor verslechtert de waterkwaliteit in de flanken.

De toename van het verhard oppervlak in totaal betreft 15 % van de huidige situatie. Deze toename wordt grotendeels veroorzaakt door de extra oppervlakte voor wegen, voornamelijk tussen Amstel en Schinkel. Gecumuleerd is er een enigszins negatief (-) effect vastgesteld op de kwaliteit van het hemelwater vanuit het basisalternatief.

Conclusie

De effecten op afwatering/kwantiteit zijn beoordeeld als negatief (- -). De effecten van de voorgenomen plannen op afwatering/kwaliteit, zijn beoordeeld als enigszins negatief (-). De verschillen tussen de effecten van het basisalternatief en de variant in de bouwwijze van de zuidelijke tunnel, is zo klein, dat dit niet tot uiting komt in de score. De samenvattende score van de voorgenomen plannen op ‘afwatering/hemelwaterafvoer’ is daarmee negatief (- -).

De mate van onomkeerbaarheid en de wijze van klimaatverandering draagt bij aan de doorslag naar cumulatieve beoordeling als negatief (- -).

8.1.3 OPPERVLAKTEWATER

Aan weerszijden van het plangebied Zuidasdok liggen boezemwateren , bestaande uit Schinkel, Rijnlandsboezem en Amstelboezem en verschillende polders. De waterlichamen in de boezem en polders worden beïnvloed door het ruimtebeslag van het basisalternatief. Binnen het basisalternatief zijn geen maatregelen opgenomen die mitigerend zijn ten opzichte van de beïnvloeding door het ruimtebeslag. Bijlage 2 geeft een overzicht van de waterlopen die beïnvloed worden door het ruimtebeslag van het basisalternatief. In Bijlage 2 is te zien dat bij knooppunt Amstel veel oppervlaktewater vervalt. Hier zijn echter ook veel mogelijkheden om oppervlaktewater terug te brengen.

Per peilgebied is de omvang weergegeven van het oppervlaktewater dat of komt te vervallen door het ruimtebeslag of dat aangepast moet worden in verband met het functioneren van het watersysteem. Verschillende waterlopen en watersystemen dienen (ingrijpend) aangepast te worden. Zo dienen nieuwe verbindingen aangelegd te worden tussen watergangen (door middel van een duiker of nieuwe watergang), omdat door het ruimtebeslag de huidige verbinding komt te vervallen. In

Peilgebied	Komt te vervallen (wordt gedempt)	Technische oplossing benodigd
Amstelland boezem	0,06	0,74
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	0,07	0,19
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	1,29	0,23
Riekerpolder	0,09	0,14
Duivendrechtsepolder	0,53	0,05
Rijnlandboezem	0	0
Venserpolder	3,08	0,03
Stadsboezem	0	0
Totaal	5,12	1,38

Tabel 14 is het oppervlak weergegeven van de watergangen waar technische oplossingen nodig zijn de huidige watervoorziening te kunnen borgen. Een uitzondering hierop is het Beatrixpark en de begraafplaats Oost. Op deze locaties wordt het bestaande oppervlaktewater vergroot.

Peilgebied	Komt te vervallen (wordt gedempt)	Technische oplossing benodigd
Amstelland boezem	0,06	0,74
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	0,07	0,19
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	1,29	0,23
Riekerpolder	0,09	0,14
Duivendrechtsepolder	0,53	0,05
Rijnlandboezem	0	0
Venserpolder	3,08	0,03
Stadsboezem	0	0
Totaal	5,12	1,38

Tabel 14 Overzicht ruimtelijk effect op oppervlaktewater (ha), waterlopen die komen te vervallen en waterlopen waar technische maatregelen getroffen dienen te worden in verband met het functioneren van het watersysteem

Niet in alle watersystemen (peilgebieden) komen watergangen te vervallen door het ruimtebeslag van het basisalternatief. Wel is er een totaal oppervlak van 5,11 hectare oppervlaktewater dat moet wijken voor het basisalternatief.

Zowel de afvoer als het waterpeil worden in de verschillende watersysteem negatief beïnvloed. Het oppervlaktewater wordt verkleind waarbij er geen directe mitigatie in beeld is. Door afname van het oppervlak van het oppervlaktewatersysteem en de toename van hemelwater afvoer zullen er extra peilstijgingen optreden. Er zal extra bergingscapaciteit aangelegd moeten worden. In hoofdstuk 10 wordt hier nader op ingegaan.

Er wordt een boekhouding van oppervlakken (Ingenieursbureau Amsterdam, 2011) demping, toename verharding en te graven extra water bijgehouden . Onderlinge afspraak is dat de balans in alle stadia 0 of positief dient te zijn. Met het vooruitzicht van de te dempen oppervlaktewateren in relatie tot de bestaande waterbalans kan geconcludeerd worden dat in veel gevallen de balans 0 of positief is. De oplossingen, om te komen tot een balans die neutraal of positief is, liggen echter wel buiten het projectgebied. De koppeling van de compensatie aan de ontwikkelingen van de Zuidas Flanken geeft een extra risico's aangezien het tempo van de ontwikkelingen niet kan worden ingeschat en de waterboekhouding dan ook een 'levend document' is. Intentie is uitgesproken om ook voor de watercompensatie die benodigd is voor dit plan de waterboekhouding te gebruiken.

De toename van het verhard oppervlak dient gecompenseerd te worden door middel van de aanleg van extra oppervlaktewater. De compensatie van het extra verhard oppervlak dient in eerste instantie binnen het betreffende peilgebied te worden ingezet. De compensatie betreft voor alle peilgebieden, behalve de Rijnlandboezem en de BB polder, 10%. Voor de Rijnlandboezem en de BB polder dient er 15% gecompenseerd te worden. Conform de eisen van Waternet dient 40% van het hemelwater vertraagd te worden afgevoerd.

Peilgebied	Toename verhard opp.	Compensatie %	Compensatie ha
Amstelland boezem	0,75	10%	0,08
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	-0,7	10%	-0,07
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	0,93	15%	0,14
Riekerpolder	1,65	10%	0,16
Duivendrechtsepolder	0,97	10%	0,1
Rijnlandboezem	2,06	15%	0,31
Venserpolder	2,06	10%	0,21
Stadsboezem	0,15	10%	0,02
Totaal	7,87		

Tabel 15 geeft een overzicht per peilgebied van de benodigde compensatie oppervlaktewater.

Peilgebied	Toename verhard opp.	Compensatie %	Compensatie ha
Amstelland boezem	0,75	10%	0,08
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	-0,7	10%	-0,07
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	0,93	15%	0,14
Riekerpolder	1,65	10%	0,16
Duivendrechtsepolder	0,97	10%	0,1
Rijnlandboezem	2,06	15%	0,31
Venserpolder	2,06	10%	0,21
Stadsboezem	0,15	10%	0,02

Totaal	7,87		

Tabel 15 Overzicht compensatieverplichting als gevolg van toename verharding (exclusief demping oppervlaktewater)

Delen van de watercompensatie kunnen maar worden gevonden binnen de plangrens. Grote delen van de watercompensatie moeten buiten de plangrens worden gevonden, aangezien binnen de plangrens voor een aantal peilgebieden geen ruimte is om te kunnen compenseren. Deze constatering draagt bij aan de negatieve score.

Conclusie

De effecten op oppervlaktewater zijn beoordeeld als negatief (- -).

In de OTB-fase wordt met een SOBEK model gecontroleerd of de waterlopen en de duikers voldoende ruim zijn om het verhang in de peilvakken beperkt te houden. Indien nodig wordt in het OTB opgenomen die waterlopen en kunstwerken ruimer gemaakt moeten worden. Hieruit volgen dus aanvullende maatregelen ten opzichte van de genoemde maatregelen in hoofdstuk 10.

In het OTB en in de bestemmingsplannen wordt de ruimte die nodig is voor waterberging opgenomen en als zodanig bestemd.

8.1.4 WATERKERINGEN

Algemeen

De tunnelbuizen doorsnijden de huidige ligging van de (indirecte) waterkering. De kering wordt daarom binnen het basisalternatief verlegd.
In de variantennota (IBA, 2012) is uitgebreid ingegaan op de verlegging van de waterkering, inclusief de verschillende te onderscheiden varianten. Om te kunnen blijven voldoen aan de waterveiligheidseisen wordt een voorkeursvariant voorgesteld, die zowel voldoet aan de eisen van de Keur als aan de eisen en wensen die door Zuidas aan de ligging van de waterkering worden gesteld.

Conclusie

De effecten op waterkeringen zijn beoordeeld als neutraal (0). Er is geen verschil tussen de effecten van het basisalternatief en de variant in de bouwwijze of tijdens de verschillende fasen van de bouw, omdat de vervangende kering als eerste maatregel wordt uitgevoerd, hetzij als een tijdelijke kering, hetzij als een definitieve kering.

8.1.5 WKO

De tunnelelementen (tot NAP -10 m) en de damwanden (tot NAP -25 m) verstoren de grondwaterstroming niet of niet-significant in het eerste watervoerende pakket (van ongeveer NAP -15 tot -60 m), en helemaal niet in het tweede watervoerende pakket. Daarnaast is de veranderde grondwaterstroming voor een klein gedeelte van invloed op het rendement van de WKO, aangezien het grootste deel van de warmte wordt opgeslagen in de bodem (korrels) en niet in het grondwater.
De effecten van de voorgenomen plannen op WKO's en diepe grondwateronttrekking wordt daarom beoordeeld als neutraal (0). Enige effecten die op zouden kunnen treden vinden vooral plaats tijdens de bouwfase en wel tijdens de bouw van de tunnel (wandendak methode).

8.1.6 KLIMAATASPECTEN

Algemeen

In het kader van klimaataspecten is vooral gekeken naar de effecten op verdroging en extreme neerslag. Voor de afwatering van de tunnels (toeritten) en voor de afwatering van de weg is gerekend met een ontwerpintensiteit die is gebaseerd op de vigerende RWS standaardbuien, waarin klimaateffecten zijn meegenomen. Voor tunnels geldt hierbij een ontwerpintensiteit die behoort bij een standaardbui RWS met een herhalingstijd van 250 jaar. Voor afwatering van de wegen geldt een ontwerpintensiteit die behoort bij een standaardbui RWS met een herhalingstijd van 10 jaar. Op basis van deze uitgangspunten zijn de effecten berekend op zowel het wegsysteem, de onderdoorgangen en de tunnels. Ook is gekeken naar de mate waarin afstromend wegwater wordt gehinderd door extreme waterpeilen in het omliggende oppervlaktewatersysteem. Dit fenomeen zal zich vooral voordoen op wegvakken, waarvan de wegas zich op of boven maaiveld bevindt. Voor Zuidasdok geldt dit dan ook alleen voor de beide knooppunten en aansluitende (snel)wegvakken.

Uitgangspunt is hierbij dat de weggebruiker zonder extra risico gedurende de levensduur van het wegsysteem gebruik kan blijven maken van het weg- en tunnelsysteem. Er is op twee wijzen gekeken naar de effecten van neerslag op het weg- en tunnelsysteem:

- Voldoet het afwateringsysteem van de hoofdrijbanen en parallelbanen aan de gestelde afwateringseisen;

  - Dit is beoordeeld voor beide tunnels;
  - Dit is tevens beoordeeld voor het wegsysteem (voor de lager gelegen weggedeelten is ook het effect van extreme waterpeilen in de omliggende waterpartijen meegenomen).
- Als laatste is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de gevolgen van extreme neerslag op het wegsysteem. Gevraagd is daarbij bij welke bui het wegsysteem niet meer beschikbaar is.

Door de effecten zal eerder vernatting door hoge grondwaterstanden optreden dan verdroging. Effecten van extreme neerslag op het hoofdwegennet kunnen fors zijn, waardoor beschikbaarheid van het wegsysteem afneemt. Dit mechanisme is beschreven in paragraaf 5.3.1. Gevolgen voor extreme neerslag zullen bij autonome ontwikkeling niet groter of kleiner zijn dan bij de nieuwe situatie, met dien verstande dat de asfaltbreedte toeneemt. Dit heeft tot gevolg dat een extreme situatie eerder op kan treden.

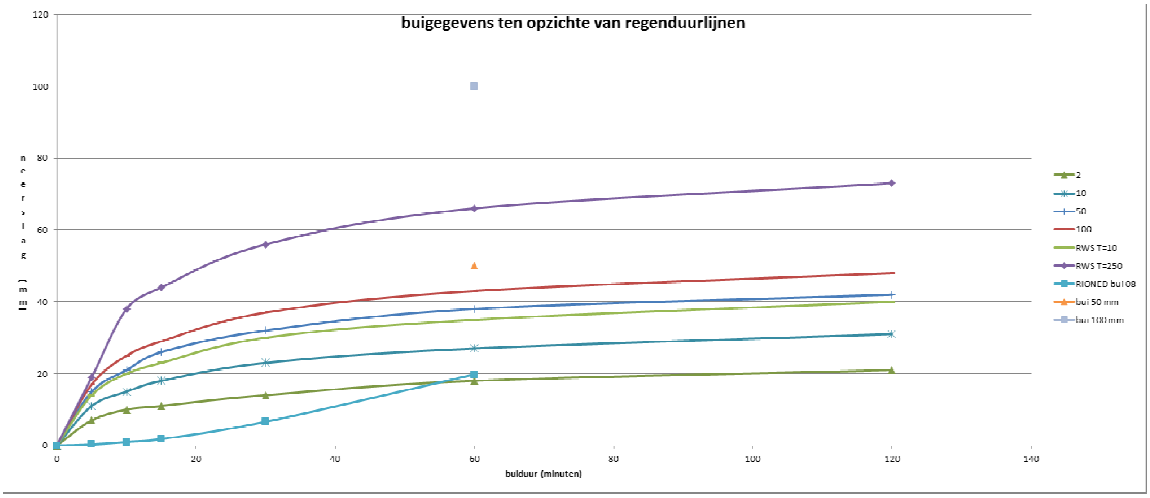
Gevoeligheidsanalyse afwatering in relatie tot klimaatverandering

Om in te kunnen schatten wanneer de hoofdrijbaan door een extreme neerslaggebeurtenis beschikbaarheid verliest is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De uitgevoerde berekeningen zijn bedoeld als een inschatting van de mate waarin wateroverlast bij bepaalde buien voorkomt en geven een indicatie van de overlast die kan optreden.
In InfoWorks ICM is een representatie van de hoofdrijbaan gemodelleerd. Het model bestaat uit de volgende onderdelen:

- Een rijbaan met een lengte van 1 meter
  - De rijbaan bestaat uit een redresseerstrook (1,35 meter)
  - De rijbaan bestaat uit 4 rijstroken (4 x 3,65 meter);
  - De rijbaan bestaat uit 1 vluchtstrook met een breedte van 3,65 meter
- Naast de rijbaan is een afwateringsysteem (als constructie) gesimuleerd. We zijn uitgegaan van een vrije uitstroom naar het onderliggende watersysteem. De weg ligt ca. 6 meter boven maaiveld. De gesimuleerde afwateringconstructie voldoet aan de richtlijnen van Rijkswaterstaat (Rijkswaterstaat, 2013);
- De verkanting van het wegvak bedraagt 2,5 %.
- Uitgegaan is van een DZOAB als toplaag, met een holle ruimtepercentage van 20%.
- Uitgegaan is van een horizontaal wegvak.

Er is uitgegaan van een horizontaal wegvak, met verkanting. Bij een helling in het verticaal alignement zal de situatie anders zijn. Er wordt verwacht dat door afstroming door de bovenste lagen van het asfaltpakket de overlast ter plaatse van de helling af zal nemen, maar dat aan de onderzijde van de verticale boog de overlast iets zal toenemen. Dit is gebaseerd op expert judgement. We verwachten echter ook dat de overlast zich zal blijven beperken tot de eerste rijstrook en een gedeelte van de tweede rijstrook. Ook hier gedurende een relatief korte periode van 15 minuten.

Er is gekozen voor een 2D model, aangezien daarmee de afwatering van het wegdek en de afstroming vanaf het wegdek naar de riolering het beste kan worden gesimuleerd. Als belasting is gekozen voor 4 buien. We hebben hierbij gemeend om de effecten in beeld te brengen van zowel de standaardbui die bij Rijkswaterstaat worden gebruikt (T=10, met klimaateffecten), maar ook van de extreme buien die worden gebruikt door Waternet voor de door deze organisatie uitgevoerde klimaatanalyses. Om een goede bandbreedte te kunnen bepalen is ook de standaardbui van RIONED gebruikt (bui 08, herhalingstijd 2 jaar);



Afbeelding 36- gebruikte buien voor de gevoeligheidsanalyse

In Afbeelding 36 zijn de voor deze analyse gebruikte buien opgenomen ten opzichte van een aantal representatieve regenduurlijnen. In de afbeelding is op de horizontale as de buiduur weergegeven (in minuten), terwijl op de verticale as de neerslag (in mm) is weergegeven. Aan de rechterzijde van de grafiek is een legenda opgenomen waarin de herhalingstijden van de gepresenteerde buien zijn aangegeven. De in de figuur opgenomen regenduurlijnen geven een indicatie van de herhalingstijden en daaruit afgeleid de effecten van de in de gevoeligheidsanalyse toegepaste buien. Deze buien zijn achtereenvolgens:

- De Standaard RIONED bui 08 (herhalingstijd T=2);
- De standaard RWS bui (T=10, met klimaatinvloeden);
- De standaard RWS bui (T=250, met klimaatinvloeden)
- De door Waternet gebruikte bui, waarbij 50 mm in één uur valt;
- De door Waternet gebruikte bui, waarbij 100 mm in één uur valt.

Er zijn in totaal 4 buien doorgerekend met het 2D model in tabel 16 zijn de bevindingen van de gevoeligheidsanalyse weergegeven.

Bui	Gevolgen
08 (standaardbui RIONED)	Geen gevolgen voor het wegsysteem, geen overlast geconstateerd
RWS bui (T= 10 jaar, met klimaatinvloeden)	Geen gevolgen voor het wegsysteem, geen overlast berekend
Bui: 50 mm in 60 minuten	Vanaf kant weg (vanuit de middenberm beschouwd) wordt gedurende een periode van 15 minuten wateroverlast geconstateerd op een wegbreedte van 3 meter. Feitelijk is de eerste rijstrook niet beschikbaar gedurende deze periode.
Bui: 100 mm in 60 minuten	Vanaf kant weg (vanuit de middenberm beschouwd) wordt gedurende een periode van 15 minuten wateroverlast geconstateerd op een wegbreedte van 5 meter. Feitelijk is de eerste en de tweede rijstrook niet beschikbaar gedurende deze periode.

Tabel 16 - bevindingen gevoeligheidsanalyse

Vergeleken met de autonome ontwikkeling (3 rijstroken en een vluchtstrook) neemt het wegprofiel met ca. 3,5 meter toe in het basisalternatief; dit betekent een toename van de wegbreedte met ca. 20%. Voor de zwaardere buien treedt voor korte of langere tijd wateroverlast op voor de situatie met 4 rijstroken. Uit de tabel en de grafiek blijkt dat alleen bij extreme buien (met een herhalingstijd die groter is dan 100 jaar) voor kortere tijd wateroverlast veroorzaken. Gedurende de levensduur van het wegsysteem wordt dan ook een kleine toename geconstateerd in de mate waarin overlast optreedt. Dit verschil is zo klein, dat geen significante verschillen optreden in de effectscore.

Als laatste is gekeken naar een wegsysteem dat op maaiveldniveau ligt en afwatert op het omliggend watersysteem. Dit komt voor in zowel het knooppunt de Nieuwe Meer en knooppunt Amstel. In de knooppunten is voldoende ruimte aanwezig om een goed functionerend afwateringsysteem aan te leggen en zijn de wegbreedten niet zodanig dat er veel problemen worden verwacht en grotendeels kan worden afgewaterd via de bermen. Ook speelt hier de reactietijd een grote rol:

- Een hemelwatersysteem (riolering) reageert direct. Bij een bui zal het hemelwatersysteem snel vol lopen en gaan afvoeren. Hiermee is ook gerekend in de benodigde capaciteit van het systeem.
- Een omliggend oppervlaktewatersysteem reageert op basis van 3 bronnen:
  - Hemelwater dat via de riolering het oppervlaktewatersysteem instroomt (direct);
  - Hemelwater dat afstroomt via het maaiveld (vertraagd);
  - Hemelwater dat via het grondwater het oppervlaktewater systeem bereikt (traag – na meerdere dagen);
- Geconcludeerd wordt dan ook dat een oppervlaktewatersysteem veel langzamer reageert dan een rioleringsysteem (hwa). Dit is ook te zien aan de bui typen die gebruikt worden om de capaciteit van het systeem te kunnen bepalen. Een rioleringsbui is relatief kort, met een hoge belasting aan het begin van de bui, terwijl een bui die wordt gebruikt voor het oppervlaktewatersysteem veel langzamer opbouwt en langer duurt.

Een watersysteem in een polder is een samenhang tussen langzame afvoer, snelle afvoer en zeer snelle afvoer. Het watersysteem in de polder is hierop ontworpen door buien te kiezen die hierop aansluiten.

Het waterpeil van het omliggende watersysteem zal minimaal 1 meter lager liggen dan kant asfalt (ontwateringseis RWS). Door opbolling van het grondwater onder het wegsysteem zal deze ontwateringsdiepte eerder groter dan kleiner zijn. Voor het oppervlaktewatersysteem geldt de eis dat voor een bui met een herhalingstijd van 100 jaar het waterpeil niet hoger mag komen dan het omliggende maaiveld. Voor een afvoer van het wegsysteem gelden dan ook twee situaties:

- De afvoer is ongehinderd, aangezien het waterpeil van de omliggende watergangen op streefpeil liggen;
- De afvoer is gehinderd, aangezien het waterpeil van de omliggende watergangen gelijk aan streefpeil is.

Ook hiervoor geldt dat de gehinderde afvoer statistisch gezien gedurende de levensduur van het wegsysteem 1 – 2 keer zou kunnen voorkomen. Ook deze kans is zeer klein en treedt ook op bij de referentiesituatie. Een negatieve score is in de beoordeling dan ook op dit aspect niet meegenomen.

8.1.7 EFFECTSCORES BASISALTERNATIEF

A10	Criteria	score t.h.v. referentiesituatie B
Basisalternatief	Grondwater	- -
	Hemelwater/afwatering	- -
	Oppervlaktewater	- -
	Waterkering	0

Tabel 17 Effectbeoordeling A10-basisalternatief na realisatie

Samengevat zijn de effecten voor drie aspecten (grondwater, hemelwater/afwatering en oppervlaktewater) negatief (- -). Alleen het effect op de waterkeringen scoort neutraal, omdat de vervangende waterkerende constructie te allen tijde zorgt voor voldoende waterveiligheid en er gezorgd wordt dat deze constructie voldoende duurzaam en onderhoudbaar is voor de gestelde periode.

8.2 A10: EFFECTBESCHRIJVING VARIANTEN

De varianten van de A10, zoals beschreven in hoofdstuk 3, hebben de volgende gevolgen voor de aspecten water:

- Door een grotere afstand tot de gebouwen komt aan de buitenzijde van het project iets meer ruimte beschikbaar voor andere functies. Vanwege het hoogteverschil in het maaiveld zal er geen (significante) ruimte beschikbaar komen voor de compensatie van open water of voor (voldoende) ondergrondse berging- of zuiveringsfuncties.
- Een tunnel die in den droge gebouwd is heeft in de gebruiksfase dezelfde eigenschappen als een tunnel die in den natte gebouwd is.
- De andere vorm van de aansluiting op één van de knooppunten heeft gevolgen voor de hoeveelheid (extra) verharding en in beperkte mate voor het dempen van open water. De verschillen zijn niet groot genoeg om de onderdelen 'afwatering' en 'oppervlaktewater' anders te gaan beoordelen
- Voor de verschillende OVT varianten heeft het verbreden van de Minerva Passage geen invloed op de verschillende wateraspecten.
- Voor de keersporen heeft variant 2 geen relevante verandering, anders dan het verbreden van de spoordijk. Dit kan negatieve effecten hebben op de waterhuishouding. Echter, de verbreding vindt plaats in verstedelijkt gebied, zonder enige waterpartijen, waardoor geen extra water hoeft te worden gegraven door demping.

Voor de effecten in de fase na realisatie zijn er geen afwijkende effecten voor het aspect water te verwachten; dezelfde score als voor het basisalternatief wordt toegekend.

A10	Criteria	score t.o.v. referentiesituatie B
A10 variant	Grondwater	- -
	Hemelwater/afwatering	- -
	Oppervlaktewater	- -
	Waterkering	0

Tabel 18 Effectbeoordeling A10-variant na realisatie

8.3 SAMENVATTING EFFECTBEOORDELING A10

De effectbeoordeling van het basisalternatief A10 is negatief voor drie van de vier criteria voor water. De te verwachten effecten bij de varianten voor de A10 wijken niet significant af van het basisalternatief A10. De score wordt hierdoor niet aangepast. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

A10	score basisalternatief (voor referentiesituatie B)	herijkte score basisalternatief door effect varianten
Grondwater	- -	- -
Hemelwater/afwatering	- -	- -
Oppervlaktewater	- -	- -
Waterkering	0	0

Tabel 19 Effectbeoordeling voor zowel het basisalternatief als na herijking door de effecten van varianten A10

8.4 OVT

Na realisatie van de OV-terminal zal ten opzichte van de referentie een groter deel het projectgebied in beslag genomen worden door (gedeeltelijk) overdekte perrons.
Ook is het aantal sporen uitgebreid en zal er een grotere (bredere) passage onder het spoor komen te liggen. Meer passagiers en meer treinbewegingen komen voor ten opzichte van de referentie.

8.4.1 GRONDWATER

De grondwaterhuishouding wordt vanwege de aanleg van de OVT beïnvloed omdat de aanleg van verhardingen en overkappingen er toe leidt dat regenwater versneld afgevoerd wordt naar leidingen en oppervlaktewater. Hierdoor zal er op deze locatie minder grondwateraanvulling plaats vinden. Het grondwater op de locatie van de OVT wordt bij realisatie van de beide tunnels aan weerszijden ingesloten door twee barrières. Vooral de aanwezigheid van de twee tunnels aan weerszijden van de OVT hebben invloed op de (horizontale en verticale stroming van grondwater. Zonder compenserende of mitigerende maatregelen zal zich water verzamelen in de onderdoorgangen van de OVT. Voor compenserende en mitigerende maatregelen wordt verwezen naar hoofdstuk 10. Het effect van een (eventuele) afname van de grondwateraanvulling op de locatie van het OVT wordt als niet-significant beoordeeld. Tijdens de exploitatiefase zal de OV terminal moeten voldoen aan de ontwateringseisen van de gemeente Amsterdam.

Het gebruik van de OV-terminal heeft geen effect op de verplaatsing van verontreinigd grondwater. Een toename van trein- en tramverkeer kan een verhoogde uitstoot van onder andere koper inhouden: bovenleidingen, rails en remmen van de voertuigen zullen bij en op de OVT harder slijten dan in de referentiesituatie. Aangenomen is dat het overgrote deel van de zware metalen en overige verontreinigingen die hierbij vrijkomen opgevangen worden in het ballastbed. Door incidenteel het ballastbed te vervangen en het vuil uit het ballastbed te filteren wordt een groot deel van de vervuiling lokaal opgevangen. De grondwaterkwaliteit ter plaatse van de OVT zal niet significant beïnvloed worden door het gebruik van de terminal.
De OVT ligt boven het niveau van het grondwater en onttrekt geen grondwater voor het eigen functioneren.
Het is nog onbekend of een (nieuwe) WKO aangelegd gaat worden om delen van de OV-terminal van warmte en koude te voorzien. Indien een nieuwe WKO aangelegd gaat worden zal deze getoetst worden

op onder andere het minimaliseren of beperkten van de onderlinge interactie met andere WKO's. Eisen die worden gesteld aan een nieuwe WKO zijn opgenomen in paragraaf 5.3.1.

De effecten op de aspecten van grondwaterkwaliteit, onttrekking en infiltratie en de effecten op WKO's en diepe onttrekkingen om die redenen worden als niet-significant (0) beoordeeld.

8.4.2 AFWATERING EN HEMELWATER

Algemeen

Ten aanzien van afwatering en hemelwater zijn twee aspecten van belang: de kwantiteit en de kwaliteit van het afstromende water. Voor beide aspecten is een effectscore toegekend.

Afwatering/hemelwaterafvoer kwantiteit

Binnen het basisalternatief wordt het verharde oppervlak vergroot ten opzichte van de referentiesituatie met 6,8 ha. Tabel 20 laat zien dat vooral in de Binnendijkse Buitenveldertse polder een toename van de verharding te verwachten is. Ten opzichte van de referentie verdubbelt de verharding Hierdoor zal de versnelde afvoer van hemelwater ook fors toe nemen. Gerekend is hier met een 'worst case' situatie. In huidige situatie lozen de perrons rechtstreeks op de sporen en infiltreren in de bodem. Niet bekend is hoe deze lozingen na gereed komen van de OVT wordt geregeld, zodat is uitgegaan van een worst case variant.

De toename vanwege de OVT is te zien in Tabel 20. De toename van de spoorwegen is niet meegeteld, omdat tussen de spoorstaven en dwarsliggers het hemelwater direct in de bodem kan infiltreren.

Met de ontwikkeling van de OV-terminal in het basisalternatief is er een toename van het verhard oppervlak ten behoeve van het station. De toename van het verhard oppervlak is in per peilgebied weergegeven. De toename van het verhard oppervlak leidt tot een toename van de hemelwaterafvoer. Er is bijna een verdubbeling van het verhard oppervlak, wat ook leidt tot een verdubbeling van de hemelwaterafvoer. Het grootste effect van de toename wordt afgewenteld op de Binnendijkse Buitenveldertse Polder.

Peilgebied (polder of boezem)	OV-terminal hs	OV-terminal nieuw	OV-terminal toename	Compensatie	Compensatie
Amstelland boezem	2,02	2,08	0,06	10%	0,01 ha (68 m²)
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	0,40	0,55	0,15	10%	0,01 ha (146 m²)
Binnendijkse Buitenveldertse Polder	4,83	11,48	6,65	15%	1,00 ha (9.970 m²)
Riekerpolder	0	0	0	10%	0,00
Duivendrechtsepolder	0	0	0	10%	0,00
Rijnlandboezem	0	0	0	15%	0,00
Venserpolder	0	0	0	10%	0,00
Stadsboezem	0	0	0	10%	0,00
Totaal	7,25	14,11	6,86		1,02 (10.184 m²)

Tabel 20 Toename van verhard oppervlak vanwege de OV-terminal (oppervlak in ha tenzij anders aangegeven)

Binnen het basisalternatief zijn geen aanvullende maatregelen benoemd die invulling geven aan de randvoorwaarden ten aanzien van afvoer naar het onderliggend watersysteem. Er moet in deze situatie

rekening gehouden worden met de eisen van Waternet aan de afvoer van neerslag op het gemeentelijk hemelwatersysteem. Om te voldoen aan de randvoorwaarden en eisen dienen nog aanvullende maatregelen getroffen te worden die invulling geven aan infiltratie, berging of vertraagde afvoer van het hemelwater. Door de grootte toename van het verhard oppervlak is er een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Als laatste is de kans op water op straat van belang. Door de toename van verhard oppervlak is de kans op wateroverlast bij extreme neerslag groot. Zeker bij de onderdoorgangen kan dit tot wateroverlast leiden. Extra maatregelen zijn van belang om dit te voorkomen.

Afwatering/hemelwaterafvoer kwaliteit
Met de toename van het verhard oppervlak is er een toename van hemelwaterafvoer. Het af te voeren hemelwater wordt beïnvloed, qua kwaliteit, door het gebruik op de verharde ondergrond en de materiaalkeuzen van de verharde ondergrond. Aanvullend kunnen er maatregelen toegepast worden die de kwaliteit van het af te voeren hemelwater beïnvloeden.

De ontwikkeling van de OV-terminal heeft geen effect op de kwaliteit van het hemelwater ten opzichte van de referentiesituatie. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het verhard oppervlak wel toe. Ook de kwaliteit van het afstromend wegwater zal afnemen door een toename van de bewegingen van bussen en trams, die gebruik gaan maken van de OV terminal.

Cumulatief is er een enigszins negatief (-) effect op de kwaliteit van het hemelwater vanuit het basisalternatief.

Conclusie
De effecten op hemelwaterafvoer, kwantiteit zijn beoordeeld als negatief (- -). De effecten van de voorgenomen plannen op hemelwaterafvoer, kwaliteit, zijn beoordeeld als negatief (-). De verschillen tussen de effecten van het basisalternatief en de variant in de bouwwijze van de zuidelijke tunnel, is zodanig klein, dat dit niet tot uiting komt in de score. De samenvattende score van de voorgenomen plannen op 'hemelwater' is daarmee negatief (- -).

8.4.3 OPPERVLAKTEWATER

De toename van verharding door de OVT leidt in (zeer) beperkte mate tot afname van oppervlaktewater. Met de aanleg van de OVT is een ruimtebeslag gemoeid waardoor (deels) de wegen richting de flanken opschuiven en er minder ruimte is voor oppervlaktewater. In de directe omgeving van de OVT is geen ruimte opgenomen om de toevoer naar oppervlaktewater te kunnen bufferen. Ook is er geen ruimte of voorziening opgenomen om de toename van verhard oppervlak te compenseren. Het gebruik van de OVT heeft een beperkt negatief effect (-) op het oppervlaktewater.

8.4.4 WATERKERINGEN

De OVT staat op enige afstand en aan de zuidzijde van de tunnel ten opzichte van de (vervangende) waterkering. In de gebruiksfase van de OVT heeft dit onderdeel geen effect op de waterveiligheid. De OVT beïnvloedt de waterkering niet, er is dus geen effect op de waterkering (neutraal, 0)

8.4.5 SAMENVATTING EFFECTBEOORDELING OVT

De toename van verharding en het gebrek aan ruimte in de nabijheid van de OVT om afstromend hemelwater te kunnen bufferen en zuiveren vormt de basis voor onderstaande effectbeoordeling. Omdat

aangenomen is dat een deel van de extra verharding (dakwater, perrons) afwatert op het grondlichaam is het effect op oppervlaktewater als enigszins negatief (-) gescoord.
Er is geen onderscheid tussen het basisalternatief voor de OVT en de varianten.

OVT	Criteria	Score
Basisalternatief: OVT Brittenpassage (OVT-BA)	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	- -
	Oppervlaktewater	-
	Waterkering	0
variant: OVT Minervapassage met behoud treindeel (OVT-MP BT)	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	- -
	Oppervlaktewater	-
	Waterkering	0
Variant: OVT verbrede Minervapassage (OVT-VMP)	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	- -
	Oppervlaktewater	-
	Waterkering	0

Tabel 21 Effectbeoordeling voor de OVT na realisatie

8.5 KEERSPOREN DIEMEN

In de gebruiksfase worden de keersporen in Diemen-Zuid gebruikt om tijdelijk treinstellen op te stellen. Hiervoor worden de huidige sporen gebruikt. Vanwege de verwachte toename van treinverkeer zal de frequentie van gebruik toenemen. In de realisatie van het onderdeel Keerspoor Diemen is langs enkele van de sporen een smalle strook extra verharding aangebracht voor het transport van onderhoudswagentjes en van personeel te voet. Neerslag op de verharding wordt mogelijk geïnfiltreerd in het spoorlichaam, of via een goot afgevoerd naar een hemelwaterstelsel.

8.5.1 GRONDWATER

Intensiever gebruik van het spoor beïnvloedt de infiltratie en grondwaterstroming niet. Ook is geen effect op diepe onttrekkingen en WKO's te verwachten.
Er treedt geen significante verandering van de stromingsrichting of van de grondwaterhoeveelheden op. Hierdoor zal ook geen significant beïnvloeding optreden van de potentieel verdachte verontreinigingslocatie ten noordoosten van het keerspoor. Net als bij de OVT zal een intensiever gebruik van het spoor leiden tot mogelijk een grotere uitstoot van koper, vuil en zware metalen boven het spoor en naar de spoorbaan. Ten opzichte van de referentiesituatie beoordelen we deze toename als niet-significant voor de kwaliteit van het grondwater. Vanuit het aspect grondwater wordt het effect van het keerspoor Diemen als niet significant (0) beoordeeld.

8.5.2 AFWATERING EN HEMELWATER

Naast het keerspoor Diemen zal mogelijk een smalle strook verharding aangelegd worden. Naar schatting gaat het om een bescheiden hoeveelheid verharding (orde grootte 0,2 ha). Het is nog niet bekend op die wijze het hemelwater dat op deze verharding valt afgevoerd gaat worden. Bij infiltratie via het grondlichaam van het spoor is geen beïnvloeding van de afwatering te verwachten ten opzichte van de

referentie. Het afstromend water kan ook via een goot of via rioolstelsel ingezameld worden. Vervolgens loost dit stelsel het water mogelijk via een bodempassage of rechtstreeks op open water. De effecten zijn niet significant ten opzichte van de referentiesituatie. De mogelijk negatieve effecten die hiermee samenhangen worden vanwege de kleine schaal als niet-significant beoordeeld (0).

8.5.3 OPPERVLAKTEWATER

Het gebruik van het keerspoor heeft geen (significante) gevolgen voor het oppervlaktewater. Mogelijk leidt de rechtstreekse lozing van hemelwater van 0,2 ha verharding tot een zeer beperkte verhoging van de peilstijging op het oppervlaktewater. Deze zeer beperkte verhoging levert geen significante effecten op. Gezien de beperkte schaal van de toename van de verharding wordt dit effect als niet-significant of verwaarloosbaar (0) geschat.

8.5.4 WATERKERINGEN

Het gebruik van het keerspoor heeft geen effect op de keringen. Ter plaatse van het keerspoor zijn geen waterkeringen gelegen. Dit criterium is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

8.5.5 SAMENVATTING EFFECTBEOORDELING KEERSPOREN

Bij zowel voor het basisalternatief als voor de varianten van het keerspoor Diemen is in de gebruiksfase voor geen van de criteria van het aspect water een significant (negatief of positief) effect te verwachten. Op alle onderdelen scoort het Keerspoor Diemen neutraal (0). Er zijn geen verschillen tussen de beoordeling van het VKA en variant 2.

Keersporen Diemen	Criteria	Score
KSD-VKA	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	0
	Oppervlaktewater	0
	Waterkering	0
KSD-var 2	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	0
	Oppervlaktewater	0
	Waterkering	0

Tabel 22 - effectbeoordeling voor keersporen Diemen na realisatie van het basisalternatief en variant 2

9 Effecten tijdens realisatie

De realisatie van de tunnels, de wegaanpassingen, de OVT en de voorbereidingen voor het keerspoor Diemen zullen over meerdere jaren uitgevoerd worden in het projectgebied. Tijdens de bouw van de voorzieningen zijn mogelijk (aanvullende of andere) effecten te verwachten ten opzichte van de referentie-situatie dan zoals dat in het vorige hoofdstuk beoordeeld is.

Tijdens de realisatiefase moet rekening gehouden worden met de effecten van maatregelen zoals:

- Het functie-vrij maken van het terrein, inclusief het verwijderen van riolering, het dempen van waterlopen en het ophogen van delen met zand.
- Het plaatsen van tijdelijke damwanden en van (permanente) diepwanden.
- De aanleg en het gebruik van bouwwegen en opstelplaatsen voor bouwmateriaal. Aangenomen is dat deze wegen en terreinen onverhard zijn.
- Het bemalen van bouwkuipen en het lozen van het bemalingswater op de omgeving.
- Het ontgraven van de grondlichamen in de toekomstige tunnelconstructie 'in den natte'(basisalternatief) of deels 'in den droge' (variant Tunnel-Ba-dr).

Voor alle criteria geldt dat de effecten zijn beoordeeld zonder rekening te houden met mitigerende en compenserende maatregelen. De effecten waarbij de compenseren en mitigerende maatregelen (ook de verplichte maatregelen) zijn meegenomen, zijn beschreven in hoofdstuk 10.

9.1 EFFECTEN TIJDENS DE REALISATIE VAN DE A10

9.1.1 GRONDWATER

Basisalternatief

Bij het basisalternatief tijdens de realisatie van het planvoornemen worden delen van het projectgebied door damwanden afgezet om compact bouwen en om het ontgraven of ophogen van delen van het gebied mogelijk te maken. Laag gelegen bouwterreinen buiten de tunnelzone moeten tijdelijk worden bemalen, waardoor de grondwaterstanden en –stromen worden beïnvloed. Ter plaatse van de noordelijke en zuidelijke tunnel wordt tussen de damwanden in den natte wordt ontgraven. De damwanden blokkeren de ondiepe freatische grondwaterstroming, waardoor de effecten op grondwaterstroming fors zijn. Doordat in den natte wordt ontgraven, worden de grondwaterstanden rond de tunnel in mindere mate beïnvloed. Ook de bemaling van laaggelegen bouwterreinen buiten de tunnel heeft effect op de ondiepe grondwaterstromen en –standen.

Er zijn geen significante effecten te verwachten op de grondwaterkwaliteit. Het te onttrekken grondwater van de laag gelegen bouwterreinen vinden plaats in de deklaag, terwijl de verontreinigingen in het dieper gelegen 1e watervoerende pakket is gelegen.

Er zijn geen significante effecten te verwachten op de grondwateronttrekkingen. Reden hiervoor is dat de effecten bij deze bouwwijze zich vooral in het freatische pakket uiten, waarbij de grondwateronttrekkingen dieper in het ondergelegen watervoerende pakket plaatsvinden.

Conclusie
Effecten op de grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit en grondwateronttrekkingen zijn klein of niet significant. De effecten op de grondwaterstromen zijn echter fors. Zonder compenserende maatregelen zijn de effecten op het grondwater daarom voor de realisatiefase in het basisalternatief voor dit aspect negatief(- -) beoordeeld.

Variant: Wanden-dakmethode
Algemeen
In deze variant worden de tunnels in bouwkuipen gebouwd die volgens de wandendak methode worden aangelegd. Eerst worden wanden en dak gemaakt. Vervolgens wordt onder het dak, in den droge, ontgraven tot het eind niveau. Een ontgraving in den droge is alleen mogelijk als er sprake is van een waterremmende laag tot een diepte van circa NAP - 20,0 m. Na aanleg van de diepwanden (met een diepte van ca. 0,50 meter beneden de injectie laag) wordt de waterremmende laag geïnjecteerd. Deze laag wordt aangebracht door een waterremmende bodeminjectie vanaf het maaiveld. Hierbij worden de ruimtes tussen de korrels opgevuld met een injectiemiddel dat uithardt waardoor er een waterremmende laag wordt verkregen.
Bij de aanleg van de tunnel wordt gewerkt in tunnelmoten van 100 meter, waarbij steeds 3 tunnelmoten (300 meter) gelijktijdig worden bemalen. De maximale lengte voor een tunnelmoot bedraagt 336 meter. Het waterbezwaar van de bemaling is berekend met een diep grondwatermodel. Bij de berekening zijn 3 scenario's beschouwd, waarin C-waarde van de Eemkleilaag is gevarieerd tussen een C-waarde van 5, 12 en 18 dagen. In het grondwatermodel is gerekend met waterdichte wanden tot in de Eemkleilaag. Er is in de berekening uitgegaan van bemalen van een bouwkuip van maximaal 300 meter per keer.

De onderkant van de tunnelvloer ligt op NAP -8,9 m. Omdat de vloer de onderkant van de deklaag, het basisveen, vrijwel doorsnijdt, is in verband met risico voor opbarsten een bemaling noodzakelijk in de 1e/2e zandlaag. Ook is er een bouwputbemaling nodig in de freatische ophoog laag en de wadzandlaag tijdens het ontgraven van de bouwkuip.

Het grondwater binnen de kuip wordt met een bemaling onttrokken, waardoor de ontgraving in den droge kan plaatsvinden. De bemaling vindt plaats in de 1e/2e zandlaag (NAP -12 m tot NAP -19 m). Ten behoeve van deze variant is een bemalingsberekening uitgevoerd, welk is opgenomen in bijlage..

Debieten
In Tabel 23 is het berekende debiet van de bemaling van de noordelijke bouwkuip met een omvang van 300 bij 30 meter opgenomen. Het kweldebiet dat is berekend bedraagt 155 m³/uur, met een bandbreedte van 115 tot 255 m³/uur. Het jaardebiet bedraagt circa 1,1 tot 2,7 miljoen m³. Ten behoeve van deze projectMER gaan we uit van de worst case situatie: een jaardebiet van 2,7 miljoen m³.

c-waarde Eemklei (dagen)	kwel door bouwkuipbodem (m^3/uur)	kwel door bouwkuipbodem (m^3/jaar)	kwel door bouwkuipbodem bij afwezigheid kleilaag op NAP -50 m (m^3/uur)	kwel door bouwkuipbodem bij afwezigheid kleilaag op NAP -50 m (m^3/jaar)
5	255	2.233.800	315	2.759.400
12	155	1.357.800	180	1.576.800
18	115	1.007.400	130	1.138.800
lozing toegestaan: boezem wateren			< 900	-
lozing toegestaan: primaire/secundaire wateren			< 50	-
vergunningplicht en infiltratiegrens (15.000 m^3/mnd.)			50	180.000
grens MER-beoordelingsplicht				1.500.000

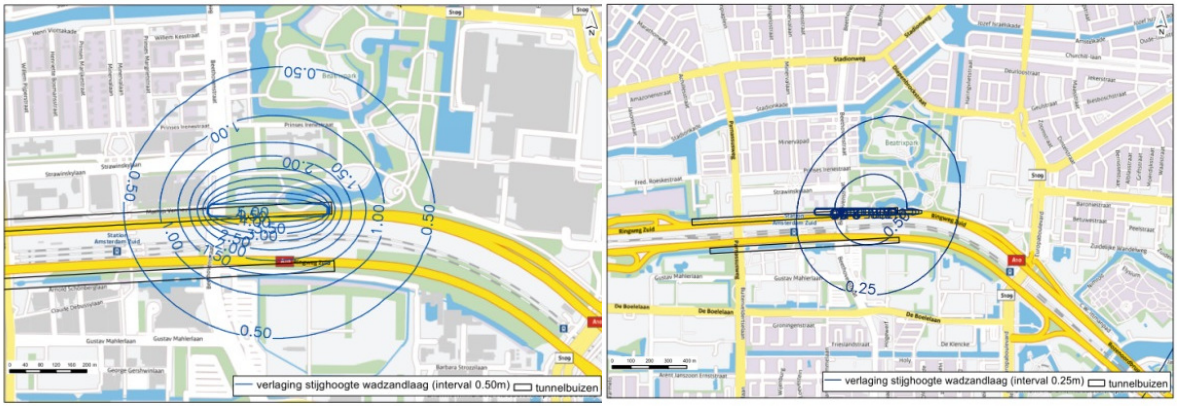
Tabel 23 Berekende kweldebiet bemaling bouwkuip

Net als bij het basisalternatief heeft ook de bemaling van laaggelegen bouwterreinen buiten de tunnel effecten op de grondwaterstromen en –standen in de deklaag. De grootste effecten zijn echter te verwachten als gevolg van het realiseren van de tunnel.

Bij het opstarten van de bemaling dient het van nature aanwezige grondwater in de porieruimtes eenmalig te worden weggepompt. Het wegpompen van regenwater is niet van toepassing omdat er een dak wordt geplaatst. Het totale debiet van de bemaling om het grondwater uit de bouwkuip van de gehele tunnelbuis komt op circa 74.250 m^3.

Met het grondwatermodel zijn stationaire modelberekeningen uitgevoerd om de verlagingen in de omgeving van de bouwkuip te bepalen. In Afbeelding 37- Berekende stijghoogteverlagingen voor de wanden-dakmethode in wadzandlaag is de berekende eindverlaging weergegeven in de freatische ophoog laag, de wadzandlaag, de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag. Voor deze berekening zijn de gemiddelde parameterwaarden (C-waarden) gehanteerd in het model.

De stijghoogteverlaging in de wadzandlaag is berekend voor een situatie met waterdichte damwanden en voor een situatie met damwanden met slotlekkage (6^E-8 m/s). Indien de wanden van de bouwkuip waterdicht zijn wordt er een maximale stijghoogteverlaging van ca. 60 cm berekend in de wadzandlaag. Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt 2 km in de wadzandlaag. De verlagingscurve in de wadzandlaag is steil vanwege het kleine doorlaatvermogen in deze siltige zandlaag. Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt 3 km in de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag. Het invloedsgebied van de stijghoogteverlaging in de diepe zandlagen omvat een groot deel van het centrum van Amsterdam.



Afbeelding 37- Berekende stijghoogteverlagingen voor de wanden-dakmethode in wadzandlaag (worst case situatie)

In het algemeen moet in de openbare ruimte rekening gehouden worden met beperkte zettingen (maximaal 1 mm) vanwege de voorgenomen plannen. Deze zettingen zijn voor de gebruiksfuncties geen significante belemmering.

De beoordeling van de effecten op grondwaterkwantiteit bij deze aanlegvariant zijn als enigszins negatief (-) beoordeeld, omdat de effecten binnen een beperkt gebied waarneembaar zijn waarbij grondwaterstandsveranderingen eveneens beperkt zijn.

Grondwaterkwaliteit

Het water wat uit de bouwkuip onttrokken moet worden om in den droge te ontgraven, is vervuild met aanwezige verontreinigingen en is bovendien zout. De waterkwaliteit die is gehanteerd voor de berekeningen is weergegeven in Tabel 24. De kwaliteit is bepaald als de mediaan van alle uitgevoerde metingen. Uitzondering hierop is het chloridegehalte. Hiervoor is een gewogen berekening uitgevoerd op basis van puntmetingen, geleidbaarheidsmetingen en historische ervaringen met chloridemetingen op onttrokken water. Vanwege zeer grote variatie in de puntmetingen is een zwaar gewicht toegekend aan de historische ervaringen op onttrokken water.

parameter	Eenheid	verwachte waarde lozing
chloride	mg Cl/l	250
P-totaal	mg P/l	3,4
N-totaal	mg N/l	19,5
ammonium	mg NH4-N/l	18

Tabel 24 - verwachte kwaliteit onttrokken grondwater

Dit betekent dat het grondwater niet zo maar geloosd kan worden, maar eerst gezuiverd dient te worden. Deze maatregel is beschreven en beoordeeld bij de compenserende en mitigerende maatregelen. Zonder zuivering zijn de effecten op grondwaterkwaliteit negatief (- -).

Conclusie
Zonder compenserende maatregelen zijn deze effecten tijdens realisatie op de aanlegvariant voor het grondwater negatief (- -) voor dit aspect.

9.1.2 AFWATERING EN HEMELWATER

Tijdens de bouw van de A10 worden extra wegen aangelegd ten behoeve van het bouwverkeer. Ten behoeve van de bouw zullen tevens terreinen en tijdelijk bouwwerken aangelegd worden. De wegen en terreinen zullen onverhard of semiverhard zijn en hemelwater laten infiltreren. Er is tijdens de bouw wel aanvullende verharding ten behoeve van tijdelijke omleggingen en ontwikkeling van wegen die een toename van afstromend hemelwater teweeg brengen. Het gebruik van (onverharde) bouwwegen en -terreinen verminderen de ruimte voor afstromend hemelwater van deze verharding vertraagd af te kunnen voeren. De toename van verharding en semiverharding heeft een enigszins negatief effect op dit aspect (-), op zowel het basisalternatief als de aanlegvariant.

9.1.3 OPPERVLAKTEWATER

Tijdens de realisatie van de A10 worden waterlopen naast het tracé gedempt en worden duiker-verbindingen opgeheven. Het is nog onduidelijk of er tijdens alle fasen van de ontwikkeling voldoende extra open water aangelegd wordt, binnen de waterbalans zoals deze wordt bijgehouden in opdracht van dienst Zuidas, om de effecten van demping en toename van de verharding te compenseren. Binnen de projectgrens en ook per peilgebied kan het oppervlaktewater niet afdoende gecompenseerd worden door het ruimtegebrek. De realisatie van de A10 heeft dus een negatief (- -) effect op het onderdeel oppervlaktewater. Dit geldt zowel voor het basisalternatief als de aanlegvariant.

9.1.4 WATERKERINGEN

Tijdens de bouw zal er een negatiever effect ervaren worden bij een aanleg van de diepwand op kortere afstand (3 meter) van de aangrenzende bebouwing dan op grotere afstand (10 meter). Risico's voor de omgeving zijn door middel van beheersmaatregelen af te vangen, alleen de overlast tijdens de bouw blijft. Deze overlast is echter niet van invloed op de effectscore.

<u>Conclusie</u>
De effecten op waterkeringen zijn beoordeeld als neutraal (0). Er is geen verschil tussen de effecten van het basisalternatief en de variant in de bouwwijze of tijdens de verschillende fasen van de bouw, omdat de vervangende kering als eerste maatregel wordt uitgevoerd. Dit geldt zowel voor het basisalternatief als de aanlegvariant.

9.1.5 WKO

De WKO-onttrekkingen vinden plaats in het 1e watervoerende pakket. De beïnvloedingsstraal van de onttrekking in de bouwkuip is dusdanig beperkt dat de effecten op de grondwateronttrekkingen op enigszins negatief zijn beoordeeld (-). Dit komt vooral dat vooraf niet kan worden ingeschat wat het rendementsverlies per WKO bron zal zijn, aangezien dit in onvoldoende mate uit de berekeningen blijkt.

9.1.6 SAMENVATTING EFFECTBEOORDELING TIJDENS REALISATIE

A10	Criteria	score t.o.v. referentiesituatie B
Basisalternatief	Grondwater	- -
	Hemelwater/afwatering	-
	Oppervlaktewater	- -
	Waterkering	0
	WKO	0
Aanlegvariant (wanden-dakmethode)	Grondwater	- -
	Hemelwater/afwatering	-
	Oppervlaktewater	- -
	Waterkering	0
	WKO	-

Tabel 25 Effectbeoordeling A10-basisalternatief en aanlegvariant tijdens realisatie

Samengevat zijn de effecten voor drie aspecten negatief. Alleen het effect op de waterkeringen scoort neutraal, omdat de vervangende waterkerende constructie te allen tijde zorgt voor voldoende waterveiligheid en er gezorgd wordt dat deze constructie voldoende duurzaam en onderhoudbaar is voor de gestelde periode.

9.2 EFFECTEN TIJDENS DE REALISATIE VAN DE OVT

De toename van verharding en het gebrek aan ruimte in de nabijheid van de OVT om afstromend hemelwater te kunnen bufferen en zuiveren vormt de basis voor onderstaande effectbeoordeling. Omdat aangenomen is dat een deel van de extra verharding afwatert op het grondlichaam is het effect op oppervlaktewater als 'licht negatief' (-) gescoord.
Er is geen onderscheid tussen het basisalternatief voor de OVT en de varianten.

OVT	Criteria	Score
Basisalternatief: OVT Brittenpassage (OVT-BA)	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	- -
	Oppervlaktewater	-
	Waterkering	0

Tabel 26 Effectbeoordeling voor de OVT tijdens de realisatie voor het basisalternatief en de variant VMP

9.3 EFFECTEN TIJDENS DE REALISATIE VAN DE KEERSPOREN

Voor de keersporen geldt dat tijdens realisatie van de keersporen geen negatieve effecten op de wateraspecten worden verwacht. Eventuele inrichting van een bouwterrein kan gevolgen hebben voor oppervlaktewater of hemelwater / afwatering. Aangezien de omgeving van de keersporen flink verstedelijkt is zijn deze effecten minimaal.

Keersporen Diemen	Criteria	Score
KSD-VKA	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	0
	Oppervlaktewater	0
	Waterkering	0
KSD-var 2	Grondwater	0
	Hemelwater/afwatering	0
	Oppervlaktewater	0
	Waterkering	0

Tabel 27 Effectbeoordeling tijdens de realisatie van de keersporen

10 Mitigatie en compensatie

10.1 ALGEMEEN

Mitigerende maatregelen verzachten eventuele negatieve effecten. Als extra verharding zorgt voor versnelde afstroming van regenwater en grotere peilstijging op open water (een negatief effect), dan is een mitigerende maatregel bijvoorbeeld dat het maaiveld op de laagste delen langs het water verhoogd wordt: het watersysteem kan grotere peilstijgingen verwerken. De omgeving wordt robuuster gemaakt en kan de grotere peilstijging zonder nadelig effect opvangen.

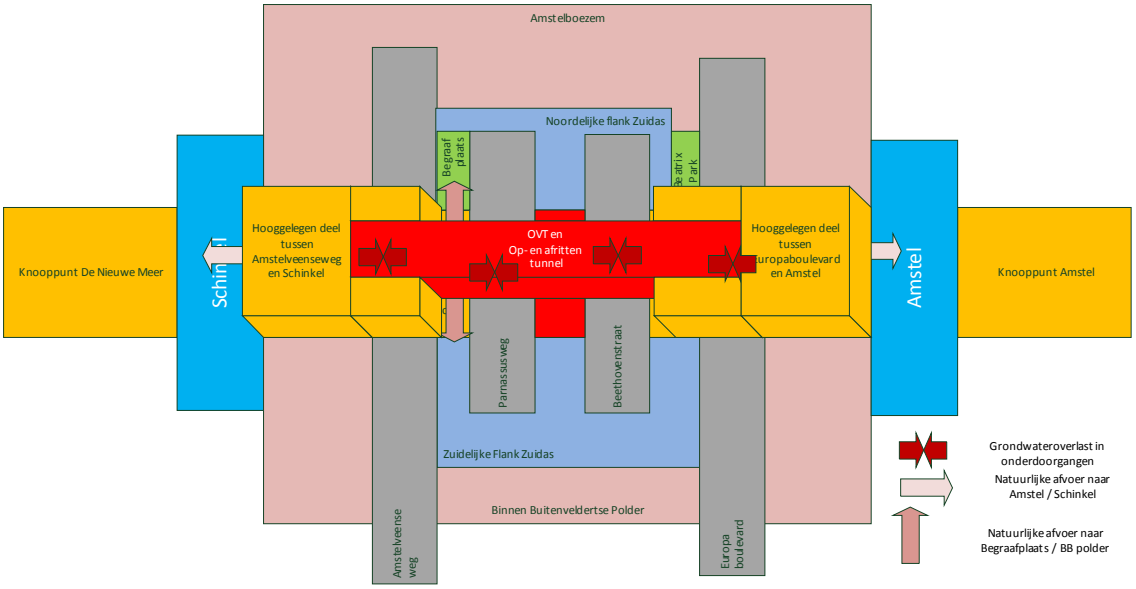
Compenserende maatregelen zien toe op compensatie van effecten, al dan niet locatie- en vormgebonden. Als verharding zorgt voor versnelde afstroming van regenwater en (bij een gelijkblijvend oppervlak aan open water) voor een grotere peilstijging, dan is uitbreiding van de bergingscapaciteit van het watersysteem een vorm van compensatie: meer open water of extra (ondergrondse) bergingscapaciteit zorgt er voor dat de extra peilstijging tegengegaan wordt. Bij voldoende compenserend extra open water wordt het negatieve effect volledig gecompenseerd.

In dit hoofdstuk is dan ook gekeken naar compenserende maatregelen die de effecten van de te nemen ingrepen kunnen verkleinen of binnen de gestelde kaders krijgen.

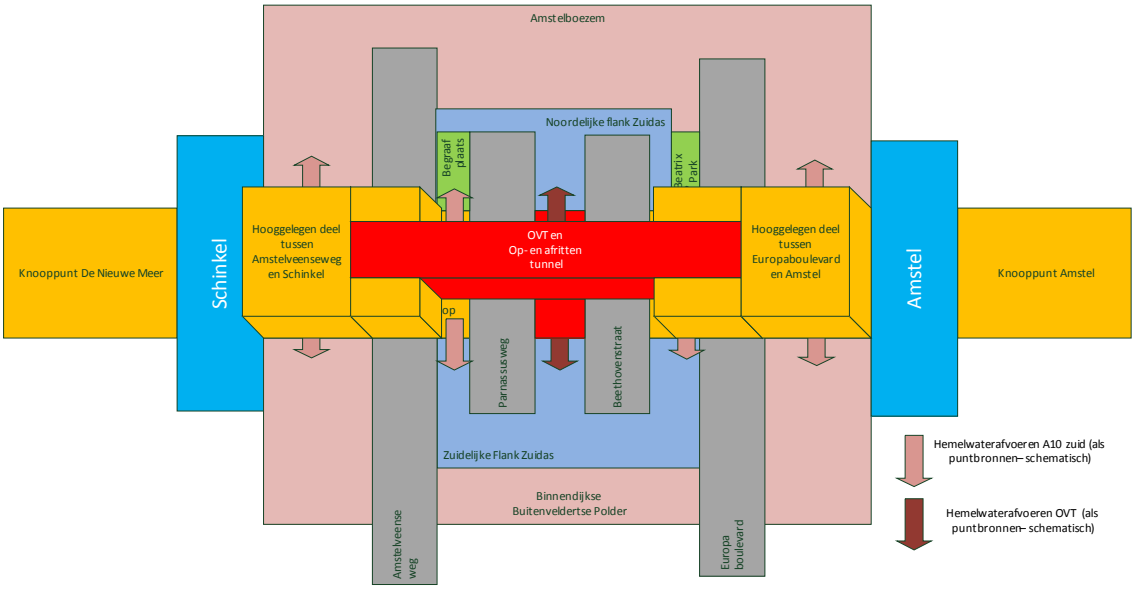
Voor de drie onderdelen van het aspect water waarvoor negatieve effecten verwacht worden (grondwater, afwatering en hemelwater en oppervlaktewater) en voor de bouw- en gebruiksfase worden de relevante mitigerende en compenserende maatregelen beschreven.

10.1.1 RISICO'S

In Afbeelding 38 en Afbeelding 39 is in ruimtelijke zin een overzicht gemaakt van Zuidasdok Als een bloemlezing van deze rapportage zijn hierbij respectievelijk de grondwatereffecten in beeld gebracht en de oppervlaktewatereffecten. In beide afbeeldingen passeren we – van links naar rechts – knooppunt De Nieuwe Meer. We kruisen de Schinkel en komen dan in het hooggelegen gedeelte tussen Schinkel en Amstelveenseweg. Vanwege de beperkte beschikbare ruimte wordt dit tracédeel tussen de damwanden gebouwd. Na passage van de Amstelveenseweg gaat de weg in een tunnel en komt iets voor de Europaboulevard weer boven. De sporenbundel en OVT (het rode gedeelte in de afbeelding) blijven bovengronds, en blijven op gelijke hoogte als in huidige situatie. op gelijke hoogte. De sporenbundel en weg vervolgen dan het tracé op niveau, waarbij ook dit gedeelte – tot de Amstel – in de damwanden blijft. Na de Amstel wordt op maaiveldniveau aangesloten op het hoofdwegennet.



Afbeelding 38 - Schematische weergave Zuidasdok met grondwatereffecten



Afbeelding 39 - Schematische weergave Zuidasdok met afwateringseffecten

Hiermee zijn dan ook de grootste risico's voor het project in beeld gebracht:

- Grondwater (in Afbeelding 38).
  - Uit de afbeelding blijkt dat grondwatereffecten zich vooral voordoen bij de overgang van de hoger gelegen gedeelten en de onderdoorgangen (donker rode pijlen). Risico is dat niet kan worden voldaan aan de minimale ontwateringsdiepten in de onderdoorgangen bij deze locaties.
  - Met de lichtere rode pijlen is aangegeven dat een natuurlijke grondwaterafvoer kan worden gerealiseerd ter hoogte van de begraafplaats en de zuidelijke flank van de Zuidas. .
  - Ook is met de lichtrode pijlen aangegeven dat een natuurlijke grondwaterstroming kan optreden naar de Amstel en de Schinkel.
  - Ontwatering van de hoger gelegen tracédelen tussen Schinkel en Amstel. Het grootste risico wordt verwacht in het gedeelte tussen beide tunnelbuizen. Het water kan daar alleen in oost-west richting afstromen.

  - Een kleiner risico wordt verwacht in de gedeelten tussen de Europaboulevard en Amstel en tussen Amstelveenseweg en Schinkel. Daar is nog enige natuurlijke afstroming mogelijk richting beide oppervlaktewateren.
  - In de flanken wordt aan de zuidzijde een klein risico op grondwateroverlast onderkend dat wordt veroorzaakt door de uitvoering van de werkzaamheden.
  - Door het onderbreken van de natuurlijke grondwaterstroming aan de noordzijde van de A10 is de kans groot dat hier grondwateroverlast optreedt. In de Irenebuurt wordt momenteel al grondwateroverlast geconstateerd, die groter zal worden door aanleg van de tunnel.
- Oppervlaktewater (in Afbeelding 39). Uit de afbeelding blijkt het volgende.
  - Er zijn voldoende mogelijkheden om hemelwater uit de hoger gelegen wegdelen af te kunnen voeren naar een onderliggend watersysteem; zowel in de flanken, de Binnendijkse Buitenveldertse Polder en de Amstelboezem.
  - De in de afbeelding aangegeven donker rode pijlen geeft de afvoer van de OVT aan.
  - Er is beperkte ruimte in de flanken aanwezig om overtollig wegwater te kunnen zuiveren, alvorens te lozen op het onderliggende oppervlaktewater. Zuiveringslocaties zijn het fietspad tussen de A10 en het Beatrixpark, eventueel het sportpark en de begraafplaats.

- Watercompensatie – In het kader van watercompensatie blijkt het volgende:
  - er is onvoldoende ruimte binnen de plangrenzen om alle watercompensatie binnen de plangrenzen te realiseren.
  - Watercompensatie is voor de flanken geregeld, mits het protocol dat tussen Waternet en de dienst Zuidas is gesloten van toepassing wordt verklaard voor de overige initiatiefnemers.
  - Voor de overige polders is watercompensatie nog niet geregeld; onderhandelingen zijn inmiddels opgestart
  - Inmiddels is duidelijk dat de intentie is uitgesproken om het protocol voor alle initiatiefnemers te laten gelden. Dit wordt binnen afzienbare tijd geregeld.
  - Gesprekken met terreinbeheerders of –eigenaren zijn in een dusdanig stadium dat met enige zekerheid kan worden gesteld dat de watercompensatie ook buiten het plangebied kan worden gerealiseerd.
- Waterveiligheid – in het kader van waterveiligheid blijkt het volgende:
  - waterveiligheid kan een risico zijn als wordt gekeken naar extreme neerslag. Er is een hoogteverschil tussen de noordzijde van de flanken en de zuidzijde van flanken van ca. 1,10 meter. Waterkeringen in het gebied zijn verholen aangelegd, zodat het risico aanwezig blijft dat extreme neerslag dat aan de noordzijde van de A10 valt zich via de tunnels en onderdoorgangen kan verplaatsen naar de zuidzijde van de A10.
  - Waterveiligheid (overstromingsrisico) door andere oorzaken dan bovenstaande bullet is afgedekt en kan binnen de plangrenzen worden opgelost.
- Het overstromingsrisico is afgedekt en kan binnen de plangrenzen worden opgelost.

10.2 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

10.2.1 TIJDENS REALISATIE

Voor de verschillende te onderscheiden risico's in de bouwfase zijn onderstaand mitigerende en compenserende maatregelen aangegeven. Alleen voor de grondwateronttrekkingen kunnen voor de aanlegfase mitigerende maatregelen worden genomen. De belangrijkste negatieve effecten tijdens de aanleg die compensatie en/of mitigatie behoeven zijn:

- Basisalternatief: negatieve effecten op ondiepe grondwaterstanden.

- Aanlegvariant: negatieve effecten op grondwaterkwaliteit (slechte kwaliteit bronneringswater) en enigszins negatieve effecten op grondwateronttrekkingen.

Basisalternatief

In de vraagspecificatie is aangegeven dat de aannemer zorg dient te dragen voor het handhaven van het grondwaterpeil in het plangebied en het beïnvloedingsgebied. Daarnaast is aangegeven dat de aannemer moet voldoen aan de wettelijke eisen, inclusief vigerende keuren en gemeentelijke verordeningen. In het referentieontwerp is rekening gehouden met de volgende maatregelen:

- Aanleg van DT riolen in de onderdoorgangen vooruitlopend op de aanleg van tunnel en de wegverbredingen, zodat de overlast in de onderdoorgangen tot een minimum wordt beperkt.
- Het vooruitlopend op de werkzaamheden aanleggen van voldoende ontwateringsmiddelen in de spoorbundel om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.
- Het tot een minimum beperken van de bemaling van de bouwkuip, zodat de effecten op de omgeving minimaal zijn.

Op basis van expert judgement is beoordeeld dat met deze werkwijze de effecten tot een minimum worden beperkt.

Variant: Wandendak methode

Voor de droge bouwkuip zijn de in Tabel 28 aangegeven varianten, inclusief toelichting en voordelen weergegeven.

Variant	Toelichting	Voordelen
100% retourbemaling	Volledige infiltratie heeft de voorkeur van het bevoegd gezag. Dit kan worden gerealiseerd tegen hoge kosten en veel ruimtegebruik, gezien de beperkte infiltratiecapaciteit van de bodem ter plaatse.	Vermoedelijk de minste effecten op de omgeving en de minste noodzaak tot compensatie
Via zuivering lozen op oppervlaktewater	Vrije lozing op oppervlaktewater kan alleen als het te lozen water schoner is dan het ontvangende water.	Is relatief eenvoudig te vergunnen voor grote debieten, mits zuivering wordt toegepast.
Lozing op riolering	Hiervoor is rechtstreekse aansluiting op de persriolen nodig. Nog nagaan of de zuivering en de persriolen voldoende overcapaciteit hebben.	Kan zonder voorzuivering plaatsvinden
Damwanden met slotlekkage	Een terugval-alternatief (natte bouwmethode).	Aanname dat hiermee een lager debiet nodig is en dus minder effect op de omgeving.

Tabel 28 Uitvoeringsvarianten van de droge bouwmethode en methode met damwanden

Voor de wandendak methode spelen twee aspecten een rol:

- Kwantiteit: de grootte van de onttrekkingsdebieten;
- Kwaliteit: de waterkwaliteit van het onttrokken water.

Er wordt geen keuze gemaakt voor de wijze waarop de aannemer gaat onttrekken. In een aparte milieu-beoordeling (Projectorganisatie Zuidasdok, 2014) wordt verder ingegaan op de effecten en maatregelen voor de vier beschreven varianten. Dit is onder meer nodig bij toekomstige vergunning aanvragen in het kader van de WaterWet.

Conclusies

Voor het basisalternatief wordt geconcludeerd dat de effecten op het grondwater kunnen worden geminimaliseerd. Uitgaande van expert judgement, de gestelde eisen en het referentie ontwerp wordt de score voor het basisalternatief op 0 gesteld. Door de grote onzekerheid over de omvang van het gebied waarin wateronttrekking plaatsvindt, de waterkwaliteit van het te lozen water en het ruimtebeslag in de omgeving (voor het nemen van mitigerende maatregelen) scoort de aanlegvariant na compensatie en mitigatie negatief (- -).

Overige aspecten

Voor de overige aspecten kan de aannemer met het beschikbare pakket eisen en de maatregelen die zijn opgenomen in het referentie ontwerp de negatieve effecten tijdens de bouwfase in voldoende mate compenseren of mitigeren. Aandachtspunten hierbij zijn als volgt benoemd:

Watercompensatie

Watercompensatie is deels geregeld binnen de plangrenzen (voor de BB polder (deels), de begraafplaats, de Riekerpolder en de Venserpolder. In het in paragraaf 4.3.2 beschreven protocol is aangegeven dat de dienst Zuidas afspraken met Waternet heeft gemaakt over compensatie en dat deze afspraken (nog) niet gelden voor de overige opdracht gevende partijen. Door de dienst Zuidas is mondeling aangegeven positief te staan tegen het gebruik van binnen de flanken liggend oppervlaktewater en heeft daarbij de intentie uitgesproken een en ander schriftelijk te gaan regelen.

De dienst Zuidas heeft afspraken gemaakt over compensatie in de volgende polders:

- Binnendijkse Buitenveldertse Polder;
- Amstellandboezem;
- Polder begraafplaats.

Voor de overige gebieden is de dienst Zuidas nog in onderhandeling met de betrokken terreinbeheerders. Verondersteld wordt dat voordat de aannemer met de werkzaamheden gaat starten overeenstemming is bereikt over de wijze van compenseren van het oppervlaktewater.
De (deel-) watersystemen die niet meer kunnen functioneren door het ruimtebeslag van het basisalternatief worden door middel van technische ingrepen aangepast. De technische ingrepen lopen uiteen van het graven van vervangend oppervlaktewater, nieuwe verbindingswaterlopen, duikers en dergelijke. In Bijlage 2 is een opgave gepresenteerd met daarin de technisch aan te passen waterlopen, de nieuwe watergangen en de te dempen watergangen.

Voor de waterlopen die volledig komen te vervallen dient oppervlaktewater gecompenseerd te worden. Binnen de projectgrenzen van ZuidasDok is ruimte aanwezig voor de aanleg van oppervlaktewater. Het nieuwe oppervlaktewater is gelegen in de Riekerpolder (14.026 m^2) en de Venserpolder (42.578 m^2). Het totale oppervlak van 5,7 hectare is ruim voldoende voor de compensatie van het vervallen oppervlaktewater binnen het projectgebied. De opgave per peilgebied wordt echter niet ingevuld binnen het projectgebied of de betreffende peilgebieden. De inzet van de 'waterbalans' zoals deze wordt bijgehouden door de dienst Zuidas geeft aanvullende mogelijkheden voor compensatie (Ravel, Vivaldi, begraafplaats, Frans Ottenstadion, en Beatrixpark) echter wel buiten het projectgebied. Binnen het plangebied worden de volgende waterpartijen voorzien:

- Een watergang langs de A10 zuid ter hoogte van het Kenniskwartier;
- Een waterpartij in de lus van de zuidelijke aansluiting met de Amstelveenseweg. Deze waterpartij heeft drie functies:
  - Handhaven van de ontwateringsdiepte in de A10 zuid en de spoorbundel;
  - Afwatering van de lus
  - Onderdeel van de waterhuishouding (watercompensatie);

- Een waterpartij ter hoogte van de begraafplaats, inclusief een ruimtereservering voor een bodempassage. Deze waterpartij heeft drie functies:
  - Handhaven van de ontwateringsdiepte in de A10 zuid en de spoorbundel;
  - Afwatering van de tunnel (noordwestelijke pompkelder) en een gedeelte van de A10 Zuid (inclusief reiniging van het oppervlaktewater)
  - Onderdeel van de waterhuishouding (watercompensatie);
- De waterpartij ter hoogte van de ABN AMRO blijft gehandhaafd in het ontwerp;
- Een waterpartij langs de voetbalvelden aan de zuidzijde van de A10 zuid, tussen de Beethovenstraat en de Europaboulevard. Langs deze watergang is ruimte voor een bodempassage gereserveerd.
- Aan de noordzijde, in het Beatrixpark, met een mogelijke locatie voor een bodempassage. Deze waterpartij is reeds aangelegd.
- Waterpartijen in de Nieuwe Meer
- Waterpartijen in de lus van knooppunt Amstel

Peilgebied (polder of boezem)	Totale Toename verhard opp. [ha]	Totale Compensatie [ha]	+ Mitigatie door demping [ha]	Uitvoerings-mogelijkheden binnen plangebied [ha]	= Overblijvende opgaaf [ha]
Amstelland boezem	0,82	0,08	0,06	0	0,14
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	-0,55	-0,06	0,07	0,83	-0,82
Binnendijkse- Buitenveldertse Polder	7,58	1,14	1,29	1,28	1,15
Riekerpolder	1,65	0,16	0,09	0,26	-0,01
Duivendrechtsepolder	0,97	0,1	0,53	0	0,63
Rijnlandboezem	2,06	0,31	0	0,2	0,11
Venserpolder	2,06	0,21	3,07	3,34	-0,06
Stadsboezem	0,15	0,02	0	0	0,02
Totaal	14,74	1,96	5,11	5,9	1,17

Tabel 29 geeft een totaal overzicht van de benodigde watercompensatie ten aanzien van de componenten die invloed hebben op het oppervlaktewater. Per peilgebied zijn de volgende componenten benoemd.

- De toename van het verhard oppervlak (A-10 en OVT samen) is per peilgebied (waar naar toe de afwatering plaats vindt) weergegeven in de eerste kolom.
- De totale compensatieverplichting per peilgebied is weergegeven in de tweede kolom. Hierbij is er rekening gehouden met de compensatie van 15% in de BB-polder en de Rijnlandboezem.
- De 'compensatieopgave' betreft het te graven oppervlaktewater dat door de ruimtelijke reservering van het basisalternatief komt te vervallen als gevolg van demping van de betreffende waterpartij
- De mogelijkheden voor nieuw oppervlaktewater binnen de projectgrens zijn qua oppervlakte opgenomen in de kolom 'uitvoeringsmogelijkheden'. Ruimte voor nieuw oppervlaktewater is alleen aanwezig bij de twee knooppunten.
- De laatste kolom geeft de overblijvende opgave weer per peilgebied van het te graven oppervlaktewater. Bij een negatief getal is er compensatie of mitigatie verlichting 'over' in het betreffende peilgebied.

Peilgebied (polder of boezem)	Totale Toename verhard opp. [ha]	Totale Compensatie [ha]	+ Mitigatie door demping [ha]	Uitvoerings-mogelijkheden binnen plangebied [ha]	= Overblijvende opgaaf [ha]
Amstelland boezem	0,82	0,08	0,06	0	0,14
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	-0,55	-0,06	0,07	0,83	-0,82
Binnendijkse- Buitenveldertse Polder	7,58	1,14	1,29	1,28	1,15
Riekerpolder	1,65	0,16	0,09	0,26	-0,01
Duivendrechtsepolder	0,97	0,1	0,53	0	0,63
Rijnlandboezem	2,06	0,31	0	0,2	0,11
Venserpolder	2,06	0,21	3,07	3,34	-0,06
Stadsboezem	0,15	0,02	0	0	0,02
Totaal	14,74	1,96	5,11	5,9	1,17

Tabel 29 Totaaloverzicht oppervlaktewater, beïnvloeding, compensatie, mitigatie en uitvoering (ha)

Uitgangspunt bij de opgaaf is dat deze binnen de grenzen van de eigen polder wordt gerealiseerd. Voor langs de A10 zuid is voldoende water aangegeven om de afwatering vanaf de weg te kunnen garanderen. Buiten het plangebied is de watercompensatie niet meegenomen. De effectbeoordeling voor oppervlaktewater blijft daardoor enigszins negatief (-).

10.2.2 NA REALISATIE

De belangrijkste negatieve effecten die zich voordoen na de aanleg, die compensatie en/of mitigatie behoeven zijn:

- Hoge grondwaterstanden binnen Zuidas en in de flanken.
- Uittredend grondwater bij onderdoorgangen Zuidas.

Grondwater

In het ontwerp zijn de volgende maatregelen meegenomen die betrekking hebben op compensatie of mitigatie op de geconstateerde effecten en die op basis van expert judgement als voldoende worden beoordeeld:

- Ter hoogte van de tunnels wordt in het spoortracé – tegen de damwand aan – aan weerszijden een infiltratieriool Ø 800 mm gelegd op een diepte van 2,00 m – BS. Dit is voldoende om de vereiste ontwateringsdiepte voor het spoor te kunnen handhaven.
- Tussen Amstel en Schinkel wordt in het spoortracé – aan weerszijden een infiltratieriool Ø 800 mm gelegd op een diepte van 2,00 m – BS. Dit is voldoende om de vereiste ontwateringsdiepte voor zowel spoor als weg te kunnen handhaven. Dit systeem watert af op de omliggende waterpartijen.
- In de onderdoorgangen wordt in het ontwerp een DT riool opgenomen om te zorgen dat de grondwaterstanden in de omgeving als gevolg van de aanleg van tunnels en wegverbredingen worden verlaagd. Dit riool wordt aangesloten op het hemelwatersysteem van de gemeente Amsterdam.
- Aan de noordzijde en aan de zuidzijde van de A10 Zuid (ter hoogte van de Amstelveenseweg) wordt in de zuidelijke lus van de aansluiting Amstelveenseweg een waterpartij gegraven. Daarnaast wordt de waterpartij tussen begraafplaats en het wegtracé verbreed.

Vooral aan de noordzijde van de A10 bestaat het risico op grondwateroverlast, vooral in de Irenebuurt. Hier is nader onderzoek uitgevoerd om te bezien in welke mate de grondwateroverlast in de Irenebuurt

wordt veroorzaakt door de aanleg van de tunnel en mitigerende maatregelen moeten worden genomen. Hierbij is gebruik gemaakt van de rapportage 'Grondwatertoets ontwikkeling Atrium (Ingenieursbureau Amsterdam, 2014) waarin de referentie is opgenomen voor de situatie tijdens de start van de bouw van de tunnel (2018). In deze rapportage zijn de volgende maatregelen opgenomen:

- Demping van de watergang Fred Roeskestraat;
- Demping van de Spoorslagsloot;
- Ontwikkeling van de Atriumgarage (gereed);
- Wijziging van de watergangen Den Boerstrook.

In referentiesituatie B (paragraaf 6.2) wordt uitgegaan van de aanleg van de Irenegracht. Deze ontwikkeling staat op het programma, maar heeft binnen het project Zuidas een lagere prioriteit. Verwachting is dat deze watergang na 2030 zal worden aangelegd. Bekend is dat in huidige situatie reeds grondwateroverlast optreedt in de Irenebuurt, ook zonder aanleg van de tunnel. Vraag is in welke mate een extra toename van de grondwaterstand kan worden toegerekend aan Zuidasdok en in welke mate deze effecten moeten worden gecompenseerd. Er zijn daarom nieuwe berekeningen gemaakt, zonder de effecten van de Irenegracht, maar met de effecten die gelden bij de in deze deelrapportage aangegeven ontwikkelingen.

Aan de hand van uitgevoerde berekeningen zijn de volgende conclusies getrokken:

- Door het onderbreken van de natuurlijke freatische grondwaterstroming neemt de grondwaterstand aan de noordzijde van de tunnels marginaal toe (binnen de marges van het rekenmodel (0,20 meter);
- Aan de zuidzijde van de tunnels verandert weinig aan de grondwaterstanden;
- Onderdoorgangen blijven een risico, maar afgedekt in de te nemen maatregelen.
- Irenebuurt blijft een risico. De woningen daar zijn met kruipruimte gebouwd en staan dus voor wat betreft de rode en oranje vlekken in een risicozone.
- Geconcludeerd wordt dan ook dat geen extra grondwateroverlast optreedt aan de noordzijde van Zuidasdok, als gevolg van de bouw van de tunnel.

Mocht worden gedacht aan maatregelen zijn een aantal oplossingsrichtingen mogelijk:

- Het haaks op het Zuider Amstelkanaal opnemen van drainage transportriolen. (Willem Pijperstraat, Prinses Marijkestraat, Prinses Margrietstraat en eventueel parallel aan de Beethovenstraat. Het invloedsgebied van de drainage is niet zo groot, zodat relatief veel drainage nodig is. (buiten plangebied Zuidas)
- Het leggen van een DT riool in de Evert Corneliusstraat. – Minervapad - Willem Pijperstraat en Peter van Anrooijstraat (buiten plangebied Zuidas);
- Het aanbrengen van een DT riool in de prinses Irenestraat. (binnen plangebied Zuidas). Deze oplossingsrichting is het meest kansrijk en heeft het meeste effect op eventuele grondwaterstandsverhogingen die worden veroorzaakt door bouw van het Dok en hebben tevens een mitigerend effect op de reeds aanwezige hoge grondwaterstanden in de Irenebuurt.

Als de maatregelen die binnen het plan en buiten het plan worden uitgevoerd, wordt verondersteld dat de effecten op de grondwaterstanden die door aanleg van Dok worden veroorzaakt kunnen worden gemitigeerd.

Kansen

Ter hoogte van OVT zien we een kans om het grondwater te gebruiken als watervoorziening voor de bomen die aldaar worden geplant. Door op de tunnel een kuip te maken kan daarin water worden geconserveerd, dat kan worden gebruikt om de aldaar te plaatsen bomen van voldoende water te kunnen voorzien.

Hemelwaterafvoer A10

Door het extra ruimtebeslag dat nodig is voor de verbreding van de A10 en aanleg van parallelstructuur wordt binnen het basisalternatief niet voldaan aan 'Besluit lozen buiten inrichtingen'. Ook dient conform de eisen van Waternet 40 % van het hemelwater vertraagd te worden, alvorens het tot afstroming kan komen. Om te kunnen voldoen dienen technische maatregelen worden genomen die rekening houden met de volgende eisen:

- De waterkwaliteit in de toekomstige situatie moet gelijk blijven aan de waterkwaliteit in huidige situatie (stand still principe);
- De beschikbaarheid van de hoofdrijbaan en parallelbanen in het wegsysteem mag tijdens neerslagsituaties (standaardbui Rijkswaterstaat, (Rijkswaterstaat, 2013)) niet worden beperkt.
- 40% van de afvoer vanuit het plangebied dient vertraagd te worden afgevoerd.

Er dienen dan ook technische maatregelen te worden getroffen om aan bovenstaande eisen te kunnen voldoen.

Voor de tunnel is uitgegaan van een verbeterd gescheiden stelsel. In Tabel 30 Afvoerschema vanuit de tunnelmonden is de wijze van afwateren weergegeven, inclusief te onderscheiden lozingspunten.

Tunnelmond	Principe afvoerrichting
Noord west	Begraafplaats
Noord oost	Beatrixpark
Zuid west	BB Polder (Kenniskwartier)
Zuid oost	BB polder

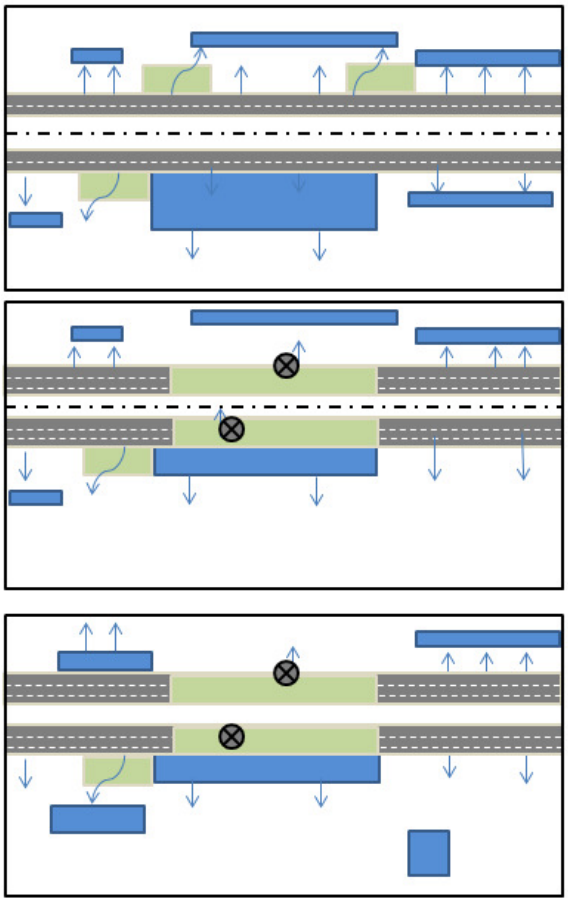
Tabel 30 Afvoerschema vanuit de tunnelmonden

Om aan de waterkwaliteitseisen te voldoen wordt ter compensatie de eerste 4 mm die wordt opgevangen in een aparte kelder opgeslagen. Deze neerslag bevat de hoogste vuillast. Neerslag die na deze eerste 4 mm valt wordt rechtstreeks vanuit de tunnelmonden geloosd op het ontvangende oppervlaktewater. De neerslag die als eerste is afgevangen wordt – afhankelijk van de capaciteit van het ontvangende vuilwatersysteem – geloosd op een gemeentelijk vuilwatersysteem en gezuiverd in een rioolwaterzuivering. Zo wordt voldaan aan de eisen van het besluit Lozen Buiteninrichtingen.

Voor afwatering van het hemelwater buiten de tunnel is uitgegaan van het volgende principe (Afbeelding 40). In het bovenste plaatje is de huidige situatie weergegeven, waarbij een minimale lozing plaats vindt via een filterende berm en maximaal, onvertraagd, wordt afgewenteld op het oppervlaktewatersysteem of de onderliggende riolering (dit geldt ook voor de kunstwerken in de A10 en de kunstwerken van ProRail en Dienst Metro).
Voor het basisalternatief (het tweede plaatje) is aangegeven dat het verharde oppervlak met ca. 12 ha toeneemt. Tevens neemt de hoeveelheid oppervlaktewater in het onderliggend watersysteem af. Als laatste neemt het percentage vrije berm (met taluds) af, waardoor een vertraagde afvoer via de bermen nauwelijks mogelijk is. Deze hoeveelheid neerslag die valt op de wegverharding is te groot om rechtstreeks in deze smalle bermen te infiltreren. Er is dan ook nog één optie mogelijk: een rechtstreekse, onvertraagde afvoer naar het oppervlaktewatersysteem dat grotendeels buiten de projectgrens ligt (derde plaatje), nadat een deel van het hemelwater wordt gezuiverd in de resterende filterende berm. In het oppervlaktewatersysteem buiten de projectgrens wordt de toename van verhard oppervlak gecompenseerd, waarmee deze maatregel is aan te merken als een compenserende maatregel.

Om te kunnen voldoen aan de eisen in het ontwerp dient in de flanken te worden voorzien in bodempassages als zuiveringsvoorzieningen. Ook de filterende berm is een zuiverende voorziening. In het Beatrixpark, binnen de plangrenzen, de begraafplaats en Vivaldi is ruimte gereserveerd om zuiveringsvoorzieningen te kunnen bouwen. Zowel in het ontwerp als in het ruimtebeslag zal hiermee rekening moeten worden gehouden. Het is niet gezegd dat de aannemer daadwerkelijk alle zuiveringsvoorzieningen nodig heeft. Een en ander is afhankelijk van de wijze, waarop de aannemer kan voldoen aan het stand still principe. In het referentie ontwerp is voor het gedeelte tussen Amstel en Schinkel een hydraulische berekening uitgevoerd, waarmee de benodigde diameters zijn bepaald. Uitgangspunt voor deze bepaling zijn de ontwerpeisen die door Rijkswaterstaat worden gesteld.

Verondersteld wordt dat door toepassing van de zuiveringsvoorzieningen een deel van de neerslag die op de weg valt vertraagd zal worden afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem. Hiermee wordt echter de eis van 40% niet gehaald. Deze regel wordt in elk geval gezien als een mitigerende maatregel.



Schematische weergave HS

63,9 hectare verharding
Minimale lozing via 'filterende berm'. Veel puntbronnen direct op oppervlaktewater of onderliggende riolering.

Schematische weergave basisalternatief

Toename verhard oppervlak met 12 hectare
Afname oppervlakte water door ruimtebeslag infrastructuur, 0,5 hectare.
Afname van bermen door ruimtebeslag infrastructuur, afname 'filterende berm'.
Potentiele toename verkeersbelasting
Te weinig ruimte voor compensatie oppervlaktewater.

Schematische weergave ontwerp + maatregelen water

Aanvullende maatregelen filteren hemelwater, technische oplossingen
Aanvullende compensatie oppervlaktewater buiten projectgrens.

Afbeelding 40 - Schematische weergave hemelwaterafvoer / oppervlaktewater

Hemelwaterafvoer OVT

Bij de OVT is sprake van infiltrerend hemelwater ter plaatse van de spoortracés. In het referentie ontwerp zijn 2 grote infiltratieriolen ontworpen, die zorgen voor voldoende ontwateringsdiepte van het spoor en de weg. Deze grote infiltratiesystemen lozen op de polder begraafplaats en op het kenniskwartier.

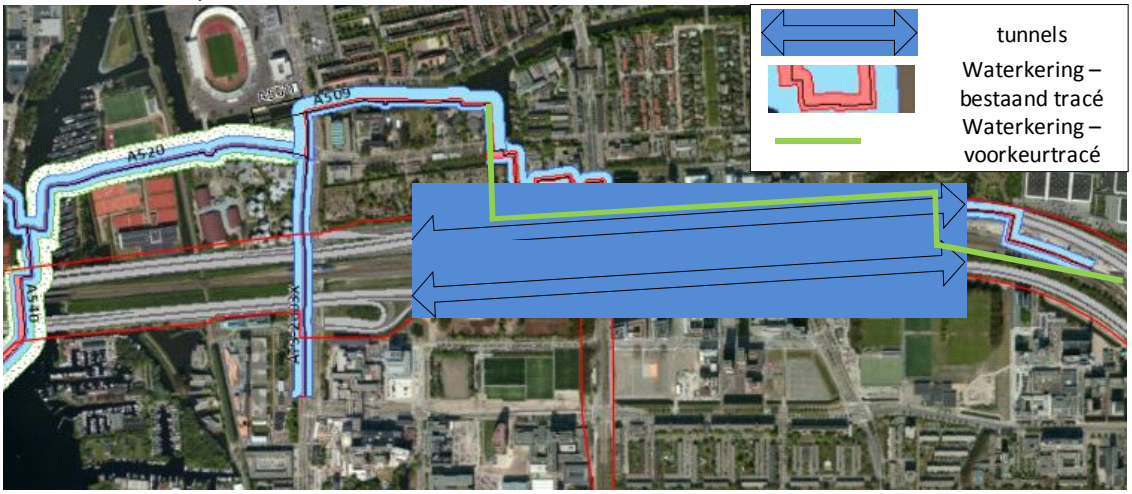
Oppervlaktewater

Naast de maatregelen die zijn beschreven onder de bouwfase worden geen extra maatregelen voorgesteld in het kader van oppervlaktewater.

Waterveiligheid

Om tijdens en na realisatie de waterveiligheid te kunnen borgen is een voorkeursvariant beschreven, die is weergegeven in Afbeelding 41. Deze voorkeursvariant volgt globaal het volgende tracé:

- Onder de Amstelveenseweg ten noorden van de Fred. Roeskestraat (de status van de secundaire indirecte waterkering wordt verhoogd tot secundaire directe waterkering).
- Het tracé loopt naar het oosten langs de zuidelijke oever van het Zuider Amstelkanaal.
- Vervolgens loopt het tracé naar het zuiden aan de oostzijde van de meest oostelijk liggende doodlopende watergang van de polder begraafplaats Buitenveldert.
- Vervolgens loopt het tracé naar het oosten op de locatie waar de meest noordelijke diepwand van het Zuidasdok geprojecteerd is. Ter plaatse van de Parnassusweg en de Beethovenstraat ligt het tracé over een beperkte lengte meer naar het noorden, aangezien bij de viaducten met de ringweg A10 Zuid de maaiveldhoogte lager ligt dan de kruinhoogte.
- Direct ten oosten van de tunnelingang van de noordelijke rijbanen van de ringweg A10 Zuid knikt het tracé naar het zuiden om tussen de spoorbanen en de zuidelijke rijbanen naar het oosten te lopen tot er aangesloten wordt op het bestaande tracé van de waterkering ter plaatse van de tunnel van de Noord/Zuidlijn.


tunnels
Waterkering – bestaand tracé
Waterkering – voorkeurtracé
A509
A520
A10-Zuid
A10-West
A10-Noord
A10-Oost
A10-Zuid
A10-West
A10-Noord
A10-Oost
A10-Zuid
A10-West
A10-Noord
A10-Oost

- verbetering robuustheid polder begraafplaats Buitenveldert en Binnendijkse Buitenveldertse polder, doordat bij een fysieke koppeling van beide watersystemen er twee afvoerroutes inclusief gemaal bestaan.

10.2.3 DUURZAME STEDELIJKE ONTWIKKELING

Vanuit de effecten tijdens en na realisatie en de mitigerende en compensatie worden de volgende conclusies getrokken:

- Voor het mechanisme verdroging kan worden gesteld dat de risico's op verdroging klein zijn. Er vindt een voortdurende kwelstroom plaats vanuit het wegsysteem en de spoorbundel naar de omliggende openbare ruimte. Daarnaast wordt door Waternet veel aandacht besteed aan het handhaven van de oppervlaktewaterpeilen in het gebied om te voorkomen dat houten funderingspalen gedeeltelijk droog komen te staan, waardoor paalrot kan optreden. Verdroging in dit gebied is dan ook een klein risico.
- Water dat in de spoorbundel infiltreert kan ter hoogte van de tunnels worden gebruikt om de bomen boven het tunneldak water te geven. Dit verkleint de kans op verdroging en kwaliteitsverlies.
- Voor het mechanisme extreme neerslag zijn de volgende maatregelen in het ontwerp opgenomen:
  - Ten behoeve van de afwatering van het wegsysteem zijn op een aantal locaties reserveringen voor bodempassages opgenomen. Deze bodempassages zorgen voor een zekere mate van berging van afstromend wegwater, voordat dit water naar het oppervlaktewatersysteem wordt afgevoerd. Water dat wordt geborgen in de bodempassage infiltreert in de bodem. Beide effecten leveren een positieve bijdrage aan het verminderen van wateroverlast bij extreme neerslag.
  - In het kader afstromend wegwater (Rijkswaterstaat, dienst verkeer en Scheepvaart, 2011) is de voorkeursvolgorde weergegeven voor de afvoer van neerslag van een wegsysteem. Infiltratie staat daarin bovenaan. Voor de gebieden waar dit ook echt kan (met brede bermen en taluds) is in het ontwerp opgenomen dat maximale infiltratie plaats kan vinden. Ook in de vraagspecificatie is hierin met eisen rekening gehouden.
  - Voor OVT is vooral het plein waarop de bussen en trams halteren een knelpunt, aangezien in dit dichte stedelijke gebied nauwelijks kansen zijn om dit water vertraagd af te voeren. Voor een eventueel te bouwen dak op de OVT kan worden voorzien in een groen dak, waardoor een maximale vertraging optreedt van het dakwater.
  - Water dat op de perrons valt kan rechtstreeks worden geïnfiltreerd in de spoorbundel.
  - In de vraagspecificatie is opgenomen dat 40% van de neerslag vertraagd moet worden afgevoerd.
- Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de extreme neerslag die op het snelwegdeel valt. Voor een bui met een herhalingstijd van 50 jaar bestaat de kans dat er wateroverlast op de eerste rijstrook optreedt. Binnen het project is gekeken naar alternatieve vormen van waterafvoer door aanpassing van de verkantingen (toename) of het in dakprofiel leggen van de rijbaan. Gezien de beperkte ruimte in het ontwerp, de bestaande kunstwerken als dwangpunten (voor zowel de doorrijhoogte van het onderliggend wegennet als de kosten tot aanpassen in dakprofiel) en de relatief lange weglengten die nodig zijn om verkantingsovergangen door te kunnen voeren is het niet wenselijk om deze maatregel door te voeren. Daarnaast is het beschikbaarheidsverlies relatief klein, zodat wordt verondersteld dat dit risico door de beheerders van Rijkswaterstaat wordt geaccepteerd.
- In het kader van waterveiligheid worden geen maatregelen genomen. In overleg met de dienst Zuidas is afgesproken dat een gevoeligheidsanalyse wordt uitgevoerd om te bezien in welke mate de afstroming van extreme neerslag (van een hoger gelegen polder naar een lager gelegen polder) kan worden geminimaliseerd. Maatregelen die voortkomen uit deze gevoeligheidsanalyse worden buiten het plangebied onder begeleiding van de dienst Zuidas uitgevoerd.

10.3 EFFECTSCORES NA COMPENSATIE EN MITIGATIE (DOK)

10.3.1 TIJDENS REALISATIE

In de onderstaande tabel zijn de effecten, die gecompenseerd en/of gemitigeerd kunnen worden, samengevat. Tevens is vermeld op welk criterium deze een compenserend of mitigerend effect hebben.

Te compenseren/mitigeren effect	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Verandering in ondiepe grondwaterstanden (basisalternatief)	X			
Slechte waterkwaliteit bronneringswater (aanlegvariant	X			

Tabel 31 Te compenseren/mitigeren effecten tijdens realisatie

Het toepassen van de compenserende en mitigerende maatregelen heeft een effect op de score van de water criteria. De nieuwe scores zijn in de onderstaande Tabel 32 opgenomen.

	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Basisalternatief	-	-	0	0
Aanlegvariant	- -	-	0	0

Tabel 32 Effectbeoordeling bouwfase (dok) (samenvatting na compensatie en mitigatie)

Voor het basisalternatief is de score door de bouwwijze gesteld op een negatief effect door de effecten van de grondwateronttrekkingen, die kunnen worden verminderd, maar niet volledig worden weggenomen door de effecten buiten het plangebied. Daar deze effecten nu ook al in mindere mate optreden scoort het basisalternatief enigszins negatief. Door de toename van het verharde oppervlak (bouwwegen, werkterreinen) zal buiten het dok extra worden gecompenseerd. Ook verslechtert de hemelwaterafvoer ten opzichte van de huidige situatie. De waterveiligheid blijft geborgd, aangezien verondersteld wordt dat de aannemer een vergunning aanvraagt voor de tijdelijke kering.

10.3.2 NA REALISATIE

In de onderstaande tabel zijn de effecten, die gecompenseerd en/of gemitigeerd kunnen worden, samengevat. Tevens is vermeld op welk criterium deze een compenserend of mitigerend effect hebben.

Te compenseren/mitigeren effect	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Hoge grondwaterstanden binnen Zuidas en in de flanken	X			
Uittredend grondwater bij onderdoorgangen Zuidas	X	X		
Waterkwaliteit hemelwater in tunnel dient te voldoen aan BLBI		X		
Toename verhard oppervlak dient gecompenseerd te zijn		X		
Demping van oppervlaktewater dient gecompenseerd te zijn			x	

Tabel 33 Te compenseren/mitigeren effecten na realisatie

Het toepassen van de compenserende en mitigerende maatregelen heeft een effect op de score van de water criteria. De nieuwe scores zijn in de onderstaande Tabel 34 opgenomen.

	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Basisalternatief	0	0	0	0

Tabel 34 Effectbeoordeling (samenvatting na compensatie en mitigatie)

Uit deze tabel blijkt dat de effecten op grondwater van negatief (- -) naar neutraal kunnen worden verminderd. Hierbij is uitgegaan van de situatie dat de extra effecten die worden veroorzaakt door bouw van de tunnel volledig kunnen worden gemitigeerd.

Voor het oppervlaktewater wordt uitgegaan van de situatie dat de effecten zodanig zijn dat er een neutraal kan worden gescoord. Hierbij is voldaan aan twee voorwaarden:

- Het protocol is geldend voor alle initiatiefnemers;

De wateropgave (zie

Peilgebied (polder of boezem)	Totale Toename verhard opp. [ha]	Totale Compensatie [ha]	+ Mitigatie door demping [ha]	Uitvoerings-mogelijkheden binnen plangebied [ha]	= Overblijvende opgaaf [ha]
Amstelland boezem	0,82	0,08	0,06	0	0,14
(polder) Begraafplaats Buitenveldert	-0,55	-0,06	0,07	0,83	-0,82
Binnendijkse- Buitenveldertse Polder	7,58	1,14	1,29	1,28	1,15
Riekerpolder	1,65	0,16	0,09	0,26	-0,01
Duivendrechtsepolder	0,97	0,1	0,53	0	0,63
Rijnlandboezem	2,06	0,31	0	0,2	0,11
Venserpolder	2,06	0,21	3,07	3,34	-0,06
Stadsboezem	0,15	0,02	0	0	0,02
Totaal	14,74	1,96	5,11	5,9	1,17

- Tabel 29) buiten de plangrenzen kan volledig en voor aanvang van de werkzaamheden worden gecompenseerd.

Voor afwatering en hemelwater wordt op basis van expert judgement geconstateerd dat voldoende waarborgen zijn gegeven om zowel de kwaliteit als de kwantiteit van de afwatering voldoende te kunnen compenseren.
De effecten op de waterkering blijven na compensatie en mitigatie neutraal (0).

10.4 EFFECTSCORES NA COMPENSATIE EN MITIGATIE (OVT)

10.4.1 TIJDENS REALISATIE

De voorgenomen plannen zijn tevens beoordeeld wanneer de compenserende en mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. Deze scores zijn in Tabel 35 opgenomen.

	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Basisalternatief	0	-	0	0
Variant	0	-	0	0

Tabel 35 Effectbeoordeling bouwfase (dok) (samenvatting na compensatie en mitigatie)

Door de toename van het verharde oppervlak (bouwwegen, werkterreinen) zal buiten OVT extra worden gecompenseerd. Ook verslechtert de hemelwaterafvoer ten opzichte van de huidige situatie. De waterveiligheid blijft geborgd, aangezien verondersteld wordt dat de aannemer een vergunning aanvraagt voor de tijdelijke kering.

10.4.2 NA REALISATIE

De voorgenomen plannen zijn tevens beoordeeld wanneer de compenserende en mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. Deze scores zijn in Tabel 36 opgenomen.

	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Basisalternatief	0	-	0	0

Tabel 36 Effectbeoordeling (samenvatting na compensatie en mitigatie)

De effecten zijn niet zodanig te minimaliseren dat een score ‘neutraal’ (0) gerechtvaardigd is. Afwatering en hemelwater blijven enigszins negatief scoren. Dit komt vooral door de concentratie van de halteplaatsen op één locatie. Deze concentratie is deels afkomstig uit de rest van de stad, maar ook door het verplaatsen van de halteplaats van de Amstelveenlijn. De effecten op de waterkering blijven na compensatie en mitigatie neutraal (0). Vooral de waterkwaliteit zal door de opname van de afwatering van OVT in het gemeentelijk rioolstelsel verslechteren.

10.5 EFFECTSCORES NA COMPENSATIE EN MITIGATIE (KEERSPOREN)

De voorgenomen plannen zijn tevens beoordeeld wanneer de compenserende en mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. Deze scores zijn in Tabel 37 opgenomen.

	Grondwater	Afwatering/ hemelwater	Oppervlaktewater	Waterkering
Basisalternatief	0	0	0	0
Variant bouwwijze tunnel	0	0	0	0

Tabel 37 Effectbeoordeling (samenvatting na compensatie en mitigatie)

Voor compensatie en mitigatie scoorden deze varianten tijdens en na realisatie neutraal.

11 Conclusies

De onderzoeksresultaten in dit deelrapport Water worden op diverse manieren gebruikt:

- Een bijdrage en onderbouwing bij het Milieueffectrapport (ProjectMER);
- Een bijdrage aan de totstandkoming van het referentieontwerp Zuidasdok;
- Mede-onderbouwing van het ontwerp tracébesluit (OTB) en het ontwerp bestemmingsplan (OBP) Zuidasdok;
- Het vaststellen van de wettelijke maatregelen die nodig zijn om het project te kunnen realiseren;
- Eventuele suggesties en adviezen voor bovenwettelijke maatregelen;
- Het aanreiken van informatie voor de aanbesteding (eisen).

In het navolgende hoofdstuk wordt ingegaan op de conclusies en maatregelen die relevant zijn als onderbouwing en/of verantwoording in het ontwerp tracébesluit (OTB) en ontwerp bestemmingsplan (OBP).

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in een aantal paragrafen, waarin het volgende wordt omschreven. In paragraaf 11.1 zijn de conclusies voor het OTB weergegeven, terwijl in paragraaf 11.2 is gekeken naar de conclusies voor de ontwerp bestemmingsplannen (OBP). Per paragraaf is gekeken naar de volgende onderdelen:

- In de eerstvolgende paragraaf is het referentieontwerp weergegeven. Dit si een ontwerp dat in deze fase van de planontwikkeling haalbaar en wenselijk wordt geacht, als uitgangspunt voor de conclusies.
- In de tweede paragraaf is een bloemlezing gegeven van de verschillende effecten die de te nemen maatregelen met zich mee brengen.
- In de daarop volgende paragrafen zijn de maatregelen opgenomen, die respectievelijk zijn opgenomen in het ontwerp en in de verschillende vraagspecificaties.
- Aangezien niet alle maatregelen zijn belegd, maar wel worden onderzocht of wordt onderhandeld over de te nemen maatregelen is een paragraaf met daarin de status van de voorziene maatregelen opgenomen.
- Om een goed inzicht in de verschillende restrisico's te geven is een paragraaf opgenomen, met daarin de belemmeringen of aandachtspunten die nog nadere uitwerking behoeven.

11.1 CONCLUSIES VOOR HET ONTWERP TRACÉBESLUIT (OTB)

11.1.1 REFERENTIE-ONTWERP

Het OTB is gebaseerd op een zogenaamd referentieontwerp voor de A10-Zuid. Dat is een ontwerp dat in deze fase van planontwikkeling haalbaar en wenselijk wordt geacht.
Het referentieontwerp bestaat uit:

- Qua wegontwerp het A10 Basisalternatief (A10-BA) met ter hoogte van de S109 tweestrooks parallelbanen (variant A10-PRB S109);;
- Qua ligging van de tunnel een afstand tot de belendingen van 3 meter (noordtunnel) respectievelijk 5 meter (zuidtunnel) conform het Basisalternatief (Tunnel-BA);
- Qua uitvoeringswijze van de tunnels de mogelijkheid van langs fasering in den droge (Tunnel-BA-dr);

In deze paragraaf wordt – voor dit referentieontwerp- beschreven welke effecten op hoofdlijnen optreden, welke (wettelijke) maatregelen zijn voorzien en in hoeverre er belemmeringen zijn om dit (of soortgelijk) ontwerp te realiseren.

Doel van het referentie ontwerp en bijbehorende eisen en afspraken met derde partijen is het volgende:

- Het aantonen van de maakbaarheid van het ontwerp, dat voldoet aan de volgende eisen:
  - Eventuele negatieve effecten op de grondwaterhuishouding zijn in beeld gebracht en zodanig in het ontwerp verwerkt dat deze beheersbaar zijn of zijn weggewerkt;
  - Eventuele negatieve effecten op de afwatering (kwalitatief en kwantitatief) zijn in beeld gebracht en zodanig in het ontwerp verwerkt dat deze beheersbaar zijn of zijn weggewerkt. Om het kwantitatieve effect te mitigeren is een referentieontwerp gemaakt voor het wegvak tussen Amstel en Schinkel, aangezien daar de minste ruimte is om een rioolsysteem aan te leggen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de uitgangspunten die zijn benoemd in publicatie 34 van Rijkswaterstaat (Rijkswaterstaat, 2013)
  - Eventuele negatieve effecten op de waterveiligheid zijn in beeld gebracht en zodanig in het ontwerp opgenomen dat deze beheersbaar zijn of zijn weggewerkt. In dit geval zijn nadere afspraken gemaakt met de dijkbeheerder over het uitvoeren van mitigerende maatregelen in een startnotitie dijkverlegging.
  - Eventuele negatieve effecten op de waterhuishouding (waterkwantiteit en waterkwaliteit) zijn in beeld gebracht en – voor zover binnen het plangebied – opgenomen in het ontwerp, zodat deze beheersbaar zijn of zijn weggewerkt.

11.1.2 EFFECTEN OP HOOFDLIJNEN

<u>Grondwater</u>

Bouwfase
Voor dit project worden twee bouwwijzen voorgesteld, een basisvariant waarbij wordt uitgegaan van een natte bouwmethode en een wandendak methode als alternatief. Als we kijken naar de effecten die betrekking hebben op de verschillende wateraspecten wordt het volgende geconstateerd:

- De wandendak methode scoort op zowel grondwaterkwaliteit als grondwaterkwantiteit negatief. De grote onttrekkingen die met deze bouwwijze zijn gemoeid, de voorgestelde lozingswijzen, de hoge zoutgehalten van het te onttrekken grondwater en de hoge nutriëntengehalten geven hiertoe aanleiding. Hierop vindt in een separate bijlage bij het MER een nadere milieu beoordeling plaats.

- De natte bouwmethode scoort vooral op het waterkwantiteitsaspect enigszins negatief. Dit heeft vooral betrekking op de lekkage in de damwanden en de daling van het freatisch niveau als gevolg van deze onttrekking.
- Ook wordt geconstateerd dat de natuurlijke freatische grondwaterstromen zowel in de droge als de natte bouwmethode door de bouwkuipen van beide tunnels wordt onderbroken. Dit kan zorgen voor grondwaterstijgingen, vooral ten noorden van de tunnel. Dit geldt zowel voor de droge als de natte bouwmethode.
- Effecten op de WKO's worden niet verwacht. Wel bestaat het risico dat door onttrekkingen in het kader van de wandendak methode het rendement van een aantal bronnen in de buurt van het onttrekkingspunt licht kan afnemen.

Na realisatie

Na aanleg van de tunnels worden de volgende effecten verwacht:

- Verwacht wordt dat vooral tussen de damwanden in het weggedeelte tussen Amstel en Schinkel grondwateroverlast ontstaat.
- Deze grondwateroverlast accumuleert tussen de tunnels en de damwanden die worden gebruikt om het niveauverschil tussen weg en omliggend maaiveld op te vangen, en zal gaan afstromen richting onderdoorgangen. In de onderdoorgangen zal deze stroming voor grondwateroverlast zorgen.
- De aanleg van de duiker tussen het Kenniskwartier (Binnendijkse en Buitenveldertse polder) en de polder Begraafplaats Buitenveldert kan worden gebruikt om de grondwateroverlast tussen de tunnels te kunnen minimaliseren. Het herstellen van de koppeling tussen beide polders en deze weer één te maken door aanleg van een duiker zal de waterhuishouding in het volledige gebied verbeteren. Daarnaast kan de extra ruimte die binnen de polder Begraafplaats Buitenveldert aanwezig is worden gebruikt om water te kunnen compenseren uit de BB polder. In de verdere plannen rond de waterhuishouding binnen Dok en Flanken wordt de duiker dan ook in het vervolg als gegeven meegenomen. Het betreft hier de aanleg van 3 strengen Ø 800 mm met een gecombineerde functie:
  - Ontwatering (aansluiting van de drainage uit het plangebied);
  - Waterhuishouding (waterhuishoudkundige verbinding tussen het Kenniskwartier en de polder Begraafplaats Buitenveldert).
- De natuurlijke freatische grondwaterstromen die worden doorbroken in de bouwfase blijven onderbroken na de realisatiefase. Dit heeft tot gevolg dat vooral aan de noordzijde van de tunnel grondwateroverlast kan optreden, bovenop de grondwateroverlast die nu al in de Irenebuurt wordt geconstateerd.

<u>Oppervlaktewater</u>

Ten behoeve van het compenseren van oppervlaktewater is door de gemeente Amsterdam een protocol afgesproken met Waternet over de wijze waarop water in of buiten het plangebied wordt gecompenseerd. Deze afspraken gelden momenteel alleen voor watercompensatie die in opdracht van gemeente Amsterdam wordt uitgevoerd. Watercompensatie scoort neutraal, aangezien een groot gedeelte van de watercompensatie buiten het plangebied kan worden gerealiseerd. , Zuidas is een gebied in ontwikkeling, waarbij veel geplande ontwikkelingen aan wijzigingen onderhevig zijn of nog niet zijn uitgekristalliseerd. In de planontwikkeling bestaat dan ook het risico dat de in het MER geschetste situatie ten aanzien van de flanken wijzigt Ook in dit geval geldt dit alleen voor water dat in opdracht van de gemeente Amsterdam wordt gerealiseerd. Om te voldoen aan de eisen dient de volgende watercompensatie te worden gerealiseerd (

Peilgebied (polder of boezem)	te realiseren compensatie opgave [ha]	Uitvoerings-mogelijkheden binnen plangebied [ha]	saldo te compenseren buiten plangebied [ha]
Amstelland boezem	0,14	0	0,14
Binnendijkse en Buitenveldertse Polder	2,44	2,11	0,33
Riekerpolder	0,26	0,26	0
Duivendrechtsepolder	0,62	0	0,62
Rijnlandboezem	0,31	0,2	0,11
Venserpolder	3,28	3,34	-0,06
Stadsboezem	0,02	0	0,02

Tabel 38). In de tabel is aangegeven welke compensatie opgave voor het plan geldt. Ook is in de tabel aangegeven welke uitvoeringsmogelijkheden binnen het plangebied beschikbaar zijn. Overige watercompensatie dient buiten het plangebied te worden gevonden.

Peilgebied (polder of boezem)	te realiseren compensatie opgave [ha]	Uitvoerings-mogelijkheden binnen plangebied [ha]	saldo te compenseren buiten plangebied [ha]
Amstelland boezem	0,14	0	0,14
Binnendijkse en Buitenveldertse Polder[4]	2,44	2,11	0,33
Riekerpolder	0,26	0,26	0
Duivendrechtsepolder	0,62	0	0,62
Rijnlandboezem	0,31	0,2	0,11
Venserpolder	3,28	3,34	-0,06
Stadsboezem	0,02	0	0,02

Tabel 38 - Samenvatting te compenseren oppervlaktewater per peilgebied of polder

Afwatering

Bouwfase

In deze fase dient de afwatering van het wegsysteem te worden geborgd. In de planuitwerking dient hiermee rekening te worden gehouden. De aanleg van lozingspunten en afwenteling op onderliggend

[4] Door de aanpassingen in de waterkeringen en opname van de duiker tussen de BB polder en de polder Begraafplaats is de secundaire indirecte waterkering tussen de BB polder en de polder begraafplaats komen te vervallen. Beide peilgebieden vallen nu onder dezelfde polder.

oppervlaktewater vormt een risico, aangezien veel watergangen langs de A10 tijdens de realisatiefase worden gedempt en pas later terug worden gebracht. In de planuitwerking is een belangrijk uitgangspunt dat de aannemer in planning en inrichting van de werkterreinen moet meenemen.

Na realisatie
Het water uit de toeritten van de tunnel voldoet niet aan de gestelde waterkwaliteitseisen. Aangetekend wordt hierbij dat de tunnel volledig in de BB polder ligt en het meest noordoostelijke lozingspunt op de Amstellandboezem loost. Hierover dienen afspraken te worden gemaakt met de waterbeheerder, aangezien lozen in een andere polder volgens de Keur niet mag.
Waterkwaliteit van het te lozen wegwater blijft een knelpunt in het ontwerp. Gezien de bouwwijze, waarbij de weg tussen (hoge) geluidsschermen wordt aangelegd ontstaat bij neerslag een afwateringstroom die met een vrij hoge concentratie vervuilende stoffen op het onderliggende oppervlaktewater wordt geloosd.
Rondom het wegsysteem is voldoende oppervlaktewater aanwezig om het overtollige hemelwater te kunnen lozen.

Waterveiligheid
Het wettelijk kader voor het werken aan of het verleggen van waterkeringen is vastgelegd in de Waterwet en de Keur van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) (zie paragraaf 4.2). Door aanleg van de tunnel wordt de waterveiligheid aangetast, aangezien de waterkering wordt doorsneden door de tunnel. Dit geldt voor zowel de directe secundaire kering tussen Amstellandboezem en de BB polder als voor de indirecte secundaire kering tussen de polder Begraafplaats en de BB polder.

Duurzame stedelijke ontwikkeling
Er is een relatie tussen beschikbaarheid van het wegsystem en de bui die op het systeem valt, waarbij wordt gesteld dat er een grens is aan de mate waarbinnen een weg nog beschikbaar is in relatie tot de intensiteit van de bui. Op een zeker moment is de DZOAB in het wegsysteem verzadigd en vindt afstroming via het wegoppervlak plaats, waardoor de beschikbaarheid van de weg afneemt. Een groter hemelwatersysteem lost dit niet op, aangezien een waterdruppel die ter hoogte van de middenberm valt er enige tijd over doet om het hemelwatersysteem te kunnen bereiken. Het effect is dat er in extreme situaties veel water vanaf het A10 systeem op het onderliggend watersysteem wordt geloosd en de beschikbaarheid van het wegsysteem gedurende deze buien minimaal is.

11.1.3 VOORZIENE MAATREGELEN- OPGENOMEN IN ONTWERP

Grondwater
In het ontwerp zijn de volgende maatregelen meegenomen die betrekking hebben op compensatie of mitigatie op de geconstateerde effecten:

- Ter hoogte van de tunnels wordt in het spoortracé – tegen de damwand aan – aan weerszijden een infiltratieriool Ø 800 mm gelegd op een diepte van 2,00 m – BS. Dit is voldoende om de vereiste ontwateringsdiepte voor het spoor te kunnen handhaven.
- Tussen Amstel en Schinkel wordt in het spoortracé – aan weerszijden een infiltratieriool Ø 800 mm gelegd op een diepte van 2,00 m – BS. Dit is voldoende om de vereiste ontwateringsdiepte voor zowel spoor als weg te kunnen handhaven. Dit systeem watert af op de omliggende waterpartijen.
- In de onderdoorgangen wordt in het ontwerp een Drainage Transportriool opgenomen om te zorgen dat de grondwaterstanden in de omgeving als gevolg van de aanleg van tunnels en wegverbredingen worden verlaagd. Dit riool wordt aangesloten op het hemelwatersysteem van de gemeente Amsterdam.

- Aan de noordzijde en aan de zuidzijde van de A10 Zuid (ter hoogte van de Amstelveenseweg) wordt in de zuidelijke lus van de aansluiting Amstelveenseweg een waterpartij gegraven. Daarnaast wordt de waterpartij tussen begraafplaats en het wegtracé verbreed.
- De secundaire indirecte waterkering tussen de begraafplaats en de BB polder wordt opgeheven. Om het drainagewater af te kunnen voeren naar zowel de BB polder als naar de begraafplaats wordt een duiker 3 x Ø 800 mm aangelegd.
- Om de grondwateroverlast die wordt veroorzaakt door de aanleg van de tunnel te mitigeren wordt voorgesteld aan de noordzijde van de tunnel een drainageleiding of DT riool aan te leggen, die parallel loopt aan het A10 tracé. Om een goede grondwaterstandbeheersing te kunnen realiseren, dient een verbinding te worden gemaakt tussen het Zuider Amstelkanaal en het water in het Beatrixpark. Het DT riool dient ter hoogte van de prinses Irenelaan te worden gerealiseerd om maximaal effect te hebben.

Kansen
Ter hoogte van OVT zien we een kans om het afstromend grondwater uit de sporenbundel te gebruiken als watervoorziening voor de bomen die aldaar worden geplant.

Oppervlaktewater
In de plannen is rekening gehouden met compensatie van oppervlaktewater binnen het systeem en buiten het systeem. Deze watersystemen hebben meerdere functies:
- Watercompensatie (door demping of aanbrengen extra verharding);
- Handhaven van de ontwateringsdiepte binnen de verschillende polders;
- Het handhaven van een robuust watersysteem in de verschillende polders, zodat de verschillende te onderscheiden ruimtelijke functies kunnen blijven uitgeoefend, ook tijdens extreme neerslagsituaties en verdroging;
- Het opvangen en afvoeren van het afgewentelde wegwater, dat tijdens neerslagsituaties van de A10 stroomt.

Binnen het plangebied zijn de volgende watersysteemdelen geprojecteerd:
- Een watergang langs de A10 Zuid ter hoogte van het Kenniskwartier;
- Een waterpartij in de lus van de zuidelijke aansluiting met de Amstelveenseweg;
- Een waterpartij ter hoogte van de begraafplaats, inclusief een ruimtereservering voor een bodempassage;
- De waterpartij ter hoogte van de ABN AMRO blijft gehandhaafd in het ontwerp;
- Een waterpartij langs de voetbalvelden aan de zuidzijde van de A10 Zuid, tussen de Beethovenstraat en de Europaboulevard. Langs deze watergang is ruimte voor een bodempassage gereserveerd.
- Aan de noordzijde, in het Beatrixpark, echter, binnen de plangrenzen, met een mogelijke locatie voor een bodempassage.
- Een watergang langs de Amstel onder de Rozenoordbruggen (westzijde), als verbreding van de bestaande watergang tussen de Amsteldijk en het landhoofd van de bruggen.

In knooppunt De Nieuwe Meer is een onderbemaling aanwezig, waarmee de ontwatering van de verbindingsweg tussen A10 West en A10 Zuid is geregeld. Deze onderbemaling, inclusief het in deze onderbemaling aanwezige wateroppervlak dient in stand te worden gehouden. Aan de zuidzijde van knooppunt de Nieuwe Meer is binnen de plangrenzen een reservering opgenomen voor oppervlaktewater.

In knooppunt Amstel is een gebied aangegeven, waarbinnen water en groen kan worden aangelegd of kan worden gecompenseerd.

Wegens ruimtegebrek binnen het plangebied kan de overgebleven watercompensatie opgave alleen buiten de plangrenzen worden aangelegd.

Afwatering

Voor de wegvakken tussen Amstel en Schinkel is een afwateringsysteem ontworpen, dat voldoet aan de afwateringseisen die door Rijkswaterstaat aan een wegsysteem wordt gesteld. Dit afwateringsysteem is opgenomen in het ontwerp. Voor de overige wegdelen is voldoende ruimte aanwezig om een afwateringsysteem aan te leggen, hetzij via de bermen, hetzij via een afwateringsysteem. Bij een afwatering via een afwateringsysteem dient de aannemer te voorzien in een efficiënte afvoer via het oppervlaktewater of via het gemeentelijk rioolstelsel. Langs de wegsystemen zijn watergangen geprojecteerd en meegenomen in het ontwerp, zodat er een verbinding is tussen het af te voeren wegwater en het oppervlaktewatersysteem in de flanken en langs de overige wegvakken.

Voor de afwatering van de tunnels (toeritten) en voor de afwatering van de weg is gerekend met een ontwerpintensiteit die is gebaseerd op de RWS standaardbuien. Voor tunnels geldt hierbij een ontwerpintensiteit die behoort bij een standaardbui RWS met een herhalingstijd van 250 jaar. Voor afwatering van de wegen geldt een ontwerpintensiteit die behoort bij een standaardbui RWS met een herhalingstijd van 10 jaar. Deze buien worden als eis opgenomen in de verschillende contractstukken.

11.1.4 OVERIGE VOORZIENE MAATREGELEN

In het ontwerp en de realisatie wordt maximaal gebruik gemaakt van de innovatieve kracht van de aannemer. Een aantal te nemen maatregelen liggen dan ook niet expliciet vast in het ontwerp, maar geacht door de aannemer te worden genomen. Deze voorziene maatregelen hebben vooral betrekking op de navolgende onderdelen en zijn weergegeven als aandachtsgebieden, die tijdens ontwerp- en uitvoering van het project nader moeten worden uitgewerkt. Ze zijn in deze fase weergegeven als strikte randvoorwaarden, zonder ruimtelijk effect.

Grondwater

Tijdens uitvoering en na realisatie wordt veel aandacht besteed aan het handhaven van de grondwaterstanden, zowel binnen het plangebied, als in het in Tabel 7 aangegeven effectgebied, zodat de ontwateringssituatie niet verslechterd ten opzichte van de huidige situatie. Ook wordt aandacht besteed aan de door Waternet voorgeschreven voorkeursvolgorde voor het afwikkelen van de (grond)waterstromen:

- Aanleg van open water
- Integraal ophogen
- Grondverbetering
- Aanpassing van bouwwijze of gebruik.
- Als laatste optie wordt de aanleg van een onderhoudbaar drainagesysteem genoemd; e.e.a. in overleg met Waternet.

Voor ontwateringsdiepten van weg en sporen zijn eisen opgenomen die voortkomen uit de vigerende richtlijnen van zowel Rijkswaterstaat als ProRail.
Voorzien wordt dat de genomen maatregelen onvoldoende soelaas bieden om de optredende grondwateroverlast binnen de flanken volledig te compenseren. Hierbij zij opgemerkt dat op een aantal plekken de grondwateroverlast door de genomen maatregelen wordt versterkt.

Waterhuishouding

Zowel binnen als buiten het plangebied wordt voorzien in een robuust en circulair watersysteem, aangesloten op het bestaande watersysteem, dat voldoet aan de eisen die zijn gesteld aan de aan- en afvoercapaciteit van het oppervlaktewatersysteem. Alle watergangen worden met elkaar verbonden; doodlopende watergangen zijn niet toegestaan. Naast deze regels wordt gecompenseerd volgens de navolgende principes:

- Demping dient 1 op 1 te worden gecompenseerd;
- Voor compensatie van verhard oppervlak wordt gerekend met een extra wateroppervlak van 10 % in hetzelfde peilvak, met uitzondering van de Binnendijkse Buitenveldertse Polder, waar 15% dient te worden gecompenseerd.

Afwatering

Tijdens de bouwfase en na realisatie wordt voorzien in een robuust afwateringsysteem, dat voldoet aan de eisen die worden gesteld door Rijkswaterstaat, ProRail en de gemeente Amsterdam (Waternet). Voor zover mogelijk wordt via de bermen geloosd. Waar dit niet mogelijk is wordt voorzien in een constructieve oplossing. In het ontwerp wordt ten aanzien van de te handhaven waterkwaliteit aantoonbaar voorzien in het stand still principe, waarbij de aan te leggen bodempassages een dubbele functie hebben; zuivering en vertraging van het af te wentelen wegwater op het onderliggend oppervlaktewatersysteem, zodat wordt voldaan aan de vertragingseisen die in Breed water (Waternet Amsterdam, maart 2010) worden gesteld. Voor zowel de openbare ruimte en de weg wordt voorzien in een gescheiden hemelwater en vuilwatersysteem. Afvoer van de tunnel vindt plaats via een verbeterd gescheiden stelsel, waarbij de eerste 4 mm apart wordt opgevangen en rechtstreeks op de AWZI wordt geloosd. De overige neerslag wordt geloosd op het omliggende oppervlaktewater. Geconcludeerd wordt wel dat een afwateringsysteem moet voldoen aan neerslageisen die gelden voor het jaar 2050.

Waterveiligheid

Gedurende de bouwfase als na realisatie wordt de waterveiligheid in ontwerp en uitvoering geborgd. Basis voor realisatie is een watervergunning die door AGV wordt afgegeven na goedkeuring van een dijkverleggingsplan, gebaseerd op de startnotitie dijkverlegging Zuidas (projectorganisatie ZuidasDok, 2014). In dit dijkverleggingsplan worden aspecten benoemd met betrekking tot het handhaven van de waterveiligheid gedurende realisatie van het project als na realisatie.

11.1.5 VOORZIENE MAATREGELEN – STAND VAN ZAKEN

Watercompensatie buiten het plangebied is thans (september 2014) nog niet volledig voor alle aspecten geregeld. Voor de volgende polders zijn afspraken gemaakt tussen de dienst Zuidas, Waternet en de Stadsdelen:

- Amstellandboezem;
- Binnendijkse Buitenveldertse Polder
- Polder begraafplaats.

De volgende polders en peilvakken kunnen binnen het plangebied worden gecompenseerd:

- Riekerpolder (inclusief de onderbemaling in knooppunt de Nieuwe Meer;
- Venserpolder

Voor de overige polders en peilvakken is d.d. september 2014 zijn de onderhandelingen over de terreinbeheerders opgestart en is nog geen overeenstemming tussen de beheerder en de dienst Zuidas bereikt.

Er is een protocol gesloten tussen Waternet en Zuidas. De werking en reikwijdte van dit protocol is beschreven in paragraaf 4.3.2. In deze paragraaf is ook beschreven dat het protocol alleen geldig is voor afspraken tussen Waternet en de dienst Zuidas. Dienst Zuidas heeft de intentie uitgesproken dat derden (Rijkswaterstaat en ProRail) ook gebruik mogen maken van dit protocol. Hiermee is zijn procesafspraken gemaakt om de watercompensatie voor Zuidasdok te kunnen regelen.

11.1.6 BELEMMERINGEN OF AANDACHTSPUNTEN

De volgende belemmeringen of aandachtspunten zijn geconstateerd:

Grondwater
Voorzien wordt dat de binnen het plangebied genomen maatregelen onvoldoende soelaas bieden om de optredende grondwateroverlast binnen de flanken volledig te compenseren. Hierbij zij opgemerkt dat op een aantal plekken ingrepen worden beoordeeld die de nu reeds aanwezige grondwateroverlast versterken. Om deze wateroverlast te kunnen compenseren is gekeken naar de door Waternet (namens de gemeente als bevoegd gezag) voorgeschreven voorkeursvolgorde. Vanuit de reikwijdte van het project is het niet mogelijk een dwingende ruimtelijke maatregel voor te schrijven in de flanken, voor zover deze buiten de plangrenzen liggen. Ruimtelijke reserveringen in deze gebieden liggen vast in bestemmingsplannen, waarvoor een watertoets is gemaakt en waarin ook grondwater als aspect wordt meegenomen. In het geval van onderhavig project worden extra maatregelen voorzien die moeten worden genomen om eventuele extra overlast te kunnen compenseren. Aanleg van open water, integraal ophogen, het toepassen van grondverbetering en aanpassen van bouwwijze of gebruik, zijn ruimtelijke maatregelen die buiten de reikwijdte van dit project vallen en alleen in overleg tussen opdrachtgevers en Waternet kunnen worden belegd. Wel zullen ter compensatie ondergrondse maatregelen worden genomen, zoals Drainage Transportriolen(DT riolen), waarbij het bestaande of geprojecteerde HWA systeem wordt uitgevoerd als DT riool.
Hierdoor kan de enigszins negatieve score voor grondwater worden teruggebracht naar 0 of zelfs naar enigszins positief, als deze maatregelen ook zorgdragen voor een vermindering van de reeds aanwezige grondwateroverlast. In het plan is een maatregel opgenomen die buiten de plangrens valt, te weten. een drainage transportriool aan de noordzijde van de tunnel. Na uitvoering van deze maatregel wordt de negatieve score teruggebracht naar 0 en wellicht naar +, aangezien met deze maatregel ook de grondwateroverlast in de Irenebuurt deels kan worden opgelost.

Integraliteit van het ontwerp
Aandachtspunt is de integraliteit van het ontwerp en de wijze waarop deze integraliteit is vertaald en hoe wordt omgegaan met een integrale benadering van water in Dok en Flanken. Vooral ten aanzien van aspecten die betrekking hebben op een leefbare stad en de integratie van het snelwegtracé in de openbare ruimte is er een sterke relatie. Aanjager van deze integratie kan klimaatverandering zijn, waardoor water en een leefbare stad kunnen worden gecombineerd tot een ruimtelijke omgeving waarin zonder grote risico's veel ruimtelijke functies samen kunnen komen.

Grondwateronttrekking bouwfase
Daarnaast is de grondwateronttrekking in de bouwfase een aandachtspunt; vooral voor de wandendak methode. Alle relevante effecten zijn in dit MER onderzocht en overzichtelijk gebundeld in een separate bijlage. In de milieubeoordeling grondwateronttrekking (Bijlage 6) worden de effecten van de grote grondwateronttrekkingen onderbouwd en de milieueffecten beschreven.

11.2 CONCLUSIES VOOR HET ONTWERP BESTEMMINGSPLAN (OBP)

In het (ontwerp) bestemmingsplan Zuidasdok worden de ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk gemaakt die verband houden met de realisatie van de OVT, de bijbehorende faciliteiten en de openbare ruimte.

Er is in de huidige fase van planontwikkeling nog geen vastomlijnd ontwerp voor de OVT en openbare ruimte.
De drie onderzochte varianten in het projectMER geven indicatief een scala van mogelijkheden die voldoende breed zijn opgezet om te dienen als ruimtelijke onderbouwing voor het (ontwerp) bestemmingsplan.

In deze paragraaf wordt – bij wijze van ruimtelijke onderbouwing – beschreven welke effecten op hoofdlijnen optreden, welke (wettelijke) maatregelen zijn voorzien en in hoeverre er belemmeringen zijn om dit (of soortgelijk) OVT-ontwerp te realiseren.

11.2.1 EFFECTEN OP HOOFDLIJNEN

Grondwater
Voor grondwater gelden nagenoeg dezelfde effecten als beschreven in paragraaf 11.1.2, met dien verstande dat in de bouwfase geen grote grondwateronttrekking plaatsvindt en de effecten als gevolg van deze onttrekking dan ook niet aanwezig zijn.

Afwatering
Voor de aard van de afwatering gelden de zelfde effecten als beschreven in paragraaf 11.1.2., met dien verstande dat de omvang kleiner is.
Voor afwatering gelden de zelfde effecten als beschreven in paragraaf 11.1.2

Oppervlaktewater
Voor de aard van het oppervlaktewater gelden de zelfde effecten als beschreven in paragraaf 11.1.2., met dien verstande dat de omvang kleiner is.

Voor oppervlaktewater gelden de zelfde effecten als beschreven in paragraaf 11.1.2

Waterveiligheid
Voor het aspect waterveiligheid worden voor het bestemmingsplan geen effecten geconstateerd.

11.2.2 VOORZIENE MAATREGELEN- OPGENOMEN IN ONTWERP

Grondwater
Er zijn geen specifieke maatregelen opgenomen in het ontwerp voor OVT / OR die in het kader van de effecten moeten zijn genomen, anders dan die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.3

Voor grondwater gelden geen andere voorziene maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp dan de maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.3

Afwatering
Er zijn geen specifieke maatregelen opgenomen in het ontwerp voor OVT / OR die in het kader van de effecten moeten zijn genomen, anders dan die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.3

Voor afwatering gelden geen andere voorziene maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp dan de maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.3

Oppervlaktewater
Er zijn geen specifieke maatregelen opgenomen in het ontwerp voor OVT / OR die in het kader van de effecten moeten zijn genomen, anders dan die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.3

Voor oppervlaktewater gelden geen andere voorziene maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp dan de maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.3

Waterveiligheid
Waterveiligheid is geen onderdeel van het Bestemmingsplan.

11.2.3 OVERIGE VOORZIENE MAATREGELEN

Grondwater
Voor grondwater gelden geen andere voorziene en specifieke maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp dan de maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.4

Afwatering
Voor afwatering gelden geen andere voorziene en specifieke maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp dan de maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.4

Oppervlaktewater
Voor oppervlaktewater gelden geen andere voorziene en specifieke maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp dan de maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 11.1.4

Waterveiligheid
Waterveiligheid is geen onderdeel van het Bestemmingsplan.

11.2.4 VOORZIENE MAATREGELEN – STAND VAN ZAKEN

Geen.

11.2.5 BELEMMERINGEN OF AANDACHTSPUNTEN

Ook in dit geval is integraliteit (de onderlinge samenhang tussen de verschillende onderdelen van het ontwerp (weg, OVT en openbare ruimte) een aandachtspunt.

11.3 CONCLUSIES VOOR KEERSPOREN DIEMEN

Voor de realisatie van de keersporen in Diemen hoeft geen gewijzigd bestemmingsplan te worden opgesteld. Vanuit het aspect Water zijn geen belemmeringen voor vergunningverlening.

12 Leemten in kennis en aanzet evaluatie

12.1 LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Voor het thema Water zijn de volgende leemten geconstateerd:

- De stedenbouwkundige invulling van de flanken ten zuiden van het plangebied. Hierdoor is veel onbekend over de wijze van afwateren en oppervlaktewater (kwantiteit).
- De stedenbouwkundige invulling van de flanken ten noorden en zuiden van het plangebied. Hierdoor is niet bekend in welke mate kan worden voorzien in het voorkomen van negatieve gevolgen als gevolg van extreme neerslag en de effecten op waterveiligheid.
- Het al dan niet samenbrengen van de BB polder en de begraafplaats;
- De afvoerdebieten van de in den droge te bouwen tunnel, zodat niet kan worden bepaald in die mate de milieubeoordeling moet worden ingevuld in het systeem.
- De effecten van klimaatverandering op het wegsysteem. Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor het basisalternatief, die is vergeleken met de referentiesituatie. Uit deze analyse blijkt dat vooral tijdens zwaardere buien en een samenhang tussen hoge waterstanden in de omliggende oppervlaktewateren en neerslag beschikbaarheidsverlies kan optreden. De kans hierop is echter klein. Ook is het effectgebied beperkt tot de eerste en tweede rijstroken of vluchtstroken. Er wordt een leemte geconstateerd in de eisen die momenteel gelden voor het wegsysteem en de wijze waarop wordt omgegaan met extreme neerslag. Zijn de wegbeheerders bereid meer te investeren in de robuustheid van het wegsysteem of wordt enig risico geaccepteerd? Deze vraag is fundamenteel en zal moeten worden opgenomen in de technische eisen die aan dit type infrastructuur worden gesteld.
- Eisen die worden gesteld aan de afvoercapaciteit van het wegsysteem zijn niet eenduidig of nog niet vigerend. Wel wordt rekening gehouden met de effecten van klimaatverandering.

<u>Risico's aanlegvariant met waterglas</u>

De aanlegvariant van de tunnel waarbij waterglas wordt toegepast, brengt enkele risico's met zich mee.

- Als het onttrekkingsdebiet groter is dan 1,5 miljoen m3/jaar (171 m3/uur) is een m.e.r.-beoordeling noodzakelijk. Er moet dan rekening worden gehouden met een langere procedure- en voorbereidingstijd voordat gestart kan worden met de bouw.
- De kwaliteit en dikte van het waterglas kan een grote invloed hebben op het te onttrekken lekdebiet. Het lekdebiet wordt voor een tunnelbuis van 1100 m berekend op 63 m³/uur bij een vloerdikte van 1,0 m. Bij een vloerdikte van 1,8 m is het lekdebiet al 63 m³/uur.

- In de praktijk kan waterremmendheid van de injectievloer afwijken van de verwachting als gevolg van imperfecties bij wandaansluitingen, rasterafwijkingen (scheefstand zorgt voor grotere onderlinge afstand tussen de injectiebollen) en door grondvariaties. Hoe lager de weerstand van de bodem in het gat, des te hoger is de doorlatendheid en des te meer water zal toetreden. Dit kan een factor 2,5 schelen in het lekdebiet.
- Bij voorkeur is het te lozen of te retourneren debiet zo klein mogelijk. Er blijken namelijk (grote) risico's en onzekerheden te zijn bij de retourbemaling en voor de lozing zijn de mogelijkheden beperkt.
  Lozing op oppervlaktewater is alleen een optie als een retourbemaling aanzienlijke problemen geeft bij de uitvoering en het grondwater van voldoende kwaliteit is (beleid waterschap). Er is een gesprek met het waterschap geweest, waarin is aangegeven hoe dient te worden omgegaan met chloridegehalten en nutriënten in het te lozen bemalingswater. Hierover zijn nadere afspraken gemaakt, die zijn vastgelegd in een overzichtelijke milieubeoordeling voor grondwateronttrekking Zuidasdok (Bijlage 6).
- Bij retourbemaling bestaan de risico's uit het optreden van verstoppingen bij injectiepunten, de beperkte infiltratiecapaciteit van de bodem (circa 5 tot 8 m^3/uur per bron) en daardoor het grote aantal benodigde injectiepunten binnen een beperkte en intensief verstedelijkte ruimte.
- Langs het tracé zijn veel sonderingen en boringen geplaatst. De bodem en de dikte en aanvangsdiepte van slecht- en goed doorlatende bodemlagen kan echter op korte afstand variëren. Bij de berekeningen van het bemalingsdebiet is een best mogelijke inschatting gemaakt van de bodemopbouw op basis van de beschikbare informatie. In de praktijk kan het bemalingsdebiet afwijken van de berekeningen door de variërende bodemopbouw.
- Als gevolg van de bemaling treden er stijghoogteverlagingen op buiten de bouwkuip. Naast potentiële zakkingsrisico's kan de verlaging leiden tot andere vormen van omgevingsbeïnvloeding, bijvoorbeeld op WKO's en grondwaterverontreinigingen. Zodra de minder waterremmend is, neemt het onttrekkingsdebiet toe en nemen de stijghoogteverlagingen in de omgeving toe. De kans op negatieve omgevingseffecten neemt dan ook toe. Door het diepe niveau van de bemaling zijn de zettingsrisico's echter beperkt in omvang. Wel kan bij een toename van het onttrekkingsdebiet het risico op negatieve beïnvloeding van nabijgelegen WKO systemen toenemen.

12.2 AANZET TOT MONITORING EN EVALUATIE

Vanuit de Wet milieubeheer is het Bevoegd Gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het MER tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van het evaluatieprogramma is drieledig:

- studie naar mogelijke onvoorziene effecten door geconstateerde leemten in kennis en informatie;
- toetsing van de voorspelde effecten aan daadwerkelijk optredende effecten;
- monitoring van voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen.

Vanuit het thema Water wordt geadviseerd de volgende aspecten op te nemen in een evaluatieprogramma:

- het uitvoeren van grondwateronderzoek in zowel de realisatiefase als de exploitatiefase.

13 Bibliografie

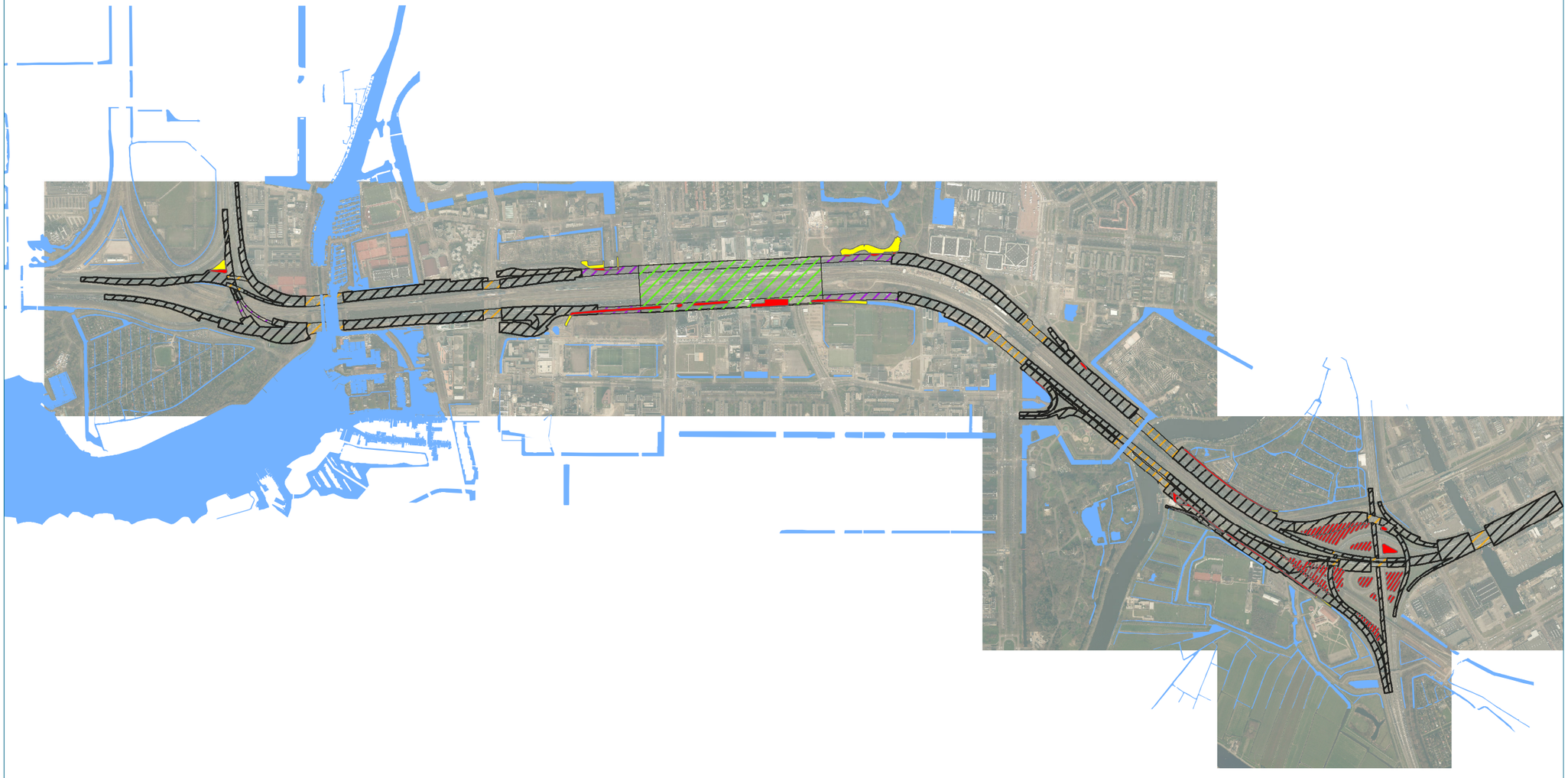
Aanpak ZuidasDok, notitie reikwijdte en detailniveau (PlanMER ZuidasDok) [Rapport] / aut. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. - 2011.
advies Reikwijdte en detailniveau projectMER ZuidasDok [Rapport] / aut. projectorganisatie ZuidasDok. - 2013.
Advies reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport (planMER ZuidasDok) [Rapport] / aut. commissie voor de m.e.r. . - 2011.
Afstromend wegwater [Rapport] / aut. Commissie Integraal Waterbeheer. - april 2002.
Ambitiedocument ZuidasDok [Rapport] / aut. ZuidasDok. - 2014.
Amsterdam Beslist Duurzaam 2011 - 2014 [Rapport] / aut. Gemeente Amsterdam. - 2011.
Amsterdam Waterbestendig [Rapport] / aut. Gemeente Amsterdam en Waternet. - 2010.
Beleidsnota Waterveiligheid 2009 - 2015 [Rapport] / aut. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. - 2009.
bestuursovereenkomst ZuidasDok [Rapport] / aut. Rijk, gemeente Amsterdam, stadsregio Amsterdam, provincie Noord Holland. - 2012.
Breed Water- plan gemeentelijke watertaken 2010 - 2015 [Rapport] / aut. Waternet Amsterdam. - Amsterdam : Waternet, maart 2010.
effectrapportage grondwater Zuidasdok [Rapport] / aut. IBA. - Amsterdam : IBA, 2012.
geohydrologisch vooronderzoek Zuidasdok [Rapport] / aut. Witteveen+Bos. - 2013.
groeiend grondwatermodel Zuidas versie 1.1, projectnummer 50334 [Rapport] / aut. IBA. - 2011.
Grondwatermeetnet, meetverslag 2012 [Rapport] / aut. Waternet. - 2013.
Grondwatermeetnet, meetverslag 2013 [Rapport] / aut. Waternet. - 2014.
http://www.prorail.nl/overheden/duurzaamheid/duurzaam-leven [Online] / aut. Prorail // Prorail. - 5 12 2014. - 5 12 2014.
http://www.wkotool.nl/ [Online] / aut. Senter - Novem // http://www.wkotool.nl/. - 2013.
https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.nl [Online] / aut. waternet // www.waternet.nl. - 2013.
IO 36-Rp-02 Onderzoeksnota Haalbaarheid Polderprincipe [Rapport] / aut. Ingenieursbureau Zuidas. - 2014.
Kader afstromend wegwater (definitieve versie) / aut. Rijkswaterstaat, dienst verkeer en Scheepvaart. - Delft : [sn], 2011.
Keur AGV 2011 / aut. Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht // Keur AGV 2011. - Amsterdam : [sn], 13 10 2011.
Klimaatactieplan / aut. Waternet. - Amsterdam : [sn], 2008.
klimaatscenario's [Rapport] / aut. KNMI. - 2014.
Leidraad Kunstwerken [Rapport] / aut. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen. - Delft : Nivo, 2003.
Leidraad Riolering, module C2100 / aut. Stichting Rioned. - Ede : [sn].
Milieueffectrapport Zuidas De Flanken [Rapport] / aut. Gemeente Amsterdam. - 2011.
milieueffectrapportage (PlanMER ZuidasDok) [Rapport] / aut. projectorganisatie ZuidasDok. - 2012.

Nota van beantwoording, zienswijzen op de ontwerp Structuurvisie ZuidasDok en planMER ZuidasDok [Rapport] / aut. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. - 2012.
Nota van beantwoording, zienswijzen op notitie reikwijdte en detailniveau ZuidasDok [Rapport] / aut. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. - 2011.
ORK 2007-02 Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen [Rapport] / aut. Technische adviescommissie Waterkeringen. - Delft : Kruyt Grafisch adviesbureau, 2007.
OVS00056-7.1 - Ontwerpvoorschrift Baanlichaam en geotechniek / aut. Prorail AM architectuur en techniek. - Utrecht : [sn], 01 10 2012.
PB 07-Af-03-058 Startnotitie Waterkering Zuidas [Rapport] / aut. projectorganisatie ZuidasDok. - 2014.
PP28-RP06 - Milieu beoordeling grondwateronttrekking [Rapport] / aut. Projectorganisatie Zuidasdok. - Amsterdam : projectorganisatie Zuidasdok, 2014.
Protocol Waterbalans Zuidas [Rapport] / aut. Ingenieursbureau Amsterdam. - 2011.
Richtlijn ontwerp hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken (concept) [Rapport] : Richtlijn / aut. Infrastructuur Rijkswaterstaat Dienst. - Utrecht : Rijkswaterstaat, 2013. - p. 75. - ROK 1.0.
Samen werken aan Water [Rapport] / aut. Tweede Deltacommissie. - 2008.
Structuurvisie ZuidasDok [Rapport] / aut. projectorganisatie ZuidasDok. - 2012.
toetsingsadvies over het milieueffectrapport (planMER ZuidasDok) [Rapport] / aut. commissie voor de m.e.r. . - 2012.
Update verontreinigingsbeeld afstromend wegwater - kenmerk 1208038-000-ZWS-0003 / aut. Deltares. - Delft : [sn], december 2013.
Update verontreinigingsbeeld afstromend wegwater, 1208038-003 [Boek] / aut. Van Duijnhoven Klein en Den Hamer. - [sl] : Deltares, 2013.
Variantenanalyse waterkering Zuidas [Rapport] / aut. IBA. - Amsterdam : [sn], 2012.
Verordening waterkering West-Nederland / aut. Provinciale Staten van Noord-Holland // 09-11-2009 Provinciaal Blad 2009, 161-164. - Haarlem : [sn], 22 12 2009.
Verzilting van het Nederlandse Grondwatersysteem [Rapport] / aut. Oude Essink G. en Baaren E. van. - [sl] : Deltares, 2009-U-R91001.
Vooronderzoek en onderzoekstrategie milieuhygienisch onderzoek [Rapport] / aut. Ingenieursbureau Zuidas. - 8 november 2013.
Waterplan 2010-2015 [Rapport] / aut. Provincie Noord-Holland. - Haarlem : [sn], 16 november 2009.
www.dinoloket.nl/ondergrond/gegevens [Online] / aut. TNO // www.dinoloket.nl. - 2013.
Zuidas Amsterdam Flanken, toetsingsadvies [Rapport] / aut. commissie voor de m.e.r.. - 2011.
Zuidas grondwatermeetnet, meetverslag 2010 en meetplan 2011 [Rapport] / aut. Waternet. - 2011.

Bijlage 1 Overzicht oppervlaktewater in huidige situatie

Inventarisatie bestaand oppervlaktewater

ZuidAs Amsterdam



Legenda

WeginclTaluds

Niveau

- Kunstwerk boven maaiveld
- Talud op maaiveld
- OV terminal
- Tunnel

Huidig oppervlaktewater

Status

- Behouden
- Technische oplossing
- Vervallen

0 500 1,000 Meter

ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

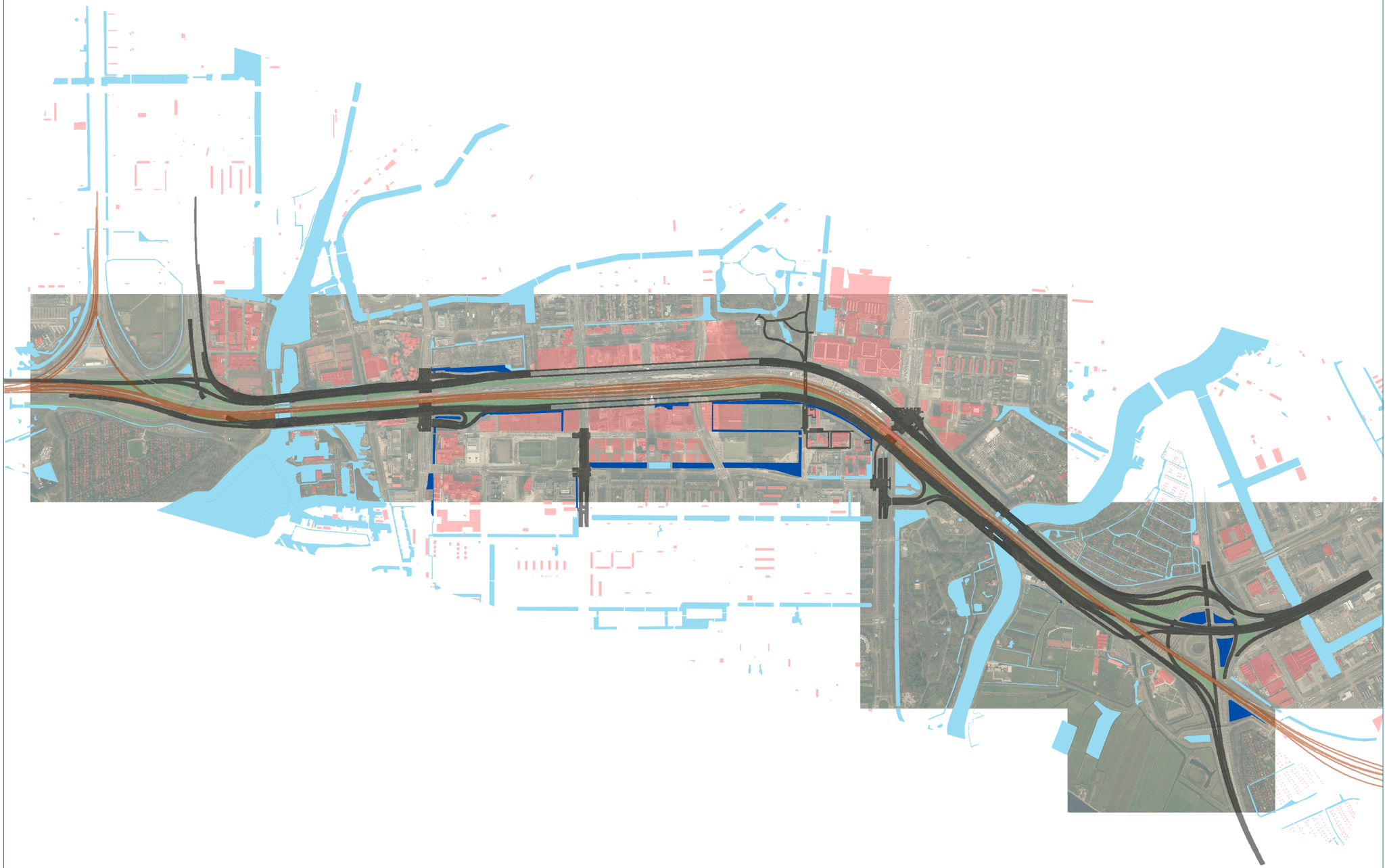
Get. veltmaatj	dd. 19 februari 2015	Projectnummer
Schaal 20,000	Formaat ISO A3	D03011.000284

N W E S

Bijlage 2 Overzicht oppervlaktewater toekomstige situatie

Toekomstige waterstructuur

ZuidAs Amsterdam



Legenda

Oppervlaktewater

- Watercompensatie
- Bestaand oppervlaktewater
- Bebouwing
- Sporen
- Groen
- Wegen

0 500 1,000

Meter

ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

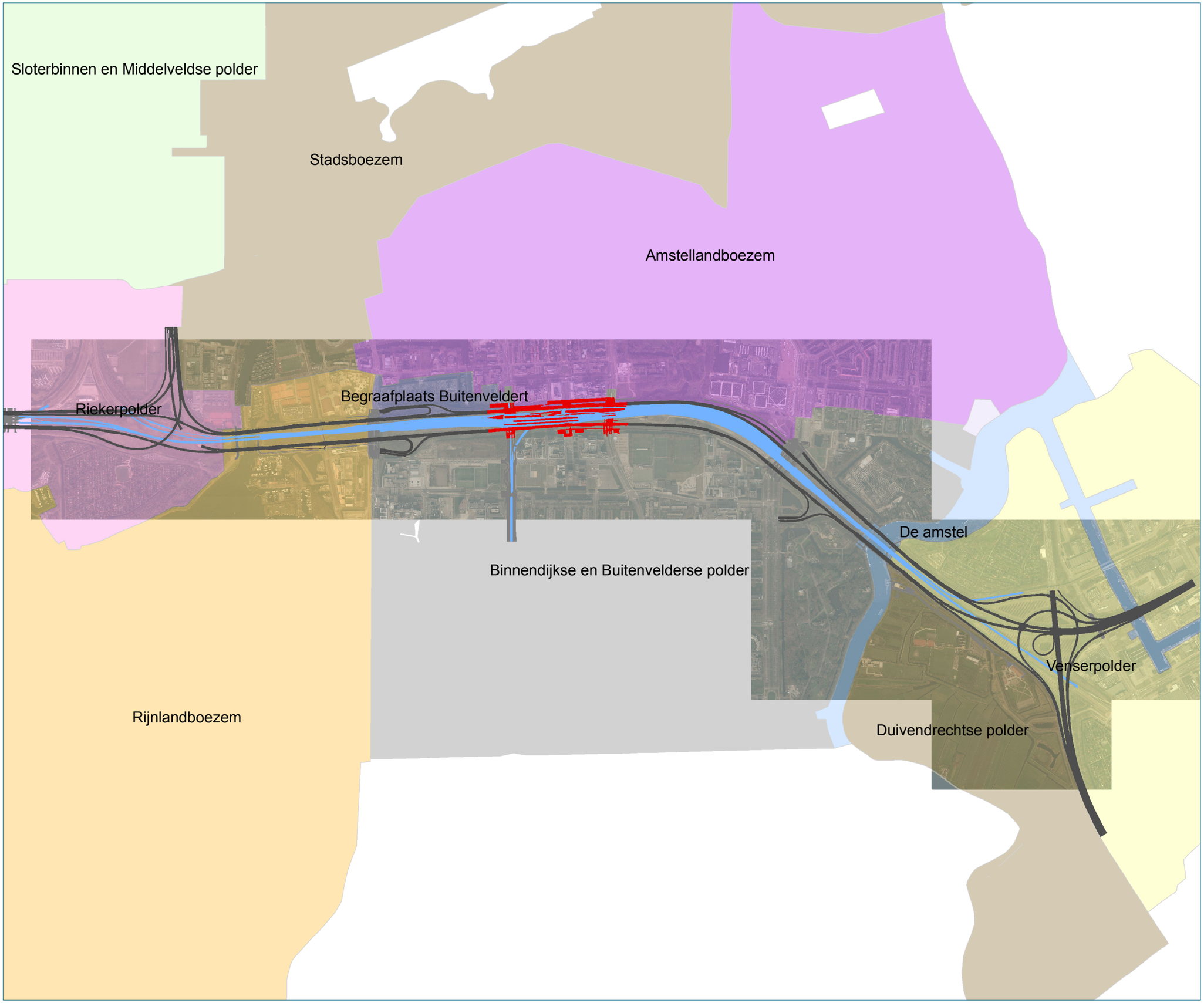
Get. veltmaatj	dd. 19 februari 2015	Projectnummer	
Schaal 20,000	Formaat ISO A3	D03011.000284	

N W E S

Bijlage 3 Overzicht verhard oppervlak huidige situatie

Huidig vetrhard oppervlak inclusief boezems

ZuidAs Amsterdam



Legenda

Vlakkenkaart

Verhard oppervlak

- A10
- Overige verharding
- Treinsporen en kunstwerken
- OV - Terminal

0 500 1,000 Meter

ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

Get.	veltmaalj	dd. 19 februari 2015	Projectnummer
Schaal	20,000	Formaat ISO A3	D03011.000284

N W E S

Bijlage 4 Overzicht verhard oppervlak toekomstige situatie

Toekomstig verhard oppervlak

ZuidAs Amsterdam

Sloterbinnen en Middelveldse polder

Stadsboezem

Amstellandboezem

Riekerpolder

Begraafplaats Buitenveldert

De amstel

Binnendijkse en Buitenvelderse polder

Venserpolder

Duivendrechtse polder

Rijnlandboezem

Legenda

Verhard oppervlak

- A10 - Bestaand
- A10 - Nieuw
- OV - Terminal
- Overige verharding
- Rail - Bestaand

0 500 1,000

Meter

ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

Get.	veltmaat	dd. 19 februari 2015	Projectnummer
Schaal	20,000	Formaat ISO A3	D03011.000284

N W E S

Bijlage 5 Overzicht verhard oppervlak per polder

Toekomstig verhard oppervlak
Weergegeven per boezem / polder

ZuidAs Amsterdam

Sloterbinnen en Middelveldse polder

Stadsboezem

Amstellandboezem

Riekerpolder

Begraafplaats Buitenveldert

Binnendijkse en Buitenvelderse polder

De amstel

Venserpolder

Duivendrechtse polder

Rijnlandboezem

Legenda

Toekomstig verhard oppervlak

Boezem

- Amstellandboezem
- Begraafplaats Buitenveldert
- Binnendijkse en Buitenvelderse polder
- Blekerpolder
- De Amstel
- Duivendrechtse polder
- Rijnlandboezem
- Stadsboezem
- Venserpolder

0 500 1,000
Meter

ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

Get. veltmaatj	dd. 19 februari 2015	Projectnummer
Schaal 20,000	Formaat ISO A3	D03011.000284

N W E S

Bijlage 6 Milieubeoordeling grondwateronttrekking

MILIEUBEOORDELING GRONDWATERONTTREKKING ZUIDASDOK

DEELRAPPORT WATER - BIJLAGE 6

Maart 2015
PP 28-Rp-06

Inhoud

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Relatie m.e.r. (beoordelings)plicht en de Watervergunning 4
1.3 Leeswijzer 4

2 Beschrijving en kenmerken van de activiteit 6
2.1 Beschrijving van de activiteit 6
2.1.1 Aanleiding Zuidasdok 6
2.1.2 De voorgenomen activiteit (voorkeursbeslissing 2012) 6
2.2 De referentie, de voorkeurbeslissing en uitvoeringsvarianten uit de project – MER 8
2.3 Toelichting wanden-dakmethode aanleg tunnel 8
2.3.1 Veronderstelde bouwmethode (aanname) 8
2.3.2 Risico's 10

3 Beoordeling en toetsingskaders 11
3.1 Wettelijk kader 11
3.2 Beoordelingskader 13
3.3 Effectbeoordeling 13
3.4 Toelichting per aspect 14
3.4.1 Effecten op bodem en water 14
3.4.2 Effecten op ecologie en leefomgeving 15
3.4.3 Effecten op woon- en werkomgeving 15

4 Plaats en omgeving van de ingreep 17
4.1 Kenmerken van de locatie 17
4.1.1 Grondprofiel 17
4.1.2 Grondonderzoek 18
4.1.3 Grondwatermodel 18
4.1.4 Pompproeven 19
4.1.5 Interpretatie metingen 20
4.1.6 Parameteroptimalisatie 22
4.1.7 Opbouw ondergrond en opbouw waterafsluitende laag 23
4.2 Omvang van de bronbemaling 24
4.2.1 Uitgangspunten bronbemaling 24
4.2.2 Conclusie gebruikte uitgangspunten 25

5 Lozingsvarianten 26
5.1 Droge bouwkuip, lozingsvarianten 26
5.1.1 Retourbemaling 27
5.1.2 Lozen via zuivering op oppervlaktewater 27
5.1.3 Lozing op de riolering 29
5.2 Terugvaloptie: ontgraven in den natte 30

6 Effecten op daartoe gevoelige gebieden 31
6.1 Effecten op bodem en water 31
6.1.1 Grondwaterstanden en –stroming 31
6.1.2 Kwel en infiltratie 32
6.1.3 Grondwaterkwaliteit 33
6.2 Effecten op ecologie en leefomgeving 34
6.2.1 Oppervlaktewaterkwaliteit 34
6.2.2 Stedelijk groen, flora en fauna 34
6.3 Effecten op de woon- en werkomgeving 35
6.3.1 Fundering en stabiliteit van bouwwerken 35
6.3.2 Openbare ruimte 35
6.3.3 Warmte-koude opslag systemen (WKO) 36

7 Effectbeperkende maatregelen 38
7.1 Beperken stijghoogteverandering 38
7.2 Voorkomen van kwel 38
7.3 Nadere uitwerking benodigde zuivering- en rioleringscapaciteit 38
7.4 Nadere ruimtelijke inpassing van infiltratieveld 39

8 Conclusies – en scores na maatregelen 40

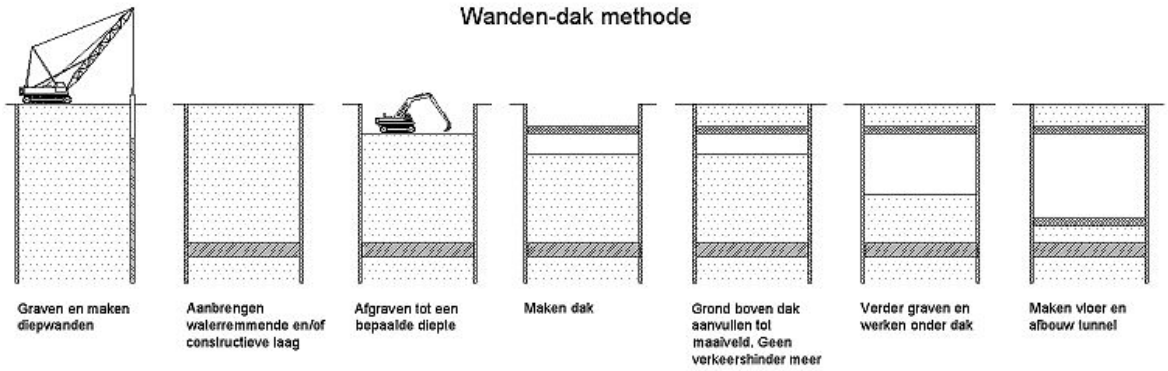
9 Bibliografie 42

Bijlage 1 Verklarende woordenlijst 43

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

Onderdeel van de aanleg van de A10 – Zuidasdok is de realisatie van een tunnel in de dokzone. Het is thans nog niet bekend met welke bouwmethode de tunnel precies zal worden aangelegd. Er zijn immers verscheidene uitvoeringsmethoden denkbaar. In het deelrapport Water en in het projectMER worden de effecten beschouwd van twee denkbare methoden: aanleg volgens langs fasering in den natte (onderdeel van het zogenaamde Basisalternatief Tunnel-BA) en aanleg volgens langs fasering in den droge (variant Tunnel-BA-dr. Voor de ruimtelijke omgeving geeft de wanden- dakmethode (aanleg in den droge) de minste hinder, maar vanuit grondwaterperspectief is het een "worst case", vanwege het hoge debiet te onttrekken en te lozen grondwater. Om deze reden is de wanden-dakmethode als uitgangspunt voor de milieubeoordeling gehanteerd.



Afbeelding 1 - Fasering volgens de wanden-dakmethode

In tegenstelling tot het werken met onderwaterbeton wordt de tunnel volgens een polderprincipe "droog" gebouwd. In de realisatiefase dient de grondwaterstand tijdelijk te worden verlaagd. Hiervoor is een zogenaamde polder noodzakelijk. Bij de het oostelijk deel van het Zuidasdok is een kleilaag op de gewenste diepte in de ondergrond aanwezig, die het wellicht mogelijk maakt deze polder te realiseren in combinatie met (diep)wanden. Het polderprincipe maakt ook het bouwen volgens de wanden-dakmethode mogelijk, waardoor het maaiveld veel sneller weer beschikbaar is voor de omgeving.

In het projectMER voor Zuidasdok is een uitgebreide beschrijving gegeven van de effecten van de bouw op de omgeving. Daaruit blijkt dat tijdens de realisatiefase van de tunnel de omvang van de bemaling zodanig hoog is dat de vraag is hiervoor een m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht aan de orde is. De afkorting m.e.r. staat voor: milieueffectrapportage (de procedure) en de afkorting MER (met hoofdletters) staat voor het op te stellen rapport. In paragraaf 1.2 wordt hierop ingegaan.

1.2 RELATIE M.E.R. (BEOORDELINGS)PLICHT EN DE WATERVERGUNNING

De regels voor grondwateronttrekking zijn op het niveau van de lokale waterbeheerder geregeld. Voor Zuidasdok dus bij het Waterschap Amstel, Gooi Vecht. In de Keur (Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, 2011) is aangegeven hoe het Waterschap met grondwateronttrekkingen omgaat.

Een grondwateronttrekking is m.e.r.-plichtig "*In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 10 miljoen m3 of meer per jaar*". Er geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht "*In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 1,5 miljoen m3 of meer per jaar*". Als de onttrekking onder die grens blijft moet er een vormvrije m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd. Bovengenoemde verplichtingen zijn gekoppeld aan de Watervergunning die ter zijner tijd in het kader van de Waterwet moet worden aangevraagd.

Verwacht wordt dat in de realisatiefase met de wanden-dak methode het debiet van onttrekking en lozing tussen circa 1,1 en 2,7 miljoen m^3 per jaar kan bedragen. Er kan dus worden gesteld dat er géén sprake is van een directe m.e.r.-plicht maar naar verwachting wel van een m.e.r. beoordelingsplicht gekoppeld aan de Watervergunning die hiervoor ter zijner tijd moet worden aangevraagd. In het projectMER Zuidasdok zijn de mogelijke effecten van een grondwateronttrekking als gevolg van de aanleg van de tunnel volwaardig meegenomen in de effectbeschrijving en beoordeling. Bij de toekomstige vergunningaanvraag voor de grondwateronttrekking (de watervergunning) zijn de mogelijke varianten met bijbehorende milieueffecten dus al onderzocht en kan er worden verwezen naar het projectMER Zuidasdok. Indien de vergunningaanvraag binnen de reikwijdte van het opgestelde projectMER blijft, is een separate m.e.r.-beoordeling voor de watervergunning niet meer nodig. Om de relevante milieu-informatie te zijner tijd eenduidig te kunnen herleiden uit het opgestelde projectMER Zuidasdok is in voorliggend rapport de relevante milieuinformatie , inclusief de mogelijkheid voor mitigerende maatregelen, van de grondwateronttrekking gebundeld opgenomen.

Conclusie
Voor de grondwateronttrekking die nodig is voor de realisatie van de tunnel voor Zuidasdok moet te zijner tijd naar verwachting een watervergunning (Waterwet) worden aangevraagd bij het Waterschap. Gekoppeld aan deze vergunningaanvraag moet gezien het aantal m3 grondwater dat naar verwachting moet worden onttrokken mogelijk een m.e.r.-beoordelingsprocedure worden doorlopen. In het projectMER Zuidasdok zijn de mogelijke milieueffecten van de grondwateronttrekking echter al integraal en volledig meegenomen. Hierdoor kan er bij de toekomstige vergunning aanvraag en beoordeling door het bevoegd gezag worden teruggegrepen op het projectMER dat voor Zuidasdok is opgesteld. Een afzonderlijke m.e.r.-beoordelingsprocedure is dan naar verwachting niet meer nodig.
In voorliggende rapportage is de relevante milieu-informatie uit het projectMER Zuidasdok, inclusief de effectbeoordeling en mogelijke mitigerende maatregelen, van de grondwateronttrekking gebundeld opgenomen.

1.3 LEESWIJZER

Deze rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 is een beschrijving opgenomen van de kenmerken van het project Zuidasdok en de bouw van de tunnels, inclusief de bijbehorende faseringen. In hoofdstuk 4 is een beschrijving opgenomen van de plaats en de omgeving van de uit te voeren ingreep, inclusief uitgangspunten (grondonderzoeken, pompproeven en het bepalen van de bodemparameters). In

hoofdstuk 5 zijn de verschillende te onderzoeken situaties en alternatieven weergegeven. Hierbij is gekeken naar het projectMER (deelrapport water), waarin de verschillende bouwvarianten zijn opgenomen. Vanuit deze bouwvarianten zijn de verschillende lozingsvarianten bepaald. Deze lozingsvarianten zijn uiteindelijk beoordeeld in hoofdstuk 6, waarin een beoordeling is gegenereerd voor de effecten op de daarop gevoelige gebieden. Deze effecten zijn gebaseerd op de volgende effecten:

- Bodem;
- Water;
- Ecologie en leefomgeving;
- Woon en werkomgeving.

Als laatste hoofdstuk (hoofdstuk 7) is gekeken naar eventuele effect beperkende maatregelen of een aanzet tot het uitvoeren van extra onderzoek. In hoofdstuk 8 tenslotte zijn de conclusies van de milieubeoordeling opgenomen.

2 Beschrijving en kenmerken van de activiteit

2.1 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT

2.1.1 AANLEIDING ZUIDASDOK

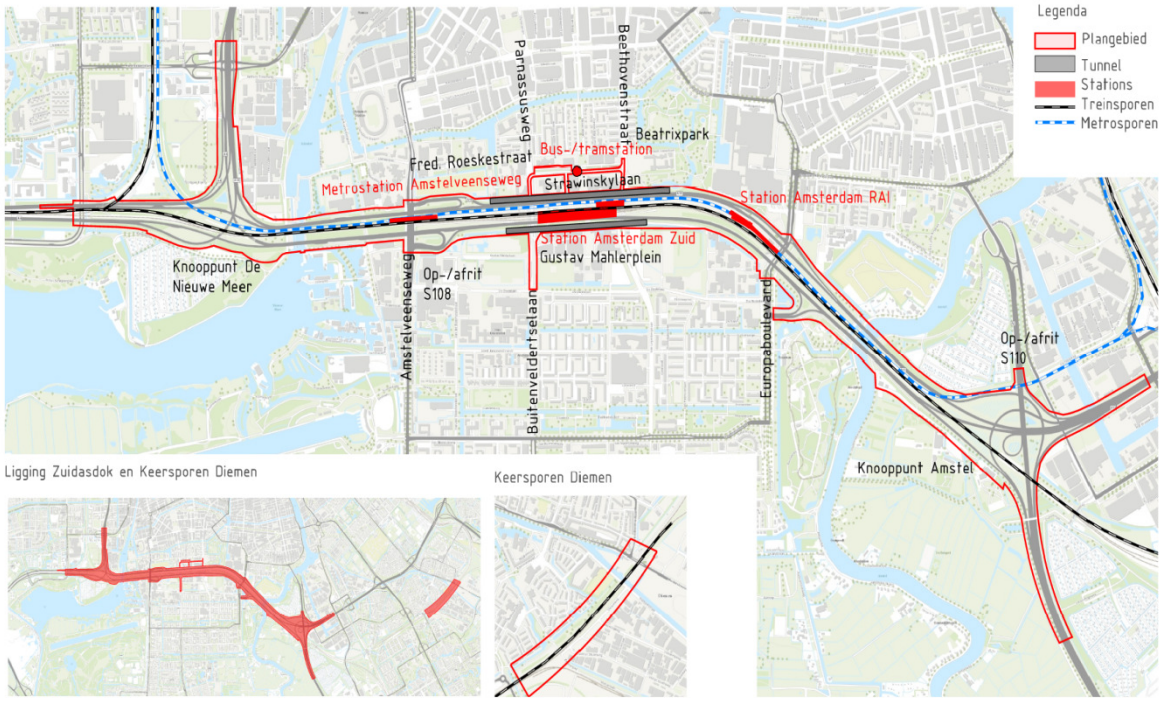
In juli 2012 heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu de Structuurvisie Zuidasdok, en de daarvan onderdeel uitmakende voorkeursbeslissing, vastgesteld. Voor deze structuurvisie Zuidasdok is een planMER Zuidasdok (milieueffectrapport) opgesteld (projectorganisatie Zuidasdok, 2012).

Zuidasdok zorgt ervoor dat de bereikbaarheid van de Noordvleugel van de Randstad verbetert en dat de Zuidas een stevige impuls krijgt om zich verder te ontwikkelen als internationale toplocatie en hoogwaardig stedelijk gebied. Hiervoor is een optimaal functionerend verkeer- en vervoersnetwerk nodig, met als centraal knooppunt een kwalitatief hoogwaardige terminal voor het openbaar vervoer.

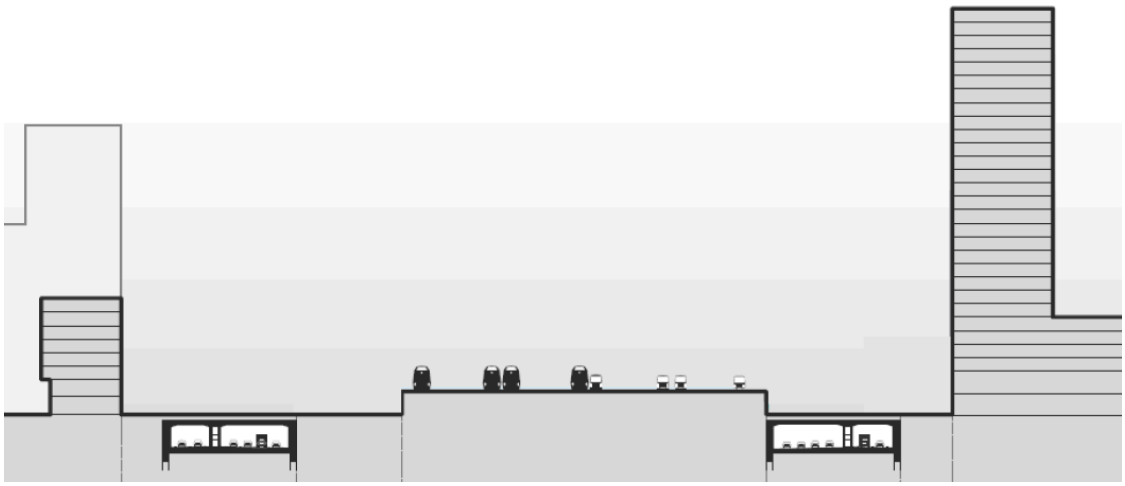
Onderdeel van de voorkeursbeslissing is dat de Rijksweg A10 Zuid ter hoogte van de Zuidas over een lengte van ongeveer 1 kilometer ondergronds wordt gebracht in twee parallelle tunnels. De capaciteit van de weg wordt uitgebreid en de OV Terminal (OVT) Amsterdam Zuid wordt aangepast om voldoende capaciteit te bieden voor de verwachte groei in de reizigersstromen. In aansluiting daarop worden diverse verbeteringen doorgevoerd in de OV infrastructuur, haltes en de openbare ruimte en worden keersporen gerealiseerd in Diemen.

2.1.2 DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT (VOORKEURSBESLISSING 2012)

In de voorkeursbeslissing die in juli 2012 is genomen is het voorkeursalternatief vastgelegd. De keuze voor dit voorkeursalternatief is nader onderbouwd in de Structuurvisie Zuidasdok en het bijbehorend planMER Zuidasdok. In Afbeelding 2 is het plangebied in Amsterdam-Zuid aangegeven. Afbeelding 3 geeft een schematische weergave van de infrastructuur in het voorkeursalternatief ter hoogte van de Zuidas.



Afbeelding 2 - Plangebied Zuidasdok



Afbeelding 3 - Doorsnede van de infrastructuur Zuidasdok volgens het voorkeursalternatief (bron: (projectorganisatie ZuidasDok, 2012)

Het voorkeursalternatief uit de voorkeursbeslissing gaat uit van de volgende onderdelen:

- Aanpassen van de A10-zuid en knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel: tussen de knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel wordt de A10 verbreed en ontvlochten. De A10 wordt uitgebreid naar tweemaal vier rijstroken hoofdrijbaan en tweemaal twee rijstroken parallelbaan (voor het bestemmingsverkeer). Ter hoogte van de Zuidas wordt de A10 over een lengte van ongeveer één kilometer ondergronds gebracht in twee tunnels met twee buizen. De tunnels lopen ongeveer vanaf de Begraafplaats Buitenveldert tot het Beatrixpark en hebben een scheiding voor doorgaand en bestemmingsverkeer. In de knooppunten worden aansluitingen tussen hoofdrijbaan, parallelbaan en stedelijk wegennet verbeterd/gerealiseerd;

- Realiseren OV-terminal (OVT) en openbare ruimte: Station Amsterdam Zuid wordt aangepast om de reizigersgroei te accommoderen. De verspreid liggende OV-voorzieningen worden samengebracht in een nieuwe OVT, met nieuwe bus- en tramhaltes en 8500 nieuwe fietsenstallingen;
- Realisatie van keersporen bij Diemen voor het laten keren van de binnenlandse hogesnelheidstreinen uit de richting Schiphol.

2.2 DE REFERENTIE, DE VOORKEURBESLISSING EN UITVOERINGSVARIANTEN UIT DE PROJECT – MER

In het deelrapport Water bij het MER wordt verwezen naar de referentiesituatie, zoals die in het projectMER Zuidasdok (projectorganisatie Zuidasdok, 2014) beschreven is.

- De *referentiesituatie* (ook wel nul-alternatief genoemd) is de huidige situatie in het plangebied Zuidasdok inclusief autonome ontwikkelingen tot 2030. In dit nul-alternatief wordt geen tunnel aangelegd, en hoeft dus geen grootschalige bronbemaling toegepast te worden.
- Het *voorkeursbeslissing* uit 2012 bestaat uit drie onderdelen, namelijk aanpassingen van de A10 Zuid, van de OV-terminal en aanleg van keersporen bij Diemen. De aanleg van twee tunnels van ca. 1 km ter hoogte van de Zuidas is onderdeel van de aanpassing van de A10 Zuid.
- Als onderdeel van de A10 zijn in het MER een *aantal inpassings- en uitvoeringsvarianten* opgenomen. Relevant voor deze rapportage is het *basisalternatief (Tunnel-BA*), dat uitgaat van uitvoering in den natte, en de variant langs fasering in den droge (wanden/dak, *Tunnel-BA-dr*). In de natte uitvoeringsvariant wordt, nadat damwanden zijn aangebracht, onderwaterbeton toegepast. In de droge uitvoering worden diepwanden gemaakt, waarbij voor ontgraving van de bouwkuip op grote diepte waterglas als waterremmende laag wordt aangebracht . Vooral voor de droge uitvoeringsmethode is een langdurige en diepe ontwatering van de tunnelbak nodig, die een groot lozingsvolume veroorzaakt.

De ingreep, varianten en effecten zoals beschreven in het projectMER zijn uitgangspunt voor deze milieu beoordeling. Voor de vergunningverlening en de de milieu beoordeling wordt uitgegaan van het uitvoeringsalternatief van de tunnel met een droge bouwkuip (Tunnel-BA-dr). Hierbij wordt de worst case situatie beoordeeld.

2.3 TOELICHTING WANDEN-DAKMETHODE AANLEG TUNNEL

Voor de milieu beoordeling is uitgegaan van de wanden-dakmethode, zoals beschouwd in Afbeelding 1, voor zowel de noordelijke als de zuidelijke tunnel. Er is niet bekend hoe de precieze fasering van de bouw zal gaan plaatsvinden. In deze paragraaf wordt achtereenvolgens de veronderstelde bouwhypothese verder toegelicht, wordt gekeken naar de vermoedelijke fasering en de wijze waarop de water afsluitende laag wordt aangebracht en in stand wordt gehouden. Op basis van deze uitgangspunten worden 3 onttrekkingsdebieten bepaald, bij een slecht doorlatende afsluitende laag, een goed afsluitende laag en een gemiddeld afsluitende laag. Deze zijn gebruikt als basis voor de milieubeoordeling.

2.3.1 VERONDERSTELDE BOUWMETHODE (AANNAME)

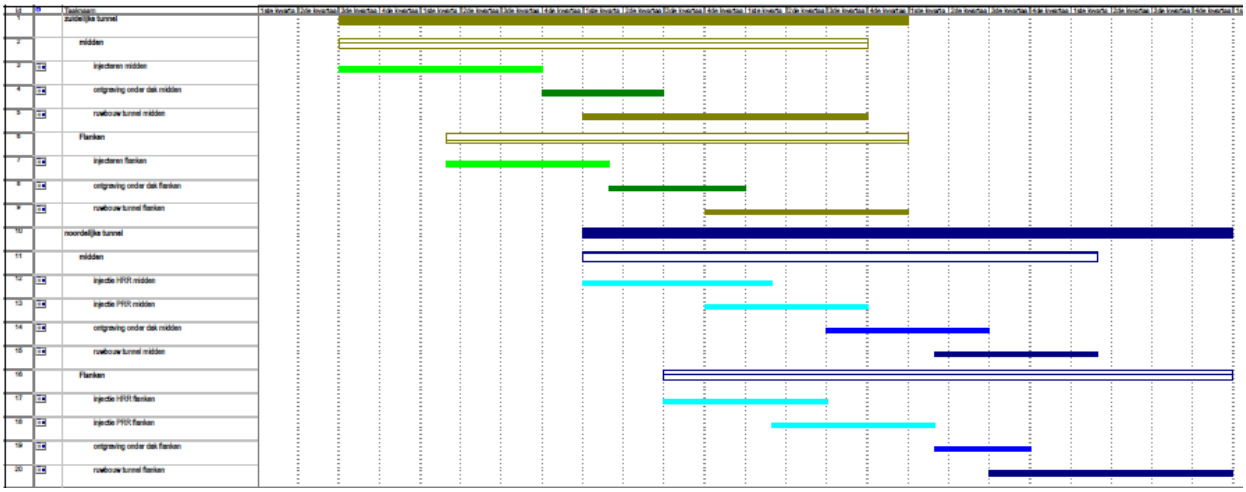
De tunnels worden in bouwkuipen gebouwd die volgens de wandendak methode worden aangelegd. Eerst worden wanden en dak gemaakt. Vervolgens wordt onder het dak, in den droge, ontgraven tot het eind niveau. Een ontgraving in den droge is alleen mogelijk als er sprake is van een waterremmende laag tot een diepte van circa NAP - 20,0 m. Na aanleg van de diepwanden (met een diepte van ca. 0,50 meter beneden de injectie laag) wordt de waterremmende laag geïnjecteerd.

Als uitgangspunt voor de in de milieubeoordeling beschouwde bouwmethode is gebruik gemaakt van de bouwhypothese die binnen IBZ is ontwikkeld. Op basis van deze bouwhypothese zijn doorlooptijden afgeleid en is gekeken naar de maximale lengte per te bemalen tunnelmoot. Beide aspecten zijn gecombineerd in een faseringsplan Deze faseringen zijn gebruikt als uitgangspunt voor onttrekkingshoeveelheden.

Tijdens het injecteren wordt geen bemaling toegepast om geforceerde grondwaterstromingen te voorkomen, waardoor een onbetrouwbare injectie laag kan ontstaan. Er kan pas worden gestart met bemalen als de injectie laag volledig is uitgehard. Tijdens de injectiefase speelt horizontale grondwaterstroming geen rol, aangezien de bouwkuipwanden de binnenkant van de bouwkuip afschermen tegen eventuele grondwaterstroming. Ook onderloopsheid is door de relatief lange stroomlijnen minimaal tot afwezig.

Uit het beschikbare grondonderzoek is gebleken dat de Eemklei als afsluitende laag niet in het hele projectgebied aanwezig is. Daar waar deze laag niet aanwezig is moeten aanvullende maatregelen genomen worden om de wanden-dakmethode toe te kunnen passen. Voor de milieu beoordeling is uitgegaan van het toepassen van een kunstmatige waterremmende laag in de bouwkuip, waardoor een wanden/dak methode c.q. een polderprincipe kan worden toegepast. Deze laag wordt aangebracht door een waterremmende bodeminjectie vanaf het maaiveld. Hierbij worden de ruimtes tussen de korrels opgevuld met een injectiemiddel dat uithardt waardoor er een waterremmende laag wordt verkregen.

Bij de aanleg van de tunnel wordt gewerkt in tunnelmoten van 100 meter, waarbij verondersteld is dat steeds 3 tunnelmoten (300 meter) gelijktijdig worden bemalen. Voor de bouw van de tunnel is gerekend met de volgende planning (Afbeelding 4).



Afbeelding 4 – verondersteld planning bouw tunnel

Uit de volledige planning voor de bouw van de tunnels zijn de belangrijkste onderdelen gehaald die betrekking hebben op de grondwateronttrekkingen voor zowel de noordelijke als de zuidelijke tunnel. In de planning is het volgende opgenomen:

- de tijdvakken, waarbinnen de injectie volgens planning plaatsvindt;
- de tijdvakken, waarbinnen de ontgravingen onder het dak plaatsvinden en de ruwbouw van de tunnel wordt uitgevoerd. In deze periode vinden de onttrekkingen plaats.

Uit de planning blijkt het volgende (aanname):

- beide tunnels worden gelijktijdig, met een overlap van 2 jaar, aangelegd.
- Als wordt gekeken naar de tunnels, wordt in de dwarsdoorsnede gesproken van midden en flanken:
  - Midden is het gedeelte dat het dichtste bij de spoorzone ligt
  - Flanken is het gedeelte dat het dichtste bij de flanken ligt.
- Tunnels worden in een langs fasering gebouwd, waarbij eerst het middenstuk wordt gebouwd en – in overlap – de flankstukken.
- Per moot wordt de volgende werkwijze verondersteld te worden uitgevoerd:
  - Diepwanden spoorzijde plaatsen;
  - Heien van de steunpalen voor de wand (in de overgang tussen midden en flanken);
  - Het injecteren van het middendeel, zodat de geslagen heipalen en de diepwand aansluit op de injectie laag;
  - Het ontgraven tot onderzijde dak;
  - Het construeren van het middengedeelte van het dak.
  - Na gedurende de aanleg van het middengedeelte van het dak wordt ook de diepwand aan de flankzijde geplaatst, de steunpalen geheid, geïnjecteerd en het flankgedeelte van het dak gebouwd.
  - Er is nu een afgesloten dak geconstrueerd en een afgesloten bouwkuip, waaronder kan worden ontgraven en kan worden gestart met het onttrekken van het grondwater.
  - Na ontgraving start de ruwbouw van het tunneldeel van de tunnel van het middendeel en – aansluitend – de ruwbouw van het flankgedeelte.
  - Na gereedkomen van de ruwbouw wordt de onttrekking voor deze betreffende moot stopgezet.

Omschrijving	l x b [m]	o.k. vloer [m NAP]	bemalings-duur [jaar]	Vereiste ontwateringsdiepte [m NAP]	maatgevende stijghoogte [m NAP]	verlaging stijghoogte [m]
diepe bouwkuip noordoostzijde	30 x 300	-8,9	2	-9,2	-3,0	6,2

Tabel 1 - dimensies diepe bouwkuip

2.3.2 RISICO'S

Gegeven de homogeniteit van de derde zandlaag, net onder de Eemkleilaag, en de redelijk goed in kaart gebrachte (homogene) diepte van de Eemkleilaag is een geschikt injectiemiddel vast te stellen voor toepassing in de derde zandlaag.

Obstakels in de ondergrond ter plaatse van de waterremmende laag kunnen zorgen voor lekkage waardoor het lekdebiet omhoog gaat en er extra bemalen moet worden. Door een keuze van het injectieniveau net onder de Eemformatie waar de derde zandlaag aanwezig is, is de kans laag dat kleilenzen in de Eemklei zullen leiden tot schaduwwerking en potentiële lekwegen.
De aanlegdiepte van de injectie laag is relatief groot, waardoor de kans op gaten door maatvoerings-afwijkingen tijdens de installatie ook reëel is. Afhankelijk van de grootte van de lekkage kan dit leiden tot een kleine of grote toename van het debiet. Bij een grote toename van maatvoering afwijkingen nemen de debieten toe, kan de bouwkuip vollopen en kan ook de grondwaterstand in de diepe zandlaag in de omgeving worden verlaagd.

3 Beoordeling en toetsingskaders

3.1 WETTELIJK KADER

In Tabel 2 staan de wettelijke en beleidskaders die van toepassing zijn op de milieubeoordeling van de aanlegmethode (grondwateronttrekking). Het gaat hierbij om de kaders op het hoogste niveau die voor het gehele milieuonderzoek gelden.

Wet-/regelgeving	Omschrijving
Waterwet	De Waterwet regelt het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De Wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. De Waterwet kent bevoegdheden toe aan de waterbeheerders om waterstaatswerken aan te leggen en te kunnen beheren, en geeft regels voor handelingen in het watersysteem.
Wet Milieubeheer	De Wet Milieubeheer legt in grote lijnen vast hoe het milieu wordt beschermd en welke uitgangspunten daarvoor gelden. Ook is in deze Wet de werkwijze voor het maken van een MER. aangegeven, waarbij is aangegeven dat activiteiten die belangrijke negatieve gevolgen kunnen hebben voor het milieu of waarvan het bevoegd gezag heeft beoordeeld dat deze activiteiten belangrijke negatieve gevolgen kunnen hebben voor het milieu m.e.r.- of m.e.r.-beoordelings plichtig zijn.
Wet Bodembescherming	Deze Wet regelt de bescherming van landbodems. De Wet bestaat uit twee Regelingen: 1. Een Regeling voor de bescherming van de bodem, met daarin de verplichting opgenomen voor veroorzakers om alles wat zij hebben toegevoegd aan verontreinigingen weer te verwijderen; 2. Een Regeling voor de aanpak van overige bodemverontreinigingen op land.
Besluit Lozen Buiteninrichtingen (Blbi)	Op 1 juli 2011 treden het Besluit lozen buiten inrichtingen (verder 'Besluit' of 'Blbi' genoemd) en de bijbehorende Regeling lozen buiten inrichtingen in werking (zie www.overheid.nl). Het Besluit geeft onder meer algemene regels voor het omgaan met het lozen van grondwater in de bodem of op oppervlaktewatersystemen. Het Besluit is gericht op de wijze waarop met lozingen moet worden omgegaan en niet op waterkwaliteitsnormen van lozingswater en van het ontvangende watersysteem. Het wettelijk kader voor het reguleren van lozingen wordt gevormd door de Wet Milieubeheer, de Waterwet en de Wet Bodembescherming, waarop dit besluit is gebaseerd.
Keur Waterschap Amstel, Gooi en Vecht / HH-schap van Rijnland	De taak van het Waterschap is om te zorgen voor een veilig en gezond watersysteem. Hoogheemraadschappen beschikken over een eigen verordening, die van oudsher de Keur heet. De Keur kent "verboden" en "geboden" voor de manier van inrichten, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oevers en wateren. Voor een deel van de verboden activiteiten uit de Keur kan onder voorwaarden vergunning worden verleend.

Tabel 2 Wettelijk kader projectMER Zuidasdok en watertoets

Wettelijk kader en vergunningen

De Wet Milieubeheer, de Waterwet en de Wet Bodembescherming stellen eisen aan de wijze waarop grondwater wordt onttrokken uit de bodem en wordt geloosd op oppervlaktewater, een gemeentelijk rioolstelsel of in de bodem. In de uitvoeringsfase is in sommige gevallen een melding of vergunning benodigd, eventueel onderbouwd met een m.e.r. Het onttrekken van grondwater voor een bronbemaling is vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet (Keur Amstel, Gooi en Vecht) als de hoeveelheid te onttrekken grondwater:

- groter is dan 15.000 m3/maand en/of;
- groter is dan 50 m3/uur en/of;
- langer duurt dan 6 maanden.

Besluit milieueffectrapportage

Het Besluit milieueffectrapportage bevat een lijst met activiteiten die m.e.r.-plichtig zijn (C-lijst) en een lijst met activiteiten die m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn (D-lijst).
De categorieën die eventueel van toepassing kunnen zijn op de grondwateronttrekking en/of infiltratie bij Zuidasdok zijn hieronder opgenomen.

C 15.1	De infiltratie van water in de bodem of onttrekking van grondwater aan de bodem alsmede de wijziging of uitbreiding van bestaande infiltraties en onttrekkingen.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 10 miljoen m^3 of meer per jaar.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet.	Het besluit, bedoeld in de artikelen 6.4 of 6.5, aanhef en onderdeel b, van de Waterwet, danwel het besluit tot vergunningverlening bedoeld in een verordening van een Hoogheemraadschap
D 15.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 1,5 miljoen m^3 of meer per jaar.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet.	Het besluit, bedoeld in de artikelen 6.4 of 6.5, onderdeel b, van de Waterwet, danwel van het besluit tot vergunningverlening bedoeld in een verordening van een Hoogheemraadschap

Tabel 3 - Activiteiten die MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig zijn (Besluit Milieueffect rapportage)

Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 wordt de drempelwaarde van een debiet van meer dan 10 miljoen m3/jaar, zoals opgenomen in categorie C15.1, bij lange na niet gehaald. Er is om deze reden geen sprake van een (directe) m.e.r.-plicht.
Bij een debiet van meer dan 1,5 miljoen m3/jaar (ca. 171 m3/uur) is een m.e.r.-beoordeling noodzakelijk. Hiervan is zoals aangegeven in hoofdstuk 1 van deze rapportage naar verwachting sprake. Door het bevoegd gezag moet dan worden beoordeeld of er een besluit MER moet worden gemaakt gekoppeld aan de Waterwet vergunning. Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 van deze rapportage worden de mogelijke effecten als gevolg van de grondwateronttrekking voor de aanleg van de tunnel volwaardig beschreven en beoordeeld in het projectMER Zuidasdok. Hierdoor kan er bij een vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet in principe worden teruggegrepen op het projectMER Zuidasdok en is een separate m.e.r.-beoordeling ter zijner tijd niet nodig. In voorliggende rapportage zijn de mogelijke effecten, zoals beschreven in het projectMER Zuidasdok, gebundeld opgenomen, zodat deze eenvoudig herleidbaar zijn.

Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) gaat er van uit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is hierop gebaseerd. De KRW geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet er toe leiden dat:

- aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen voor verdere achteruitgang worden behoed;
- emissies worden verbeterd;
- duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van beschikbare waterbronnen op langere termijn;
- Er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.

3.2 BEOORDELINGSKADER

Het beoordelingskader dat in het projectMER voor de de milieubeoordeling van de aanlegmethodes voor de tunnel (de grondwateronttrekking) is gebruikt, is weergegeven in Tabel 4

Aspect	Criteria	Methode
Effecten op bodem en water	Grondwaterstanden en –stroming	Kwantitatief middels grondwatermodellering
	Kwel en infiltratie	Kwalitatief op basis van resultaten grondwatermodellering en expert judgement
	Grondwaterkwaliteit	Kwalitatief op basis van resultaten grondwatermodellering en expert judgement
Effecten op ecologie en leefomgeving	Oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief op basis van expert judgement
	Stedelijk groen, flora en fauna	Kwalitatief op basis van expert judgement
Effecten op de woon- en werkomgeving	Fundering en stabiliteit van bouwwerken	Kwalitatief op basis van resultaten grondwatermodellering en expert judgement
	Openbare ruimte	Kwalitatief op basis van resultaten grondwatermodellering en expert judgement
	WKO's (Warmte Koude Opslag)	Kwalitatief op basis van resultaten grondwatermodellering en expert judgement

Tabel 4 Beoordelingskader

3.3 EFFECTBEOORDELING

De ontwikkeling van het milieu wordt beschreven met de uitvoering van bronbemaling met een omvang > 1,5 miljoen m3/jaar en de lozing van het bemalingswater. De effecten op het milieu zijn op te delen in drie categorieën:

- De onttrekking heeft rechtstreekse gevolgen voor het fysieke milieu (bodem, water en atmosfeer);
- Op de natuur;

- Op de stedelijke woon- en werkomgeving.

In het projectMER wordt gebruik gemaakt van een 5 puntenschaal:

Effectbeoordeling	Omschrijving
+ +	Groot positief effect
+	Positief effect
0	Neutraal of niet-significant
-	Negatief effect
- -	Groot negatief effect

Tabel 5 Beoordeling van effecten in de MER

Om tot een beoordeling te komen is een beschrijving van de criteria, de toetsmethode en van de effecten van belang. De beschrijving van de effecten vormt de onderbouwing van de beoordeling.

In de volgende paragraaf wordt per aspect de criteria toegelicht en wordt de voorgestelde toetsingsmethode beschreven.

3.4 TOELICHTING PER ASPECT

3.4.1 EFFECTEN OP BODEM EN WATER

Aspect

Er zijn normen, eisen en criteria voor de grondwaterstand, de stroming van grondwater en voor waterkwaliteit. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen de stand, de stroming en de kwaliteit van het grondwater, alsmede gevolgen voor kwel en infiltratie.

Grondwaterstanden en -stroming

De grondwateronttrekking veroorzaakt veranderingen in lokale grondwaterstanden en – stroming. Dit kan zowel grondwateroverlast als -onderlast als gevolg hebben. Bij de effectbeoordeling is gekeken naar de effecten op het freatische (ondiepe) en diepere grondwater. Bij toekenning van de scores is gefocusseerd op de effecten in het freatische grondwater, aangezien dit tijdens de realisatiefase de meeste effecten voor de omgeving met zich mee brengt.

Kwel en infiltratie

Mogelijk heeft het onttrekken van het grondwater invloed op de lokale kwel- en infiltratiesituatie van natuurgebieden. Deze effecten worden bij dit criterium beoordeeld.

Grondwaterkwaliteit

Bij de grondwaterkwaliteit is gekeken naar de invloed op de bestaande verontreinigingen. Door de grondwateronttrekking kunnen grondwaterstromen veranderen. Dit kan zich uiten in een (ongewenste) verplaatsing van vervuild grondwater. Hierbij worden in het projectMER enkel de effecten van de tijdelijke (aanleg)fase beoordeeld.

Toetsing

Er wordt gebruik gemaakt van het grondwatermodel (zoals beschreven in paragraaf 4.1.3) dat is

ontwikkeld voor de beoordeling van de haalbaarheid van de het polderprincipe. Waar geen simulatie van de omgeving beschikbaar is wordt op basis van de beschikbare uitkomsten van het model een beschrijving gegeven van de te verwachten effecten. Per onderdeel en voor elke alternatief worden de resultaten getoond en toegelicht.

Toekenning scores

Grondwaterstanden en -stroming

De effecten van de grondwateronttrekking op de grondwaterkwantiteit zijn kwantitatief bepaald. Daarbij is gekeken is gekeken naar verlaging de freatische grondwaterstand en de invloedsfeer op freatisch niveau en in het 2e watervoerende pakket. Zijn de effecten niet significant (verlagingen, kleiner dan 0,10 meter) dan zijn de effecten neutraal (0) beoordeeld. Wanneer er sprake is van een verlaging (< 0,25 m) van het freatische grondwater op 150 m of meer, is dit criterium als zeer negatief (- -) beoordeeld. Wanneer de effecten minder groot zijn, maar daarentegen wel significant, dan zijn de effecten als negatief (-) beoordeeld.

Kwel en infiltratie

Wanneer de gevolgen van de onttrekking niet significant zijn voor de kwelafhankelijke natuurgebieden, wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld. Zijn er beperkte negatieve effecten te verwachten, dan is dit criterium als enigszins negatief beoordeeld (-). Grote negatieve effecten zijn als zeer negatief (- -) beoordeeld.

Grondwaterkwaliteit

Wanneer de bestaande grondwaterverontreinigingen niet worden verplaatst als gevolg van de grondwateronttrekking, wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld. Indien een beperkte verplaatsing plaats vindt, zijn de effecten als negatief (-) beoordeeld. Bij forse verplaatsingen is een zeer negatieve score toegekend (- -).

3.4.2 EFFECTEN OP ECOLOGIE EN LEEFOMGEVING

Aspect

De grondwateronttrekking kan gevolgen hebben voor de leefomgeving en ecologie, als gevolg van veranderingen in grondwaterstanden en grondwaterstroming. De oppervlaktewaterkwaliteit kan beïnvloed worden door geloosd bronneringswater, waardoor het halen van waterkwaliteitsdoelen wordt belemmerd. Dit aspect valt in het projectMER uiteen in de criteria 'Oppervlaktewaterkwaliteit' en 'Stedelijk groen, flora en fauna'. Bij het laatste criterium is gekeken naar de verandering in de freatische grondwaterstand.

Toekenning scores

Wanneer de effecten op de ecologie en leefomgeving als gevolg van de grondwateronttrekking niet significant zijn, wordt dit als neutraal beoordeeld (0). Zijn er beperkte negatieve effecten te verwachten, dan is een score enigszins negatief (-) toegekend. Grote negatieve effecten zijn als negatief (- -) beoordeeld.

3.4.3 EFFECTEN OP WOON- EN WERKOMGEVING

Aspect

Fundering en stabiliteit van bouwwerken

Als gevolg van de grondwaterstandsdaling tijdens de grondwateronttrekking, kan zetting optreden. Deze zetting kan niet ongedaan worden gemaakt nadat de grondwateronttrekking wordt stopgezet en zijn dus

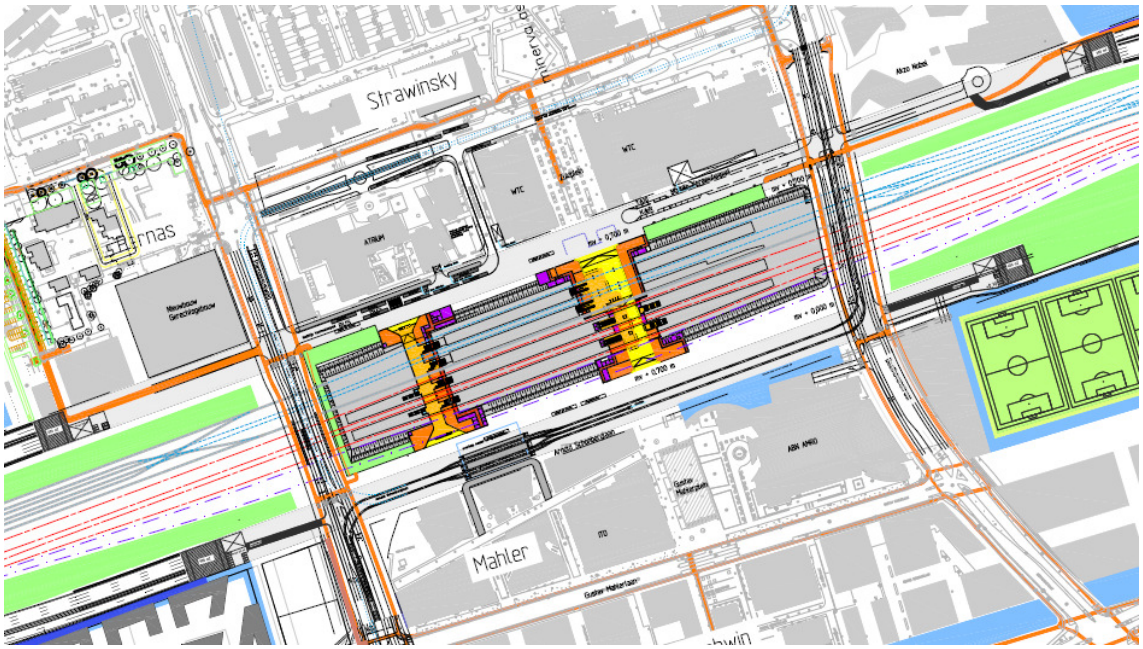
permanente effecten. De zetting kan negatieve effecten hebben op de fundering en stabiliteit van bouwwerken, maar ook verzakking op verschuiving van maaiveld veroorzaken.

Openbare ruimte
De grondwateronttrekking kan gevolgen hebben op de openbare ruimte. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de impact en het ruimtebeslag van retourbemaling op de openbare ruimte. Ook gevolgen van zetting voor de openbare ruimte worden hier beoordeeld.

WKO's
De grondwateronttrekking kan de (horizontale of verticale) grondwaterstroming veranderen. Dit kan van invloed zijn op bestaande grondwateronttrekkingen. De werking van de grondwateronttrekking kan hierdoor minder efficiënt worden. Dit geldt voor ondiepe, freatische grondwateronttrekkingen maar des te meer voor de diepere grondwateronttrekkingen, in dit geval WKO-installaties (Warmte Koude Opslag).

4 Plaats en omgeving van de ingreep

4.1 KENMERKEN VAN DE LOCATIE



Afbeelding 5 - locatie tunnels in de Zuidas

In Afbeelding 5 is het centrumgebied van de Zuidas weergegeven, waarbij centraal de OVT locatie is weergegeven. [NB voor het ontwerp van de OVT passages zijn diverse varianten denkbaar]. Aan weerszijden van de OVT zijn de twee tunnels zichtbaar, waarbij tussen de 4 bedieningsgebouwen de tunnels in oost – west richting zijn gesitueerd. Beide tunnels zijn ca. 1 km lang.

4.1.1 GRONDPROFIEL

De bovenste circa 12 meter van de bodem in het projectgebied bestaat uit een Holocene deklaag. De deklaag bestaat uit waterremmende klei- en veenlagen (hollandveen). In de deklaag is een zandige tussenlaag aanwezig, de wadzandlaag. Hieronder ligt een waterremmende veenlaag, het Basisveen. Deze laag is geschikt als waterremmende laag voor de toeritten tot een diepte van circa NAP-4,5 m.

Onder de deklaag bevindt zich de 1e - en 2e zandlaag. Deze worden normaal gescheiden door het Allerød, maar deze laag is in het projectgebied ZuidasDok moeilijk te onderscheiden, en er wordt daarom in

het vervolg gesproken over de gecombineerde 1e/2e zandlaag.

In het projectgebied Zuidasdok bevindt zich rond NAP -18 m de Eemformatie. De Eemformatie vormt een scheiding tussen de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag. De diepte van de Eemformatie zou, indien deze voldoende ondoorlatend zou zijn, is over het algemeen (net) voldoende om te dienen als waterremmende laag om droog ontgraven van de tunnel mogelijk te maken. Er wordt echter gesproken over de Eemformatie in plaats van de Eemkleiformatie, omdat deze laag in dit gebied grotendeels bestaat uit silt of zelfs zand. Aan de westzijde van het projectgebied is de Eemformatie niet meer te onderscheiden.

De 3e zandlaag bestaat uit grofzandige afzettingen van de formaties van Urk, Sterksel en Peize-Waalre tot een diepte van ca. NAP -160 m. Lokaal kunnen er kleilagen van enkele meters voorkomen rond NAP -50 m en NAP -100 m. De diepe lagen zijn voor de tunnel te diep om te dienen als waterremmende laag. In bijlage 1 zijn twee boorprofielen opgenomen die representatief zijn voor dit project.

Bij het onderzoeken van de Eemformatie is gebleken dat het van groot belang is om onderscheid tussen te maken tussen het siltige en kleiige deel van de formatie.
De dikte van de Eemformatie kan soms bedrieglijk hoog worden vastgesteld op enkele meters, maar bij nadere beschouwing blijkt dit dan voornamelijk uit silt (korrels kleiner dan 0,06 en groter dan 0,0002 mm) te bestaan. Daarmee is de Eemformatie dan toch enigszins doorlatend.

4.1.2 GRONDONDERZOEK

De Eemformatie is nader onderzocht met het de volgende grondonderzoeksmethoden:
- Historisch grondonderzoek voornamelijk bestaande uit inventarisatie sonderingen;
- Historisch onderzoek bestaande uit verslaglegging van doorlatendheden uit pompproeven bij bouwkuipen;
- Sonderingen met toepassing van waterspanningsmeting;
- Korrelverdelingsproeven;
- Hydrometerproeven (korrelverdelingsproef op fijne delen);
- “Falling Head” doorlatendheidsproeven.

Ten behoeve van de injecteerbaarheid en bemaalbaarheid zijn tevens nader onderzocht:
- Standaard lozingsparameters voor WaterschapAmstel, Gooi en Vecht en Hoogheemraadschap van Rijnland;
- Chloridegehalte over de hoogte met geleidbaarheid sondering;
- Bestanddelen die kunnen leiden tot blokkade van infiltratieputten.

De verschillende onderzoeken zijn gestaafd door uitvoering van pompproeven en berekeningen in een grondwatermodel.

4.1.3 GRONDWATERMODEL

Ten behoeve van het ontwerp van de pompproeven is er een grondwatermodel ontwikkeld in ModFlow van de Zuidas en omgeving. In het grondwatermodel zijn gegevens met betrekking tot de dikte en de ingeschatte doorlatendheid van de Eemkleilaag uit het geotechnisch historisch onderzoek opgenomen (projectorganisatie Zuidasdok, 2013) Het grondwatermodel is getoetst op zijn nauwkeurigheid aan de hand van peilbuismetingen in en rond het projectgebied. Het model wordt geschikt geacht om de stijghoogteverlagingen als gevolg van de pompproef te bepalen en een pompproefontwerp te maken.

Met dit model zijn verkennende geohydrologische modelberekeningen uitgevoerd. De berekeningen geven een inzicht in de relatie tussen het onttrekkingsdebiet en de daarbij verwachte stijghoogteverandering in de verschillende bodemlagen. Het ontwerp van de proef volgt uit de berekeningsresultaten.

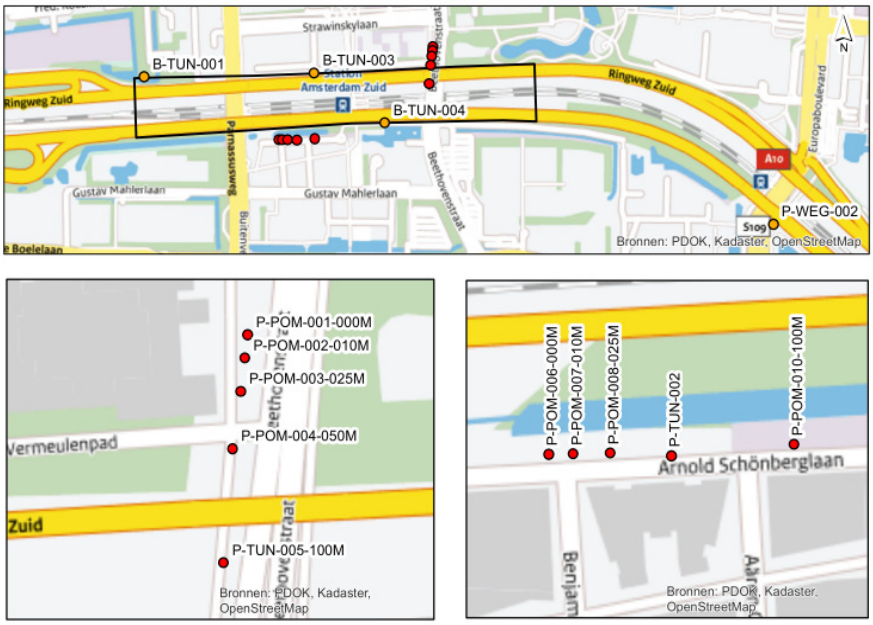
4.1.4 POMPPROEVEN

Pompproef zuid heeft plaatsgevonden tussen 31 januari 2014 en 3 februari 2014. Pompproef noord heeft plaatsgevonden tussen 5 februari 2014 en 7 februari 2014.

De opstelling van de pompproeven is opgenomen in Afbeelding 6 en Tabel 6 - overzicht pompproeven. Pompproef zuid is gelegen aan de Arnold Schönberglaan en pompproef noord is gelegen aan de Beethovenstraat.
Elk van de proeflocaties bestaat uit een onttrekkingsbron met een filter dat is afgesteld tussen NAP -25 en -35 m. Er is een raai met 4 peilbuizen aangebracht tot een afstand van circa 100 meter van de bron.
De filters van de peilbuizen staan boven en onder de Eemkleilaag. Tijdens de pompproef op locatie zuid is de bron in het noorden en de twee opeenvolgende peilbuizen gebruikt als infiltratieput. Ditzelfde is (omgekeerd) toegepast tijdens de proef op locatie noord. Daarnaast zijn er 4 peilbuizen bemeten op grotere afstand van de pompproeflocaties.

Functie	Peilbuis	Filter	afstand van bron (m)
bron zuid	P-POM-006	3e ZL	0
peilbuis/infiltratieput	P-POM-007	1e ZL/3e ZL	6.9
peilbuis/infiltratieput	P-POM-008	1e ZL/3e ZL	23.9
Peilbuis	B-TUN-002	wadzand/1e ZL/3e ZL/-35	50.4
Peilbuis	P-POM-010	1e ZL/3e ZL	116.7
bron noord	B-POM-001	3e ZL	0
peilbuis/infiltratieput	B-POM-002	1e ZL/3e ZL	3.6
peilbuis/infiltratieput	B-POM-003	1e ZL/3e ZL	21.1
Peilbuis	B-POM-004	1e ZL/3e ZL	53.7
Peilbuis	B-TUN-005-1	1e ZL/3e ZL	97.5
Peilbuis	B-TUN-003	wadzand/1e ZL/3e ZL	215
Peilbuis	B-TUN-004	wadzand/1e ZL/3e ZL	238
Referentie	B-TUN-001	wadzand/1e ZL/3e ZL	413
Referentie	P-WEG-002	wadzand/1e ZL/3e ZL	1386

Tabel 6 - overzicht pompproeven



Afbeelding 6 - Locatiekeuze pompproeven

Het onttrekkingsdebiet tijdens beide pompproeven bedroeg ca. 50 m3/uur. Het debiet dat geïnfiltreerd kon worden op de 3 retourfilters aan de Beethovenstraat bedroeg ca. 16m3/uur. Het debiet dat geïnfiltreerd kon worden op de 3 retourfilters aan de Arnold Schönberglaan bedroeg ca. 24 m3/uur. Het overige debiet is geloosd.

4.1.5 INTERPRETATIE METINGEN

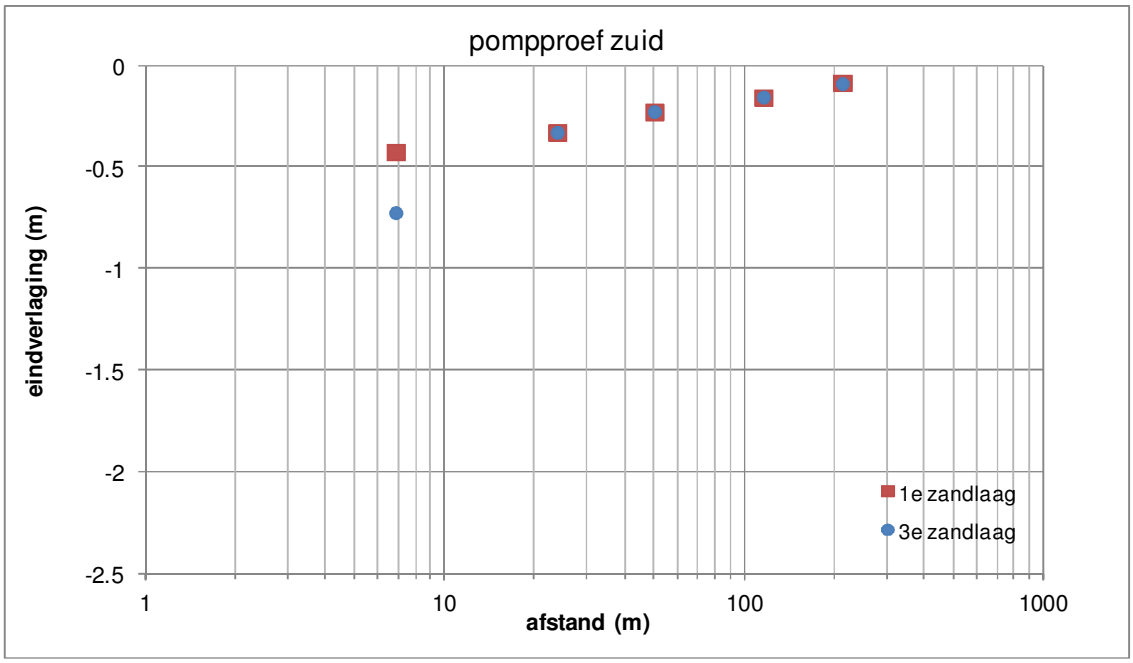
In Afbeelding 7 is de eindverlaging in de peilbuizen tijdens pompproef zuid opgenomen. De eindverlaging die bereikt is tijdens pompproef noord is opgenomen in Afbeelding 8. De noordelijke proef is ten oosten van Zuid WTC uitgevoerd en de zuidelijke proef vóór de gevels van o.a. The Rock ten westen van de Minervapassage. Uit (piëzo)sonderingen blijkt dat de noordelijke pompproef representatief is voor met name het deel oostelijk deel en de zuidelijke proef het deel ten westen van de Minervapassage.

De volgende belangrijke zaken zijn opgemerkt uit de metingen tijdens de pompproeven.

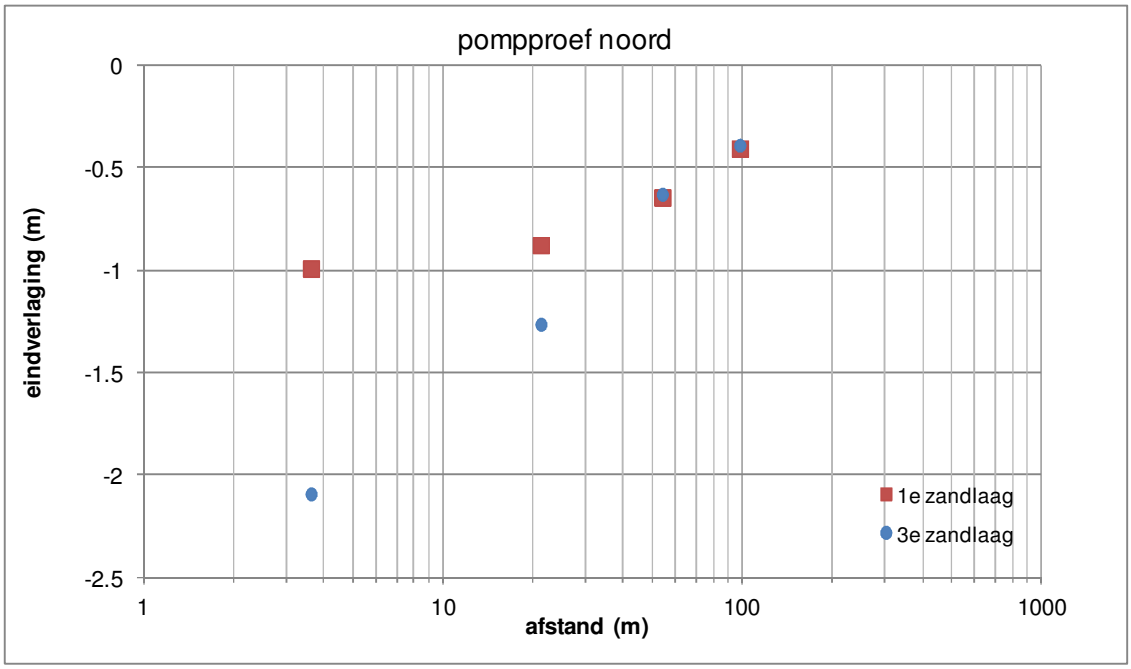
- De stijghoogteverlaging die is gemeten in de peilbuizen bij pompproef noord is beduidend groter dan de stijghoogteverlaging die is gemeten bij pompproef zuid. In de peilbuis op circa 5 m van de onttrekkingsbron is bij pompproef noord een verlaging van ruim 2 meter gemeten in de 3e zandlaag. Bij de pompproef zuid was de verlaging in de 3e zandlaag op circa 5 meter afstand van de bron slechts 70 cm. Dit duidt op een onderling verschil tussen beide locaties in de doorlatendheid van de 3e zandlaag. Een stijghoogteverschil tussen het filter boven en onder de Eemkleilaag is alleen gemeten in de peilbuizen nabij de onttrekkingsbron. Bij pompproef zuid alleen bij de filters op circa 5 m afstand en bij pompproef noord alleen bij de filters op 5 en 20 meter afstand. Dit betekent dat er naar alle waarschijnlijkheid de Eemformatie afwezig is of zeer zandig is in de omgeving van de overige filters.
- Het stijghoogteverschil tussen het filter boven en onder de Eemkleilaag is bij pompproef noord groter dan bij de pompproef zuid. Het grotere stijghoogteverschil over de Eemklei tijdens de proef noord duidt op een grotere weerstandswaarde van deze laag dan bij de locatie zuid.
- Het invloed gebied van de pompproef is het gebied waar de verlaging groter is dan 5 cm. Bij pompproef zuid is er ca. 5 cm reactie gemeten in P-TUN-003 op 200 meter afstand. De straal van het

invloed gebied bij zuid wordt ingeschat op circa 200 meter. Bij pompproef noord is er op 200 meter afstand geen reactie op de proef zichtbaar. De straal van het invloed gebied bij noord wordt ingeschat op 150-200 meter.

- De waterstandsverlaging is voldoende geweest om een significante stijghoogteverlaging te realiseren waaruit de doorlatendheid is af te leiden, waarmee het (relatief lage) opgelegde debiet van 50 m3/uur voldoende is gebleken voor een juiste interpretatie. Daarentegen verstoren gaten in de Eemkleilaag die waarschijnlijk buiten de toekomstige bouwkuip liggen de meting. Dit gevolg is inherent aan de pompproef en het is niet mogelijk om zonder bouwkuip dit effect te voorkómen.



Afbeelding 7 - Eindverlaging in de peilbuizen tijdens pompproef zuid



Afbeelding 8 - Eindverlaging in de peilbuizen tijdens pompproef noord

4.1.6 PARAMETEROPTIMALISATIE

Voor de parameteroptimalisatie is gebruik gemaakt van het grondwatermodel in ModFlow. Het model is gekoppeld aan het kalibratieprogramma PEST om op basis van de resultaten en de pompproeven de parameters automatisch te kunnen optimaliseren. Met dit programma zijn de parameters bijgesteld op basis van de niet-stationaire veranderingen van de stijghoogte tijdens de proeven.

Er bestaat een hoge correlatie tussen de hydraulische weerstand van de Eemkleilaag en het doorlaatvermogen in de 1e/2e zandlaag. Dit betekent dat de parameterwaarde van de zandlaag en kleilaag niet beiden met een hoog betrouwbaarheidsinterval kunnen worden bepaald.
Bij de parameteroptimalisatie is gekozen om het doorlaatvermogen van de 1e/2e zandlaag te variëren tussen realistische waarden en vervolgens de C-waarde van de Eemklei en het doorlaatvermogen van de 3e zandlaag te optimaliseren. Dit om ervoor te zorgen dat PEST tot een realistische oplossing komt voor de parameterwaarden. Hiermee is een bandbreedte verkregen in de te verwachten C-waarde van de Eemkleilaag ter plaatse van de pompproef.

De gevonden parameterwaarden zijn opgenomen in Tabel 7 - geoptimaliseerde parameterwaarden. De geïnterpreteerde parameters vertegenwoordigen een gemiddelde parameterwaarde binnen het invloed gebied van de pompproef.
Met deze gemiddelde parameterwaarde werd de beste benadering van de gemeten stijghoogtes verkregen.

Parameter	Gekalibreerde waarde proef zuid	Gekalibreerde waarde proef noord
Weerstand Eemklei (d)	3 bandbreedte: 1 - 5	12 bandbreedte: 5 - 18
Doorlaatvermogen bovenste deel 3e zandlaag (m2/d)	600	405
Bergingscoëfficiënt zandlagen	0.0001	0.0001

Tabel 7 - geoptimaliseerde parameterwaarden

Voor proef zuid wordt voor de weerstand van de Eemkleilaag een bandbreedte in de C-waarde tussen 1 en 5 dagen gevonden. Voor proef noord ligt de C-waarde van de Eemklei tussen 5 en 18 dagen.
Een hogere weerstandswaarde van de Eemkleilaag is gunstiger bij het gebruik van deze kleilaag als onder afdichting van een tijdelijke bouwkuip.

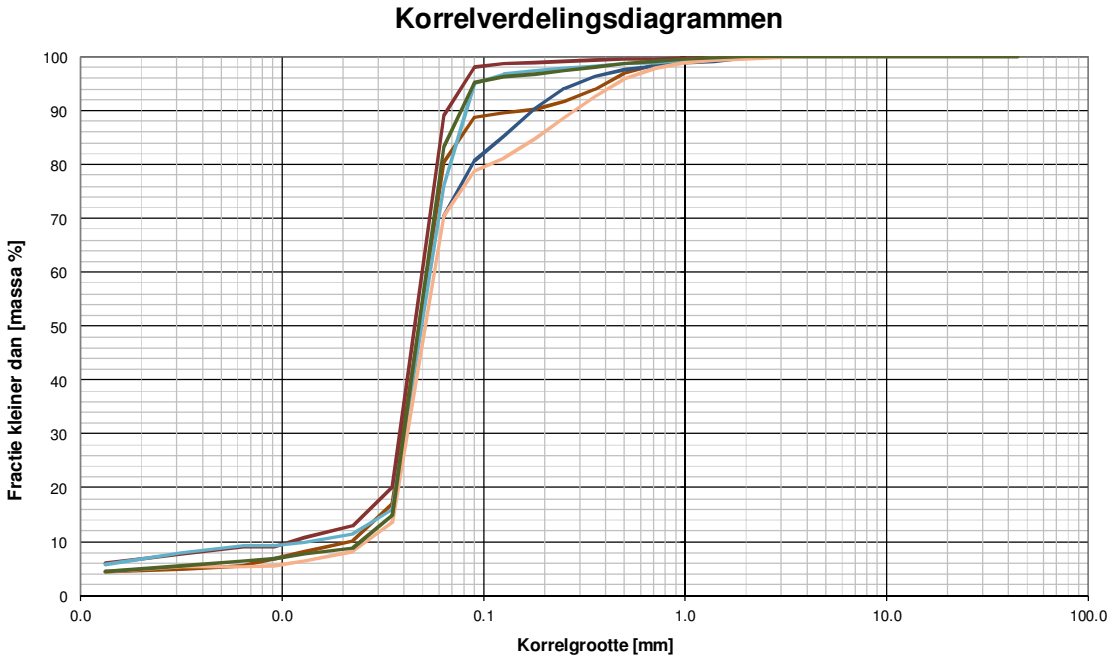
Ter vergelijking is in de bouwkuip van de ABN/Amro toren een weerstand van c = 22 dagen gevonden over de slechte delen (en c = 1900 dagen over de goede delen), waarbij de slechte delen oftewel de 'gaten' bepalend zijn voor het debiet.

De aanwezigheid van een kleilaag op circa NAP -50 m en het doorlaatvermogen van de 3e zandlaag hebben tijdens de proef de mate van toestroming richting de onttrekkingsbron beïnvloed. Bij de proeven is een duidelijk verschil in stijghoogteverlaging tussen beide locaties waargenomen.
De stijghoogteverlaging die is optreden bij proef noord is groter dan bij de proeflocatie in het zuiden.
Bij proef zuid wordt een hoger doorlaatvermogen van het bovenste deel van de 3e zandlaag (NAP -20 tot -50 m) gevonden dan bij proef noord. Daarnaast blijkt de kleilaag rond NAP -50 m afwezig te zijn in de ondergrond bij proef zuid. Bij proef noord is deze kleilaag wel aanwezig en remt de toestroming van grondwater uit diepere bodemlagen.

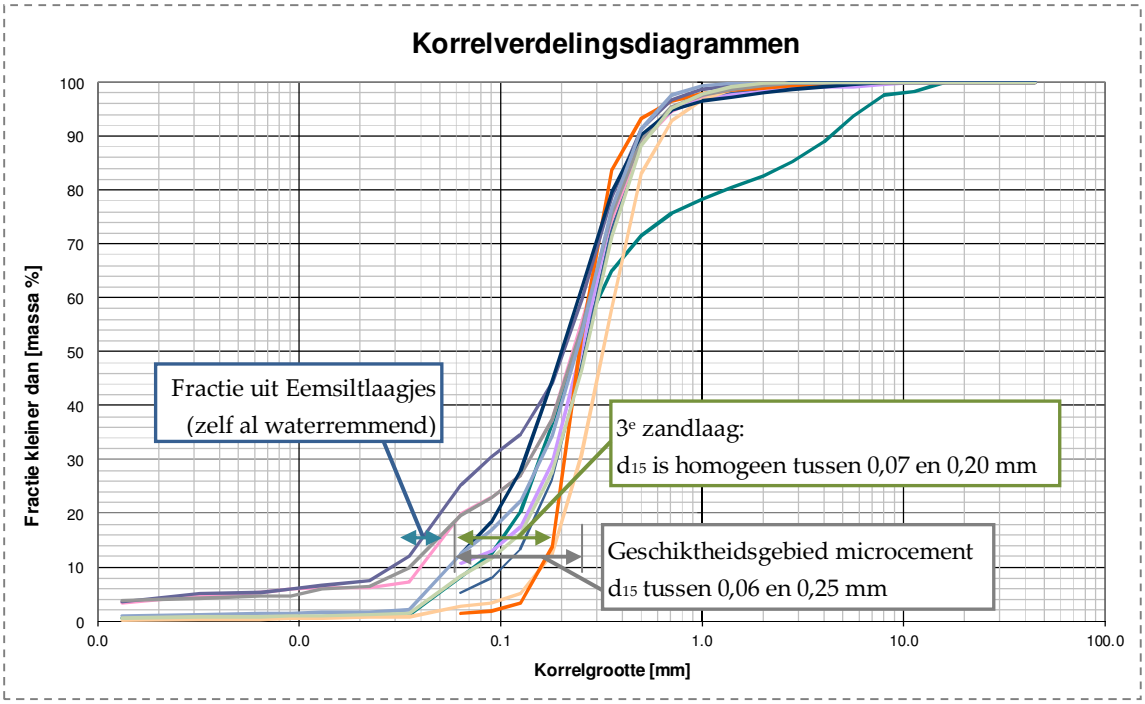
4.1.7 OPBOUW ONDERGROND EN OPBOUW WATERAFSLUITENDE LAAG

In de milieubeoordeling is uitgegaan van de situatie dat de Eemklei voldoende waterremmend is voor het toepassen van het polderprincipe vanaf de oostelijke toerit tot aan het Loading Dock van Zuid WTC. Injectie van een waterremmende laag wordt alleen toegepast in het westelijke deel van het projectgebied.

Met een diepte van NAP -19,2 m sluit de injectie laag theoretisch goed aan op de Eemkleilaag die daar net boven ligt. Door intensieve korrelverdelingsproeven is goed mogelijk het onderscheid te maken tussen de fijne Eemsiltlaag en de grovere derde zandlaag daaronder (zie verschil tussen Afbeelding 9 en Afbeelding 10). Dit is aangevuld met intensief gebruik van een piëzometer in een uitgevoerd sondeeronderzoek, waaruit het niveau van de Eemsiltlaag is bevestigd.



Afbeelding 9 - Korrelverdelingsdiagram Eemformatie, silt, uit 5 boringen



Afbeelding 10 - Korrelverdelingsdiagrammen derde zandlaag, uit 5 boringen

Door interactie met chemische bestanddelen in het grondwater is het mogelijk dat het uithardingsproces wordt verstoord. Door de grote hoeveelheid potentieel aanwezige stoffen en mogelijke chemische reacties is het niet mogelijk in deze fase uitsluitstel te geven over eventuele verstorende reacties. Desalniettemin is het risico goed beheersbaar door het nemen van een aantal grondwatermonsters en deze ter beschikbaar te stellen aan het injectiebedrijf. Hiermee kan in het laboratorium vooraf worden getoetst op mogelijke chemische reacties met het grondwater en kan indien nodig een andere injectiesamenstelling worden gekozen. De voor de toestandsonderzoeken geplaatste peilbuizen zijn beschikbaar voor het verzamelen van de hiertoe benodigde grondwatermonsters.

4.2 OMVANG VAN DE BRONBEMALING

Het werken volgens het polderprincipe heeft tot gevolg dat er gedurende de realisatiefase een tijdelijke bemaling nodig is. In deze paragraaf worden de lozingsdebieten gepresenteerd, inclusief de gebruikte uitgangspunten.

4.2.1 UITGANGSPUNTEN BRONBEMALING

Het waterbezwaar van de bemaling is berekend met het grondwatermodel. Bij de berekening zijn 3 scenario's beschouwd, waarin de C-waarde van de Eemkleilaag varieert tussen een C-waarde van 5, 12 en 18 dagen. In het grondwatermodel is gerekend met waterdichte wanden tot in de Eemkleilaag. Er is in de berekeningen uitgegaan van een bouwwijze die is beschreven in paragraaf 2.3.1.
In Tabel 8 zijn de dimensies van de te bemalen bouwkuip noordoostzijde opgenomen. Op basis van sonderingen wordt een vergelijkbare uitkomst van de debietberekeningen aan de zuidoostzijde verwacht. De onderkant van de tunnelvloer ligt op NAP -8,9 m. Omdat de vloer de onderkant van de deklaag, het basisveen, vrijwel doorsnijdt, is in verband met opbarst risico een bemaling noodzakelijk in de 1e/2e zandlaag. Ook is er een bouwputbemaling nodig in de freatische ophoog laag en de wadzandlaag tijdens het ontgraven van de bouwkuip. Voorafgaand aan de pompproeven zijn de stijghoogtes in de peilbuizen

gemeten. Uit deze metingen blijkt dat de stijghoogte in de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag ca. NAP -2,9 m tot -3,2 m bedraagt. Als voorlopig uitgangspunt voor de berekening is een stijghoogte van NAP -3,0 m gehanteerd. Om definitieve maatgevende stijghoogtes af te leiden is nader onderzoek naar de zomer- en winter fluctuaties in de stijghoogte benodigd.



Afbeelding 11 - bouwmethode tunnel en maatgevende moot

Omschrijving	L x b [m]	o.k. vloer [m. NAP]	Bemalingsduur [jaar]	Vereist ontwateringsniveau [m NAP]	Maatgevende stijghoogte [m NAP]	Verlaging stijghoogte [m]
Diepe bouwkuip noordoostzijde	30 x 300	-8,9	2	-9,2	-3,0	6,2

Tabel 8 - dimensies diepe bouwkuip

Bij de aanleg van de tunnel wordt gewerkt in tunnelmoten van 100 meter, waarbij steeds 3 tunnelmoten (300 meter) gelijktijdig worden bemalen. De zuidelijke en noordelijke tunnelbuis worden gelijktijdig aangelegd. De bemalingsduur van de bouwkuip noord bedraagt voor de 4 ½ moten 2 jaar. Dit is dan ook het uitgangspunt van de berekeningen, met een maximale mootlengte van 300 meter. In de modellering is er vanuit gegaan dat de bouwkuip omsloten is door damwanden. In de praktijk betekent dit dat er compartimenteringswanden moeten worden toegepast. Indien er wordt bemaling in de tunnelbuis zonder compartimenteringswanden is de bemaling minder effectief dan berekend.

4.2.2 CONCLUSIE GEBRUIKTE UITGANGSPUNTEN

Op basis van de voorgaande afwegingen en gegevens worden voor de milieu beoordeling de volgende aannamen gedaan:

- Er wordt uitgegaan van het toepassen van diepwanden als grondkerende constructie. Dit geeft een verwaarloosbaar lekdebiet vanuit de wanden.
- Er is een kweldebiet berekend van 155 m³/uur (verwachting) met een bandbreedte van 115 tot 255 m³/uur. Voor deze beoordeling wordt als onttrekkingsdebiet uitgegaan van een (worst case) onttrekkingsdebiet van 315 m³/uur en een jaardebiet van 2,7 miljoen m³ .
- Er wordt één moot gelijktijdig bemalen, met een maximale bouwkuiplengte van 300 meter.

5 Lozingsvarianten

In het projectMER Zuidasdok zijn de verschillende onderdelen van het voornemen beschreven inclusief een aantal alternatieven. In paragraaf 2.2 van deze rapportagesommen we deze alternatieven beknopt op, voor zover relevant voor de grondwateronttrekking. In deze rapportage wordt nader ingegaan op de verschillende te onderscheiden lozingsvarianten die zijn beschouwd.

5.1 DROGE BOUWKUIP, LOZINGSVARIANTEN

Voor de droge bouwkuip zijn de in Tabel 9 aangegeven varianten, inclusief toelichting en voordelen weergegeven.

Variant	Toelichting	Voordelen
100% retourbemaling	Volledige infiltratie heeft de voorkeur van het bevoegd gezag. Realisatie is lastig omdat de infiltratiecapaciteit gering is.	Vermoedelijk de minste effecten op de omgeving en de minste noodzaak tot compensatie
Via zuivering lozen op oppervlaktewater	Vrije lozing op oppervlaktewater kan alleen als het te lozen water schoner is dan het ontvangende water.	Is relatief eenvoudig te vergunnen voor grote debieten, mits zuivering wordt toegepast.
Lozing op riolering	Hiervoor is rechtstreekse aansluiting op persriolen nodig. Nog nagaan of de zuivering en de persriolen voldoende overcapaciteit hebben.	Kan zonder voorzuivering plaatsvinden
Damwanden met slotlekkage	Een terugval-alternatief (natte bouwmethode).	Aanname dat hiermee een lager debiet nodig is en dus minder effect op de omgeving.

Tabel 9 Uitvoeringsvarianten van de droge bouwmethode en methode met damwanden

Van elk van de varianten wordt beschreven welke consequentie deze heeft voor het ruimtebeslag, welke inpassing en afstemming hiervoor nodig is. In het volgende hoofdstuk wordt voor deze varianten beschreven welke milieueffecten er te verwachten zijn. De damwand variant met slotlekkage komt overeen met de bouwwijze die is beschreven als basisalternatief in de deelrapportage water (projectorganisatie Zuidasdok, 2014). In deze rapportage wordt de variant beschreven als de aanleg van een bouwkuip door het installeren van gestempelde damwanden die in de natte wordt ontgraven: grond wordt verwijderd waarbij de waterstand in de bouwkuip hoog wordt gehouden. Vervolgens wordt met onderwaterbeton de onder afdichting gerealiseerd, het water uit de bouwkuip weggepompt en wordt op deze onder afdichting de tunnel gebouwd (vloer, wanden en dak). Bij de bouwmethode in ‘den natte’ wordt geen bemaling toegepast die invloed heeft op de waterstanden buiten de bouwkuip. In onderhavige rapportage wordt dan ook niet verder ingegaan op deze variant, maar verwezen naar het projectMER.

5.1.1 RETOURBEMALING

Het onttrokken grondwater dient in beginsel niet te leiden tot verslechtering van de grondwaterkwaliteit, en als basisprincipe wordt daarom uitgegaan van retourneren in de bodem. Vanwege een hoog nutriëntengehalte en zoutgehalte kan het grondwater niet ongezuiverd geloosd worden op het oppervlaktewater.
Aan een retourbemaling stelt Waternet als eis dat deze binnen een afstand van 500 meter en bij voorkeur in dezelfde watervoerende laag geïnjecteerd moet worden. Uit onderzoek blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de bodem gering is. De kans op verstopping van de infiltratieputten is daardoor relatief groot.
Per retourbron kan vermoedelijk slechts ca. 5 tot 8 m^3/uur geïnfiltreerd worden. Er moet rekening gehouden worden met het plaatsen van een groot aantal retourfilters (voor 315 m^3/uur in de orde van 63 bronnen) en overcapaciteit (+25%) vanwege verstoppingen. Een dergelijk retourveld kan leiden tot plaatselijke verhoging van de stijghoogte en risico voor opbarsten (achterloopsheid van de bron). Voor dit retourveld moet tevens voldoende vrije ruimte worden gevonden in het projectgebied.

Indien het grondwater tijdens de uitvoering door verstoppingen onvoldoende geïnfiltreerd kan worden, zijn alternatieve oplossingen beperkt. In dit geval moet de bemaling stil worden gelegd, en moet er in overleg met het bevoegd gezag gezocht worden naar oplossingen (lozing). Een deel van het bemalingswater zal (gezuiverd) op oppervlaktewater geloosd kunnen worden, of er kan rechtstreeks op de vuilwaterriolering geloosd worden. Daarbij moet gerekend worden op forse debieten (315 m^3/uur).

5.1.2 LOZEN VIA ZUIVERING OP OPPERVLAKTEWATER

Bij lozing op oppervlaktewater moet het lozingswater geen verslechtering van de waterkwaliteit van het ontvangende water veroorzaken. Deze eis leidt er toe dat in deze variant een zuivering van het bemalingswater nodig is voordat geloosd kan worden. De mate van zuivering hangt af van de lozingslocatie: voor de vier beschouwde lozingslocaties gelden onderling verschillende waterkwaliteitsdoelen.

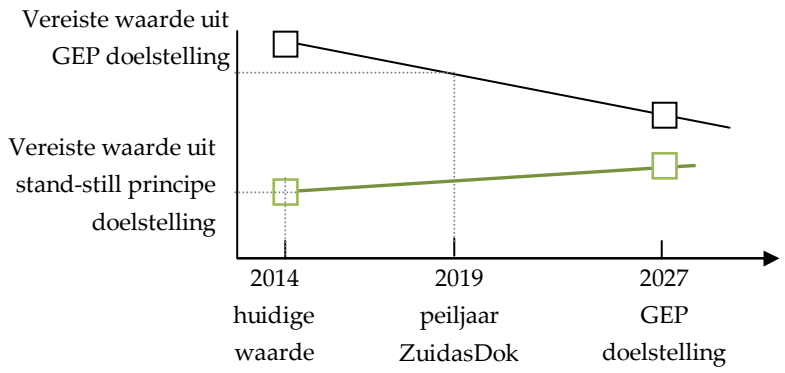
De waterkwaliteit die is gehanteerd voor de berekeningen is weergegeven in Tabel 10. De kwaliteit is bepaald als mediaan van alle uitgevoerde metingen. Uitzondering hierop is het chloridegehalte. Hiervoor is een gewogen berekening uitgevoerd op basis van puntmetingen, geleidbaarheidsmetingen en historische ervaringen met chloridemetingen op onttrokken water. Vanwege zeer grote variatie in de puntmetingen is een zwaar gewicht toegekend aan de historische ervaringen op onttrokken water.

Parameter	eenheid	verwachte waarde lozing
Chloride	mg Cl/l	250
P-totaal	mg P/l	3,4
N-totaal	mg N/l	19,5
ammonium	mg NH4-N/l	18

Tabel 10 - verwachte kwaliteit onttrokken grondwater

Voor lozing op oppervlaktewater komen de volgende vier wateren in aanmerking:
- Noordzeekanaal
- De Nieuwe Meer (Rijnlands Boezem)
- Amstellandboezem
- Vaarten Amsterdam

De vier genoemde oppervlaktewateren zijn allen KRW-wateren (Kader Richtlijn Water). Dat betekent dat deze wateren in 2027 moeten voldoen aan de KRW-doelstelling van een Goed Ecologisch Potentieel (GEP). Naast voornoemde eisen geldt voor deze wateren het principe van geen achteruitgang. Dat betekent dat de huidige waterkwaliteit niet mag verslechteren door een lozing. Er heeft een gesprek plaats gevonden tussen Waternet / AGV en de projectorganisatie over een eventuele lozing op deze wateren. Met AGV zijn lozingseisen afgesproken die betrekking hebben op deze lozingen. Als uitgangspunt is bepaald dat er geen verslechtering van de waterkwaliteit mag ontstaan. Her is hierbij uitgegaan van een lineaire verbetering van de kwaliteit tussen huidige situatie (peiljaar 2019) en 2027. Wanneer de huidige kwaliteit beter is dan het GEP, is de huidige kwaliteit gehanteerd. In Afbeelding 12 is dit als principe uitgewerkt.



Afbeelding 12 - Afgesproken vereiste waarden voor lozing, zoals afgestemd met Waterschap AGV

In onderstaande tabel is per locatie weergegeven wat de normwaarden voor het jaar 2019 zijn en hoe groot het zuiveringsrendement moet zijn om het lozingswater tot acceptabele concentraties te kunnen verbeteren.

parameter	eenheid	Bemalingswate verwachte waarde lozing	Noordzeekanaal norm 2019	zuiverings-rendement	Nieuwe meer norm 2019	zuiverings-rendement	Amstelboezem norm 2019	zuiverings-rendement	Vaarten van Amsterdam norm 2019	zuiverings-rendement
chloride	mg Cl/l	250	1.899	nvt	147	41%	390	nvt	335	nvt
P-totaal	mg P/l	3,4	0,14	96%	0,12	96%	0,26	92%	0,12	96%
N-totaal	mg N/l	20	1,78	91%	1,99	90%	3,80	81%	3,60	82%
ammonium	mg NH4-N/l	18	1,78	90%	1,24	93%	0,87	95%	0,37	98%

Tabel 11 Benodigde zuiveringsgraad voor vier potentiele lozingslocaties op oppervlaktewater.

De tabel laat zien dat voor drie locaties (het Noordzeekanaal, de Amstelboezem en de Vaarten van Amsterdam) geen verwijdering van chloride nodig is. Om te kunnen voldoen aan de lozingseisen voor nutriënten (fosfaat, nitraat en ammonium) zijn zuiveringsrendementen van 81% tot 98% vereist.

Locatieselectie

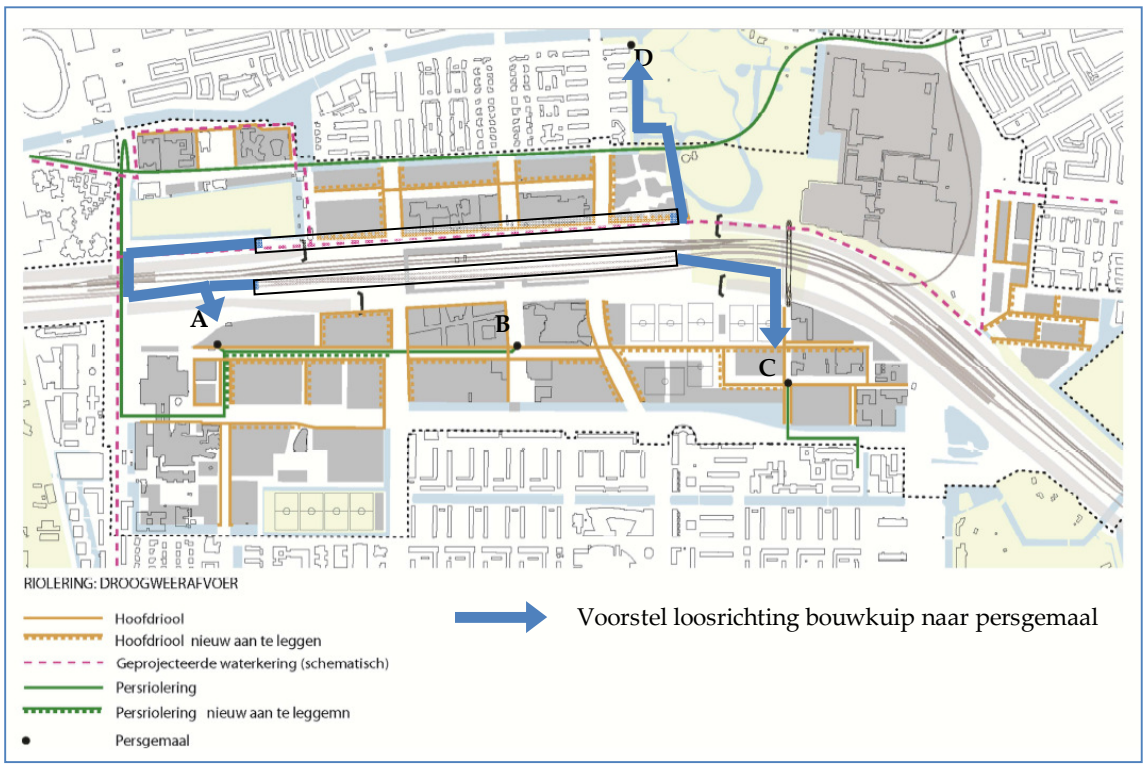
Lozen op de Amstellandboezem is het gunstigst. Dat blijkt uit het vergelijken van de kwaliteit van de lozing met die van de verschillende oppervlaktewateren. Het chloridegehalte in de verwachte lozing is immers lager dan vereist in de Amstellandboezem waardoor geen complexe verwijderingsstap voor chloride nodig is. Daarnaast is de benodigde verlaging van het gehalte aan stikstof (N) en fosfaat (P) voor lozing op de Amstellandboezem kleiner dan voor lozing op de andere locaties. Bijkomend voordeel is dat de Amstellandboezem zich redelijk dicht bij de projectlocatie bevindt, waardoor transport van het gezuiverde grondwater naar de lozingslocatie beperkt blijft.

Aandachtspunt hierbij blijft het chloridegehalte in te onttrekken grondwater. Dit is nu ingeschat op 250 mg/l. Tijdens proefboringen zijn ook hogere concentraties gemeten met maxima tot 1.100 mg/l. Wanneer deze concentratie tijdens de onttrekking ook voorkomt is de geloosde concentratie (veel) hoger dan de vereiste maximale concentratie (390 mg/l). Bij eerder uitgevoerde bemalingen in het projectgebied bleken de geleidbaarheid en het chloridegehalte van onttrokken water veel lager. De recente metingen van het chloridengehalte via peilbuizen wordt daarom minder representatief geacht.

5.1.3 LOZING OP DE RIOLERING

In deze variant is gekozen om het onttrokken grondwater rechtstreeks op de vuilwaterriolering ter plaatse van de onttrekking te lozen. Lozen op het vuilwaterriool is een mogelijke manier om lagere kwaliteitseisen aan het af te voeren water te kunnen stellen, waardoor zuivering voorafgaand aan lozing niet of in mindere mate noodzakelijk is. In de omgeving van de Zuidas is een gescheiden rioolstelsel aanwezig, waarbij de capaciteit van het vuilwaterriool specifiek is uitgelegd op de af te voeren vuilwaterdebieten en daarmee geen tot een beperkte overcapaciteit heeft. De daadwerkelijke overcapaciteit is afhankelijk van tijdstip van de dag en de ontwikkelingen van het rioolstelsel ten opzichte van de ontwikkeling en bezetting op de Zuidas flanken. Bij vergelijkbare projecten op het vuilwaterriool kon 20-25 m3/uur worden geloosd (2e Coentunnel). Hierbij moest de afvoer worden gebufferd naar de nacht, waarin de overcapaciteit het grootst is.

In overleg met Zuidasdok is geconstateerd dat in het projectgebied op dit moment het rioolstelsel wordt her ontwikkeld. Een aansluitpunt op het persleiding ter plaatse van het persgemaal is een kosteneffectieve methode van lozing waarbij rechtstreeks via de persleiding wordt afgevoerd. De persleiding heeft een dermate hoge capaciteit dat de afvoer hier wel haalbaar wordt geacht. Voorwaarde daarvoor is de capaciteit van het gemeentelijk rioolgemaal en een mogelijk aansluitpunt.



Afbeelding 13 - Vuilwaterstelsel Zuidasdok (in ontwikkeling)

Op dit moment zijn twee rioolgemalen aan de zuidzijde bijgebouwd (zie Afbeelding 13, punten A,B,C) , waarmee nu totaal drie aansluitpunten beschikbaar zijn aan de zuidzijde. Aan de noordzijde wordt 1 rioolgemaal aangepast (D), evenals de leiding die van noord naar zuid de verbinding naar de persleiding maakt. Aan de noordzijde zijn verder twee rioolgemalen in onderzoek.

5.2 TERUGVALOPTIE: ONTGRAVEN IN DEN NATTE

Als terugvaloptie wordt ontgraven in den natte omschreven als een alternatief. In deze variant worden twee damwanden geslagen, wordt de bouwkuip in den natte ontgraven en wordt daarna middels onderwaterbeton een water afsluitende laag gemaakt, waar de tunnel op wordt gebouwd. Voor deze variant is bemaling noodzakelijk om de bouwkuip droog te houden en om eventueel lekwater uit de damwanden af te kunnen voeren. Voor deze variant worden vooral op freatisch niveau grondwaterstandsverlagingen verwacht, van een veel kleinere orde dan in de droge varianten het geval is.

6 Effecten op daartoe gevoelige gebieden

De beoordeling van de effecten op alle aspecten en criteria is in onderstaande tabel samengevat.

Effecten op…	Bodem en water		Ecologie en leefomgeving			Woon- en werkomgeving		
varianten	Grondwater-standen en -stroming	Kwel en infiltratie	Grondwaterk waliteit	Oppervlakte-waterkwaliteit	Stedelijk groen, flora en fauna	Fundering en stabiliteit van bouwwerken	Openbare ruimte	WKO's
Retourbemaling	-	-	0	0	0	0	-	-
Zuivering lozing op oppervlaktewater	-	0	0	-	0	0	0	-
Lozing op riolering	-	0	0	-	0	0	0	-

Tabel 12 Samenvatting effectbeoordeling per aspect criterium

Hieronder volgt een beschrijving van de effecten per aspect en criterium.

6.1 EFFECTEN OP BODEM EN WATER

6.1.1 GRONDWATERSTANDEN EN –STROMING

De effecten op grondwaterstanden en –stroming worden voor alle varianten enigszins negatief ingeschat: in alle gevallen komt in het freatische pakket vrijwel geen grondwaterstandsverlaging voor, zeker niet in een straal groter dan 150 m. In het watervoerende pakket 3 (3e zandlaag) is het invloedsgebied groot (3 km) en de berekende verandering van de stijghoogte gering. Wel zorgt de plaatsing en het in standhouden van de diepwanden voor een belemmering van de grondwaterstroming in de zuidwestelijk richting tot een diepte van NAP -40 m. De effecten zijn bij elke variant gelijk.

Variant	Stijghoogte en grondwaterstroming
Retourbemaling	-
Zuivering lozing op oppervlaktewater	-
Lozing op riolering	-

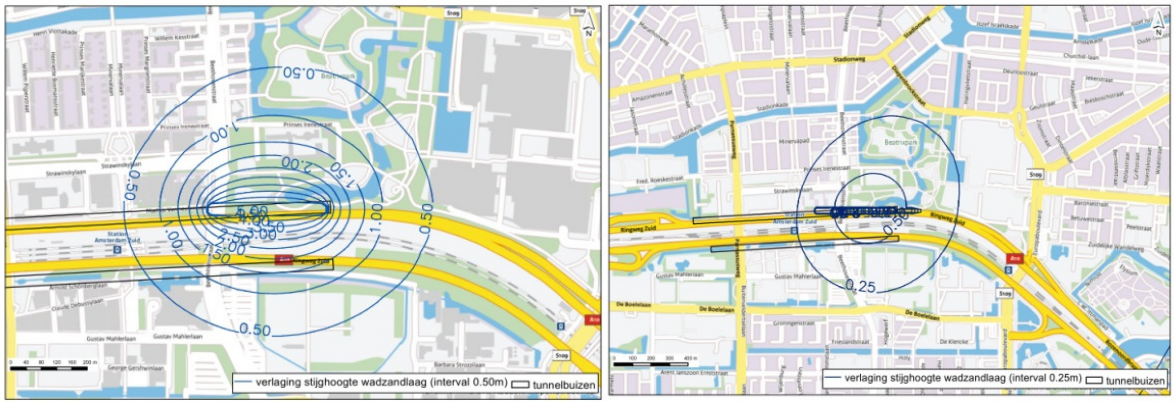
Tabel 13 Effecten op stijghoogten en grondwaterstroming

Onderbouwing effectbeoordeling

De bemaling van de noordelijke bouwkuip volgens de wanden-dakmethode met een diepwand leidt tot een verlaging van de stijghoogte in de wadzandlaag, de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag. In de freatische laag wordt geen verlaging van de grondwaterstand berekend als de wanden waterdicht zijn. Het berekende invloedsgebied van de bemaling heeft een grootte van circa 3 km in de 3e zandlaag en omvat een groot deel van het centrum van Amsterdam. Door het diepe niveau van de stijghoogteverlaging zijn de ongewenste neveneffecten in het freatische pakket beperkt in omvang. De zettingen als gevolg van de stijghoogteverlagingen zijn op dit niveau zeer laag (zie 6.3.1).

Met het grondwatermodel zijn stationaire modelberekeningen uitgevoerd om de verlagingen in de omgeving van de bouwkuip te bepalen. In Afbeelding 14 is de berekende eindverlaging weergegeven in de freatische ophoog laag, de wadzandlaag, de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag. Voor deze berekening zijn de gemiddelde parameterwaarden (C-waarden) gehanteerd in het model.

Er wordt geen invloed van de bemaling in de 1e/2e zandlaag berekend in de freatische laag. Als gevolg van de hoge deklaagweerstand werken de veranderingen in de 1e/2e zandlaag nauwelijks meer door in het freatisch pakket.



Afbeelding 14 - grondwateronttrekkingen in de diepere grondwaterlagen

De stijghoogteverlaging in de wadzandlaag is berekend voor een situatie met waterdichte damwanden en voor een situatie met damwanden met slotlekkage (6E-8 m/s). Indien de wanden van de bouwkuip waterdicht zijn wordt er een maximale stijghoogteverlaging van ca. 60 cm berekend in de wadzandlaag. Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt 2 km in de wadzandlaag. De verlagingscurve in de wadzandlaag is steil vanwege het kleine doorlaatvermogen in deze siltige zandlaag. Het invloedsgebied van de bemaling bedraagt 3 km in de 1e/2e zandlaag en de 3e zandlaag. Het invloedsgebied van de stijghoogteverlaging in de diepe zandlagen omvat een groot deel van het centrum van Amsterdam. Op deze afstanden worden de grondwaterstandsverlagingen gemeten in centimeters. Dit is een klein risico.

6.1.2 KWEL EN INFILTRATIE

De effecten op kwel en infiltratie worden voor twee van de drie varianten als neutraal (0) ingeschat: in deze varianten zal de grondwaterstroming van en naar het freatische grondwater niet significant wijzigen vanwege de bemaling van de bouwkuip. De effecten daardoor op natuurgebieden in de omgeving zijn niet significant.
Een uitzondering vormt de variant waarin retourbemaling wordt toegepast. Hier wordt een enigszins negatief effect verwacht (-).
Omdat de weerstand tegen verticale stroming in de omgeving van de infiltratieputten sterk kan variëren,

zal bij een groot infiltratieveld lokaal mogelijk een toename van de stijghoogten optreden en kan de situatie plaatselijk omslaan van 'infiltratie' naar 'kwel'. Voor delen van de het recreatieve groen en voor sommige kwetsbare bebouwing kan een toename van deze kwel nadelig zijn. De omvang van deze tijdelijke toename van de kwel wordt als relatief beperkt ingeschat.

Variant	Kwel en infiltratie
Retourbemaling	-
Zuivering lozing op oppervlaktewater	0
Lozing op riolering	0

Tabel 14 Effecten op kwel en infiltratie

6.1.3 GRONDWATERKWALITEIT

Grondwaterstroming kan leiden tot verplaatsing van bodemverontreinigingen, waardoor de omvang hiervan nadelig wordt beïnvloed. Deze bodemverontreinigingen bevinden zich over het algemeen echter dicht op het oppervlak waar meestal de bron van de verontreiniging ligt. In deze fase is er één locatie bekend waarbij enigszins diepe verontreinigingen binnen het invloedgebied zijn aangetroffen. Het betreft de Zuidergasfabriek op circa 1200 m waarvan wordt verwacht dat de verontreinigingen voornamelijk bestaan uit cyaniden en vluchtige aromaten. Uit het saneringsplan blijkt dat de meeste verontreiniging op 3 tot 7 meter diepte zit. De verontreiniging zit aan zandkorrels, kleideeltjes en veen gehecht, of is opgelost in het grondwater [Saneringsplan bodemonderzoek, Projectbureau Wibaut aan de Amstel, Gemeente Amsterdam d.d. 5 juni 2012, p19].

Omdat dit niveau de wadzandlaag betreft valt deze locatie buiten de beïnvloedingscontouren van de bemaling en vormt de bemaling geen risico voor verspreiding van de verontreiniging.
Het moge duidelijk zijn dat bemaling grote effecten heeft in de derde zandlaag, enige effecten in de 1e/2e zandlaag, maar in de ondiepe wadzandlaag en het freatisch grondwater zeer beperkte effecten zal hebben. Indien enige grondwaterstroming in freatische lagen optreedt, zal dit zeer lokaal zijn (bijvoorbeeld bij slotlekkage) en direct te verhelpen zijn doordat het dicht bij de oppervlak ligt (bijvoorbeeld door dichtlassen van de damwanden).

De effecten van de voorgenomen plannen op de grondwaterkwaliteit is daarmee voor de drie varianten neutraal (0) beoordeeld. Veel van de voorkomende grondwaterverontreinigingen liggen buiten het invloedsgebied van de bemaling en eventuele infiltratie. Zowel in het ondiepe grondwatermodel als in de berekeningen voor het diepere grondwater gekeken naar verstoring van locaties met (mobiele) verontreinigingen. In geen van de berekeningen wordt een (negatief) effect op de bescherming van deze locaties verwacht.

Variant	Grondwaterkwaliteit
Retourbemaling	0
Zuivering lozing op oppervlaktewater	0
Lozing op riolering	0

Tabel 15 Effecten op grondwaterkwaliteit

6.2 EFFECTEN OP ECOLOGIE EN LEEFOMGEVING

6.2.1 OPPERVLAKTEWATERKWALITEIT

Het water wat uit de bouwkuip onttrokken moet worden om in den droge te ontgraven, is vervuild met aanwezige verontreinigingen en is bovendien zout. Mogelijk kan een grote bemaling zorgen voor het 'upconen' van de dieper gelegen en vaak zoute grondwaterlagen.

Bij de variant retourbemaling wordt geen effect op oppervlaktewater verwacht omdat bij deze variant geen bronneringswater op het oppervlaktewater wordt geloosd. Deze variant is daarom neutraal (0) beoordeeld. In de andere twee van de varianten wordt een enigszins negatief effect (-) op het oppervlaktewater verwacht.
Bij de lozing op het oppervlaktewater via een zuiveringsinstallatie wordt het water gezuiverd voor de stikstof (ammonium)- en fosfaatcomponenten. Bij het toepassen van een zuivering is lastig om te kunnen garanderen dat altijd voldaan wordt aan de lozingsnormen.
Als lozing via de riolering plaats vindt, zal dat in enkele situaties inhouden dat de transportcapaciteit van het rioolstel afneemt. In de omgeving van de Zuidas is een gescheiden rioolstelsel aanwezig, waarbij schoon hemelwater wordt gescheiden van vuilwater. Het bronneringswater is niet van dusdanige kwaliteit dat dit op de afvoer van het schone hemelwater kan worden aangesloten. Dit bronneringswater dient te worden geloosd op het vuilwater riool. Dit riool heeft echter onvoldoende overcapaciteit om, naast de bestaande vuilwateraansluitingen, ook het bronneringswater af te voeren. Het vuilwaterstelsel voert af naar de rioolwaterzuivering. Het zoute bronneringswater kan de werken van de rioolwaterzuivering verstoren.

Variant	Oppervlaktewaterkwaliteit
Retourbemaling	0
Zuivering lozing op oppervlaktewater	-
Lozing op riolering	-

Tabel 16 Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit

6.2.2 STEDELIJK GROEN, FLORA EN FAUNA

De effecten van de voorgenomen plannen op de stedelijk groen, flora en fauna is neutraal (0) beoordeeld. De freatische grondwaterstand in de omgeving van de onttrekking zal nauwelijks worden beinvloed door de plannen(zie paragraaf 6.1.1). Hierdoor zullen de standplaatscondities voor bomen, andere planten en fauna niet veranderen. Onder 6.1.2 is aangenomen dat de variant met retourbemaling voor een lokale toename van de kwel kan zorgen. De inschatting is dat het effect van deze lokale en tijdelijke toename op stedelijk groen, flora en fauna niet significant is.

Variant	Stedelijk groen, flora en fauna
Retourbemaling	0
Zuivering lozing op oppervlaktewater	0
Lozing op riolering	0

Tabel 17 Effecten op stedelijk groen, flora en fauna

6.3 EFFECTEN OP DE WOON- EN WERKOMGEVING

6.3.1 FUNDERING EN STABILITEIT VAN BOUWWERKEN

De effecten van de voorgenomen plannen op funderingen en op de stabiliteit van bouwwerken zijn lastig in te schatten. De kans op (ongelijke) zetting en aantasting van de stabiliteit van bouwwerken is het meest waarschijnlijk bij de variant waar retourbemaling wordt toegepast. Dit komt door de verlaging van stijghoogten en door de herverdeling van druk in de bodem in de nabijheid van de bouwkuip. Hierdoor zal het volume grond dat tegen de diepwanden en damwanden drukt herverdeeld worden. De statische zettingsberekeningen tonen aan dat de zakking buiten de kuip bij retourbemaling minder dan 1 mm is, en dat norm voor ongelijke zakking niet overschreden wordt. Daarnaast zijn de gebouwen in de omgeving van de bouwkuip op palen gefundeerd, waardoor de gevoeligheid voor zetting minimaal is. Al met al is de variant retourbemaling neutraal (0) beoordeeld. Hetzelfde geldt voor de varianten zuivering/lozing op oppervlaktewater en lozing op riolering. Aangezien hier geen significante effecten te verwachten zijn, zijn deze varianten eveneens als neutraal (0) beoordeeld.

Om meer inzicht in de zetting en fundering van palen te verkrijgen is het aan te raden hiervoor een nadere berekening te doen, waarbij ook rekening gehouden wordt met de uitkomsten van het grondwatermodel, en de effecten van retourbemaling op lokale stijghoogten en drukken.

Variant	Fundering en stabiliteit van bouwwerken
Retourbemaling	0
Zuivering lozing op oppervlaktewater	0
Lozing op riolering	0

Tabel 18 Effecten op funderingen en stabiliteit van bouwwerken.

6.3.2 OPENBARE RUIMTE

In het algemeen moet in de openbare ruimte rekening gehouden worden met beperkte zettingen (maximaal 1 mm) vanwege de voorgenomen plannen. Deze zettingen zijn voor de gebruiksfuncties geen significante belemmering. Bij de variant retourbemaling is een enigszins negatief effect voorzien. Voor de retourbemaling is een groot en dicht opeengepakt puttenveld nodig, wat gerealiseerd dient te worden op een onbebouwd en onverhard terrein. In de praktijk is er in de omgeving Zuidas maar weinig onverhard terrein beschikbaar is waar deze injectieputten geplaatst kunnen worden. Voor de beperkte (groene en publieke) ruimte in het plangebied betekent deze retourbemaling een ernstige beperking in het gebruik en de toegankelijkheid. Om deze reden is deze variant als enigszins negatief (-) beoordeeld. Bij de overige twee varianten geldt dat er geen significante effecten te verwachten zijn, waarmee deze varianten neutraal (0) zijn beoordeeld.

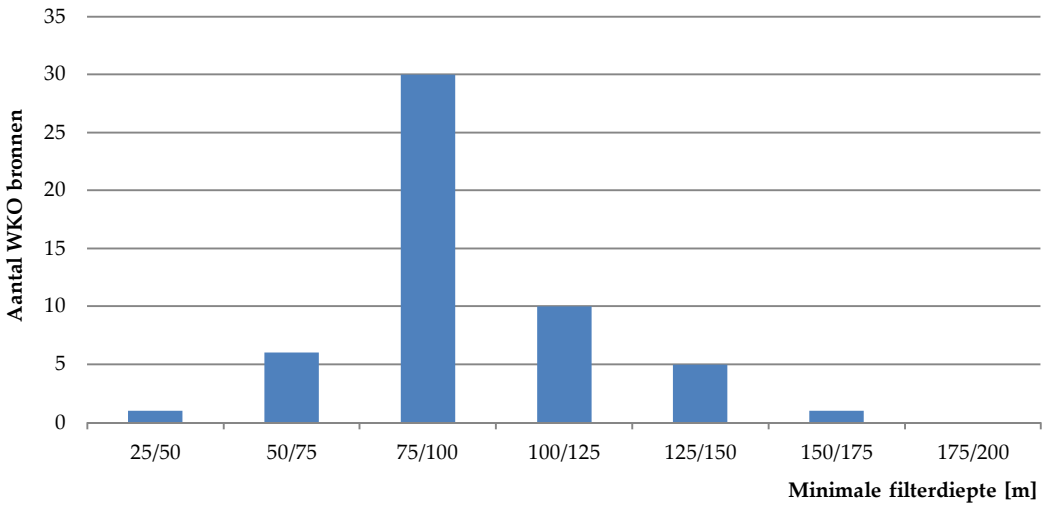
Variant	Openbare ruimte
Retourbemaling	-
Zuivering lozing op oppervlaktewater	0
Lozing op riolering	0

Tabel 19 Effecten op openbare ruimte

6.3.3 WARMTE-KOUDE OPSLAG SYSTEMEN (WKO)

In de directe omgeving van het Zuidasdok project zijn 61 WKO bronnen bekend[1]. Van de 61 WKO bronnen bevinden zich er zes binnen de structuurvisiegrenzen. De locatie en diepte van deze bronnen alsmede de eigenaar en beheerder zijn geregistreerd in het landelijk grondwaterregister. Voor het installeren en opereren van een WKO installatie geldt een vergunningsplicht waarbij de Provincie als bevoegd gezag optreedt.

De 61 WKO bronnen zijn nagenoeg allemaal open WKO installatie bestaande uit doublet- of mono bronnen. Enkele bronnen zijn reserve- of spuibronnen. Er zijn geen gesloten WKO installaties. De diepten waarover het grondwater wordt onttrokken (filterdiepte) varieert en zijn opgenomen in Afbeelding 15. De WKO bronnen dienen voornamelijk als gebouwverwarming en -koeling voor de kantoorcomplexen in het Dokgebied (ZA-N en ZA-Z). Hier vallen onder andere de volgende kantoren onder: World Trade Center, ABN AMRO hoofdkantoor, ING house, Deloitte kantoor, VU medisch centrum en Ernst and Young kantoor.



Afbeelding 15 - minimale filterdiepte versus aantallen WKO bronnen

De grondwaterstroming kan leiden tot het verplaatsen van de koude en warme zones van de WKO's met een mogelijk gereduceerd rendement als gevolg. De energie van de warmte- of koude opslag in de bodem gaat vooral zitten in de vaste massa; de korrels rondom de WKO-putten. Eventuele verticale of horizontale grondwaterstromingen rondom de WK opslag zouden dan ook een miniem effect moeten hebben op het rendement van de WKO.

De WKO's bevinden zich in het 2de watervoerend pakket. De invloed van de (tijdelijke) onttrekking daarop is beperkt en heeft naar verwachting geen invloed op het thermisch rendement van de WKO's. Aangezien vooral de thermische effecten van de onttrekkingen niet bekend zijn worden deze gescoord op enigszins negatief.

[1] Landelijk grondwaterregister, 01-07-2014

Variant	WKO's
Retourbemaling	-
Zuivering lozing op oppervlaktewater	-
Lozing op riolering	-

Tabel 20 Effecten op WKO

7 Effectbeperkende maatregelen

7.1 BEPERKEN STIJGHOOGTEVERANDERING

Alle varianten hebben enigszins negatieve effecten op verandering van de stijghoogte in de diepere pakketten. Door nader onderzoek kan worden aangetoond dat enkele varianten met een beperkte retourbemaling minder grote effecten oplevert. Het wegnemen van de negatieve effecten op de stijghoogte in de diepere pakketten kan alleen worden weggenomen als veel aandacht wordt besteed aan de mate, waarin de afsluitende laag wordt aangelegd. Dit is een essentiële maatregel, die het meeste effect oplevert.

De effecten op het criterium 'grondwaterstanden en –stroming' kunnen hiermee worden verminderd bij alle varianten. Daarnaast betekent het beperken van de stijghoogteverandering ook een verminderde kans op zetting. De effecten op het criterium 'fundering en stabiliteit' worden hiermee beter onderbouwd. Dit geldt voor alle varianten.

7.2 VOORKOMEN VAN KWEL

Er is onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid voor infiltratiebronnen. Echter, uit dit onderzoek is gebleken dat de infiltratiecapaciteit zo klein is dat veel infiltratiepunten noodzakelijk zijn om voldoende infiltratiecapaciteit te kunnen realiseren. Voorkomen van kwel door infiltratie is dan ook geen optie, waardoor het voorkomen van kwel en infiltratie bij deze variant negatief blijft.

7.3 NADERE UITWERKING BENODIGDE ZUIVERING- EN RIOLERINGSCAPACITEIT

Aansluiting van de lozing op een (te bouwen) zuivering of op de gemengde riolering levert een risico voor de waterkwaliteit op. Mogelijke effecten zijn verhoogde nutriëntengehalten en zoutgehalten in het ontvangende oppervlaktewater. Om de benodigde zuiveringscapaciteit in beeld te brengen is een basaal ontwerp gemaakt voor de volgende twee situaties:

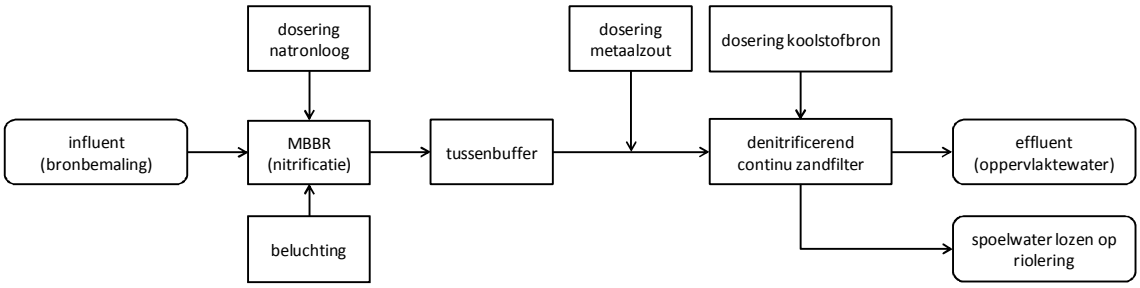
- Volledige injectie met beperkte onttrekking van 2x30 (=60) m3/uur
- Gedeeltelijke injectie met grote onttrekking van 2x155 (=310) m3/uur

Deze debieten worden verwacht in de periode 2018-2019, wanneer beide bouwkuipen worden bemalen. In de tweede helft van 2017 en de periode 2020-2022 wordt slechts een van beide bouwkuipen bemalen. De zuiveringsinstallatie is gedimensioneerd op het maximale debiet, dus de totale onttrekking voor beide bouwkuipen.

In het ontwerp is uitgegaan van de kwaliteit van de lozing in Tabel 10 en de vereiste kwaliteit bij lozing in Tabel 11. Daarnaast is uitgegaan van een zwevende stofconcentratie van 53,5 mg/l, geen aanwezigheid van BZV en CZV en een ontwerptemperatuur van 10°C.

Type zuivering

Om te kunnen voldoen aan de eisen moeten stikstof (aanwezig in de vorm van ammonium) en fosfaat worden verwijderd. Voor de verwijdering van ammonium zijn twee stappen vereist: een beluchte stap waarin ammonium wordt geoxideerd tot nitraat (nitrificatie) en een onbeluchte stap waarin nitraat wordt gereduceerd tot stikstofgas (denitrificatie). Daarnaast moet het fosfaat chemisch worden neergeslagen en afgevangen. De nitrificatie vindt plaats in een MBBR (Moving Bed Bioreactor), de denitrificatie en fosfaatverwijdering vinden plaats in een denitrificerend continu zandfilter. Dit is weergegeven in Afbeelding 16. Behalve loosbaar water komt bij de zuivering een vervuilde water/slibstroom vrij. Deze zal moeten worden geloosd op het riool of per as worden afgevoerd.



Afbeelding 16 - Blokschema grondwaterzuivering

Met een uitgewerkt ontwerp van de zuivering kan aangetoond worden dat de zuivering onder alle omstandigheden de gewenste zuiveringsrendementen zal halen. Ook kan in overleg met de rioolbeheerder en zuiveringsbeheerder afstemming gezocht worden over de voorwaarden waaronder aangesloten kan worden op de riolering.

De effecten op het criterium 'oppervlaktewaterkwaliteit' kunnen hiermee worden verminderd bij de varianten 'zuivering/lozing op oppervlaktewater' en 'lozing op riolering'.

7.4 NADERE RUIMTELIJKE INPASSING VAN INFILTRATIEVELD

Een puttenveld voor infiltratie van een fors bemalingsdebiet neemt veel ruimte in. De openbare ruimte in dit gebied is schaars, waardoor inpassing van een dergelijk puttenveld een risico is. Door te kijken naar de gebruikerswensen van de omgeving en deze mee te nemen in het ontwerp van het puttenveld zou de overlast kunnen worden beperkt. De effecten op het criterium 'openbare ruimte' worden hiermee verminderd bij de variant retourbemaling, maar blijft enigszins negatief. Op de overige twee varianten heeft dit geen effect.

8 Conclusies – en scores na maatregelen

In deze rapportage zijn de mogelijke effecten, inclusief mogelijke mitigerende maatregelen, van een grondwateronttrekking als gevolg van de aanleg van de tunnel gebundeld opgenomen. Deze milieubeoordeling is uitgevoerd in het kader van het projectMER Zuidasdok en maakt integraal onderdeel uit van de effectbeoordeling die in het kader van het projectMER Zuidasdok heeft plaatsgevonden. De milieuinformatie is gebundeld in voorliggende rapportage om in het kader van de toekomstige vergunningverlening (Waterwet) de relevante milieuinformatie eenduidig te kunnen herleiden uit het opgestelde projectMER Zuidasdok.

De milieubeoordeling in het projectMER heeft plaatsgevonden voor drie lozingsvarianten. Deze zijn beoordeeld op drie criteria:

- De onttrekking heeft rechtstreekse gevolgen voor het fysieke milieu (bodem, water en atmosfeer);
- Op de natuur;
- Op de stedelijke woon- en werkomgeving.

Na uitvoering van deze beoordeling wordt geconcludeerd dat het uitvoeren van de wanden dak methode mogelijk is en grote grondwatereffecten heeft op de diepere grondwaterlagen. Om de lozing van deze grote hoeveelheden water mogelijk te maken zijn drie lozingsvarianten gepresenteerd, met bijbehorende mitigerende maatregelen:

- Lozing middels infiltratie in de bodem. Gezien de grote hoeveelheid benodigde lozingspunten in het infiltratiegebied en de geconstateerde knelpunten bij stedelijke inpassing wordt deze variant als niet kansrijk geacht, aangezien deze lozingswijze grote gevolgen heeft op de stedelijke woon- en werkomgeving.
- Lozing op oppervlaktewater. Deze variant is de meest voor de hand liggende. Hiervoor dient gedurende de uitvoeringsperiode een zuiveringsinstallatie te worden gebouwd, die het water voldoende zuivert om aan de gestelde waterkwaliteitseisen te kunnen voldoen. Na het nemen van deze maatregel scoort deze variant neutraal en voldoet aan de criteria die zijn gesteld op natuur en het fysieke milieu. Voor de stedelijke woon- en werkomgeving kan de bouw van de zuiveringsinstallatie een issue zijn. Inpassing op een geschikte locatie zou, gezien de grote impact die de bouw heeft op de omgeving geen probleem moeten zijn.

- Lozing op de gemeentelijke AWZI. Om deze lozingsmogelijkheid te kunnen faciliteren wordt een injectiepunt op de persleiding achter het hoofdgemaal gezet. Gezien de grootte van de te lozen debieten, de inrichting van de centrale AWZI van de gemeente Amsterdam, die vooral is ingericht op het zuiveren van huishoudelijk en industrieel afvalwater is deze lozingsvariant een terugvaloptie, die neutraal scoort als de effecten op de centrale AWZI minimaal zijn. Deze effecten zijn niet onderzocht, zodat deze optie enigszins negatief scoort. Deze variant scoort goed op fysieke milieu, op natuur en op de stedelijke woon- en werkomgeving, maar minder op het fysieke milieu, aangezien niet bekend is of de gemeentelijke zuivering de aanvoer van een grote afvoerstroom met relatief schoon water zonder inperking van het zuiveringsrendement kan verwerken.

Variant	score
Retourbemaling	-
Zuivering lozing op oppervlaktewater	0
Lozing op riolering	-

Tabel 21 - eindscore per variant (samenvatting, na nemen maatregelen)

Wel zijn een aantal risico's onderscheiden, die onderstaand worden gepresenteerd:

- Er bestaat een klein risico op vermindering van het thermisch rendement van de in het gebied aanwezige WKO installaties. Gezien de verdeling van de onttrekkingsdebieten in de diepere grondwaterlagen en de werking van de WKO installaties wordt niet verwacht dat dit effect significant is.
- Het risico bestaat dat de bandbreedte van het zoutgehalte groter is dan uit de onderzoeken is gebleken, waardoor niet wordt voldaan aan de lozingseisen die worden gesteld.
- Het risico op een MER als gevolg van de onderbouwing van de milieuvergunning voor de zuivering wordt zeer klein geacht. Een MER wordt gevraagd bij een zuiveringscapaciteit die groter is dan 150.000 v.e. Een zuivering voor een grondwateronttrekking heeft een grote hydraulische capaciteit, maar een relatief kleine – gerichte – zuiveringscapaciteit, die is ontworpen om de in het lozingswater aanwezige verontreinigingen te kunnen reinigen.
- Risico op deformatie van de ondergrond door de grote onttrekkingen is zeer klein;
- De rechtstreekse lozing op de zuivering kan gevolgen hebben voor het zuiveringsrendement. Dit is een risico, dat niet nader is onderzocht, maar gezien de relatief grote aanvoer, de benodigde infrastructurele maatregelen (injectiepunt op de persleiding) en het relatief schone te lozen water een zeker risico is.

9 Bibliografie

- Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. (2011, 10 13). Keur AGV 2011. *Keur AGV 2011*. Amsterdam, Noord-Holland, Nederland.
- Projectorganisatie Zuidasdok. (2014). *ProjectMER Zuidasdok - deelrapport Water.* Amsterdam.

Bijlage 1 Verklarende woordenlijst

AWZI	Afvalwater Zuiveringsinstallatie.
bodembeschermingsgebied	Wettelijk beschermde gebieden waar de chemische, fysische en biologische eigenschappen van de bodem niet of in geringe mate nadelig beïnvloed mogen worden door menselijke activiteit, zodanig, dat de negatieve beïnvloeding niet meer ongedaan kan worden gemaakt
Debiet	Volumestroom (van water) per tijdseenheid, doorgaans uitgedrukt in kubieke meter per seconde
Diffuse verontreiniging	Ongelijkmatig verspreide verontreinigingen (dit in tegenstelling tot puntbronnen). Synoniemen: diffuse lozingen en diffuse bronnen.
Drooglegging	Hoogteverschil tussen maaiveldhoogte en waterpeil van belendend oppervlaktewater
Falling Head test	Voor het bepalen van de verticale doorlatendheden in vooral gebieden met relatieve hoge grondwaterstanden wordt de "Falling-head" (omgekeerde Hooghoudt methode) toegepast. Bij deze proef wordt in een vooraf geplaatste peilbuis water opgegoten waarna de zakking in de tijd wordt gemeten. Bij de plaatsing van de peilbuis moeten minimaal de volgende grootheden worden bepaald: diameter boorgat D [cm], diameter stijgbuis d [cm] en lengte filteromstorting L [cm]. Op basis van de zakking van het water in de peilbuis wordt de C waarde berekend.
Gemaal	Pompinrichting
Grondwaterstand (freatisch niveau)	De hoogte van het grondwater ten opzichte van een referentievlak, in een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk nul heeft
Grondwaterstijghoogte	De som van de drukhoogte van het grondwater en de plaatshoogte in dat punt
Hydrometerproef	Het bepalen van de verdeling van deeltjes kleiner dan 75 µm in een bodemmonster middels een vastgestelde methode (ASTM D422)
Hydrometerproef	Het bepalen van de verdeling van deeltjes kleiner dan 75 µm in een bodemmonster middels een vastgestelde methode (ASTM D422)
Infiltratie	Het wegzakken van water in de bodem of in een waterloop
Klink	Daling van het maaiveld door een te diepe ontwatering
Kwel	Grondwater dat toestroomt uit naastgelegen of hoger gelegen gebieden en door opwaartse druk in het oppervlaktewater terecht komt of in de bodem opstijgt tot in de wortelzone of in het maaiveld.
Lozen	Het door middel van een werk brengen van gebruikt of overtollig water in het oppervlaktewater
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport (het document)
Nutriënten	Bemestende stoffen, bijvoorbeeld fosfaat- en stikstofverbindingen
Ontwatering	De afvoer van water uit percelen over en door de grond en eventueel door drainagebuizen en greppels naar een stelsel van grotere waterlopen. (CTV)
Ontwateringsdiepte	De afstand tussen het maaiveld en de hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen (drainagebuizen, greppels). (CTV)

Opbarsten	In onderliggende diepere zandlagen komen door de vaak hogere stijghoogten opwaartse waterdrukken voor, die onder tegen de deklaag aan drukken. Bij diepere ontgravingen of op locaties waar de deklaag van nature dunner is bestaat de kans op een te lage tegendruk van deze deklaag, waardoor deze deklaag kan gaan opbarsten.
Opbarsten	In onderliggende diepere zandlagen komen door de vaak hogere stijghoogten opwaartse waterdrukken voor, die onder tegen de deklaag aan drukken. Bij diepere ontgravingen of op locaties waar de deklaag van nature dunner is bestaat de kans op een te lage tegendruk van deze deklaag, waardoor deze deklaag kan gaan opbarsten.
Peil	Een hoogte of waterstand
Puntbron	Een lozing op één punt. Tegenovergestelde van diffuse verontreiniging
Upconen	het omhoogkomen van het zoet-zout grensvlak als gevolg van een onttrekking in een watervoerend pakket. Meestal vind de onttrekking plaats in het zoete bovenste deel van het pakket, waarna het zoute grondwater in het onderste deel van het pakket omhoogkomt.
Verzilting	Het toenemen van het zoutgehalte in de bodem, het grondwater of het oppervlaktewater, als gevolg van opkwellend zout grondwater of indringing van zeewater via het oppervlaktewatersysteem

Zuidas dok

Financiering

Gemeente Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Provincie Noord-Holland

Stadsregio Amsterdam

Medegefinancierd door de Europese Unie
Trans-Europees vervoersnetwerk (TEN-T)

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.