


Waterstructuurplan Badhoevedorp



Waterstructuurplan Badhoevedorp

referentie	projectcode	status
HLMM170-1/hola/027	HLMM170-1	definitief 05
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. J.D. Klein	ir. Th.G.J. Wijtes	25 april 2013

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. J.D. Klein	b/a 

INHOUDSOPGAVE	blz.
SAMENVATTING	
1. INLEIDING	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Begrenzing projectgebied	1
1.3. Aanpak	2
1.4. Leeswijzer	2
2. HUIDIGE SITUATIE	3
2.1. Grondgebruik	3
2.2. Watersysteem	3
2.2.1. Waterhuishouding	3
2.2.2. Waterkwaliteit en ecologie	4
2.2.3. Eerdere inventarisatie vanuit het waterplan	9
2.3. Bodem	11
2.4. Grondwater	13
2.5. Riolering	14
3. PLANNEN EN ONTWIKKELINGEN	21
3.1. Inleiding	21
3.2. Masterplan Badhoevedorp	21
3.3. Nadere uitwerking Masterplan	22
3.4. Definitief Stedenbouwkundig Ontwerp	24
3.5. Oppervlakte analyse	25
3.6. Voorontwerp Structuurvisie 2030: nieuwe waterkoers	26
3.7. Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder	27
3.8. Groenstructuurplan	29
3.9. Bedrijventerrein Lijnden Oost	29
3.10. Ecologische verbindingzone	29
3.11. Omlegging A9	29
4. UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	31
4.1. Inleiding	31
4.2. Compensatie toename verharding	31
4.3. Peilbeheer	33
4.4. Grondwater	33
4.5. Drooglegging en ontwatering	34
4.6. Structuur	34
4.7. Inrichting watersysteem	36
4.8. Riolering	36
5. UITWERKING WATERSTRUCTUUR	39
5.1. Inleiding	39
5.2. Algemeen	39
5.3. Waterstructuur	40
5.4. Voorgestelde waterstructuur	45
5.5. Peilbeheer	47
5.6. Benodigde waterberging	48
5.6.1. Maatwerk berekening	48
5.6.2. Uitwerking wateropgave	49
5.7. Stroomsnelheden	50

5.8. Riolering	51
5.9. Waterkwaliteit	52
5.10. Realisatiekosten watersysteem	52
5.11. Realisatie in de praktijk	52
5.11.1. Waterbank	52
5.11.2. Fasering	53
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	57
7. REFERENTIES	61
laatste bladzijde	62
BIJLAGEN	aantal blz.
I Kaarten	2
II Uitgangspunten oppervlakteanalyse	1
III Waterstructuurkaart	1
IV Rioleringsberekeningen	4
V Maatwerkberekening	26
VI Overzicht betrokkenen	1

SAMENVATTING

De komende jaren zal de rijksweg A9 om Badhoevedorp heen worden gelegd en de huidige A9 zal worden verwijderd. De barrière door Badhoevedorp zal hierdoor verdwijnen. Het vrijkomende gebied biedt kansen voor nieuwe ontwikkelingen. Het verdwijnen van de barrière en het ontwikkelen van gebieden schept mogelijkheden om de waterhuishouding in Badhoevedorp te verbeteren.

Huidige situatie

Het watersysteem van Badhoevedorp bestaat uit verschillende peilvakken met verschillende waterpeilen. Het maaiveld en de waterpeilen zijn het hoogst in het noorden langs de Ringvaart en zowel het maaiveld als de waterpeilen lopen af in zuidelijke richting.

In het Waterplan Haarlemmermeer zijn knelpunten in het watersysteem van Badhoevedorp beschreven. De omlegging van de A9 biedt kansen om knelpunten die in de huidige situatie optreden op te lossen. Het belangrijkste knelpunt is de slechte doorstroming als gevolg van doodlopende watergangen en lange duikers. Dit leidt tot problemen met de waterkwaliteit.

Ook legt de huidige situatie randvoorwaarden op aan de toekomstige waterstructuur. Ter hoogte van de Kagertocht/Spaarnwoudertocht bevinden zich (zoute) wellen. Toename van het aantal wellen moeten worden voorkomen. De voormalige zandwininput Broekhoven is gedempt met baggerspecie. Op de plek van de zandwininput is het grondwater en de bodem verontreinigd. Deze verontreinigingen vormen echter geen directe bedreiging voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Bij de aanleg van nieuw oppervlaktewater zal wel rekening moeten worden gehouden met de beperkingen die de aanwezige verontreinigingen opleggen.

Ontwikkelingen

In het vrijkomende gebied worden 5 deelgebieden gerealiseerd. Dit betreft: Quatrebras, Schuilhoeve, Centrum, Lijndenhof en Veldpost. In de verschillende gebieden worden woningen, kantoren, groen en sportfaciliteiten gerealiseerd. Dit leidt tot een toename van het verhard oppervlak. Om het watersysteem niet te laten verslechteren zal open water gegraven moeten worden om peilstijgingen ten opzichte van het huidige watersysteem als gevolg van de toename in verharding te voorkomen.

In het tracébesluit omlegging A9 zijn ook maatregelen opgenomen om de waterkwaliteit te verbeteren en de toename verhard oppervlak van de omgelegde A9 te compenseren.

Randvoorwaarden uit beleidsplannen en besluiten

Uit beleidsplannen van diverse overheidsinstanties worden randvoorwaarden aan de waterstructuur opgelegd. De belangrijkste randvoorwaarden zijn:

- water en/of moerasgebieden mogen geen vogel aantrekkende werking hebben (Luchthavenindelingsbesluit);
- er zullen voldoende compenserende maatregelen, waaronder de aanleg van waterberging, moeten worden gerealiseerd zodat het oppervlaktewatersysteem na de realisering van de verharding niet zwaarder wordt belast dan voordien (beleidsregel 4, hoogheemraadschap van Rijnland);
- het watersysteem moet duurzaam en klimaatbestendig zijn (waterstructuurvisie Haarlemmermeer, hoogheemraadschap van Rijnland);
- oppervlaktewater is ruim voldoende gedimensioneerd (beleidsregel 9, hoogheemraadschap van Rijnland);
- versnipperen van watersystemen is niet toegestaan (beleidsregel 9, hoogheemraadschap van Rijnland).

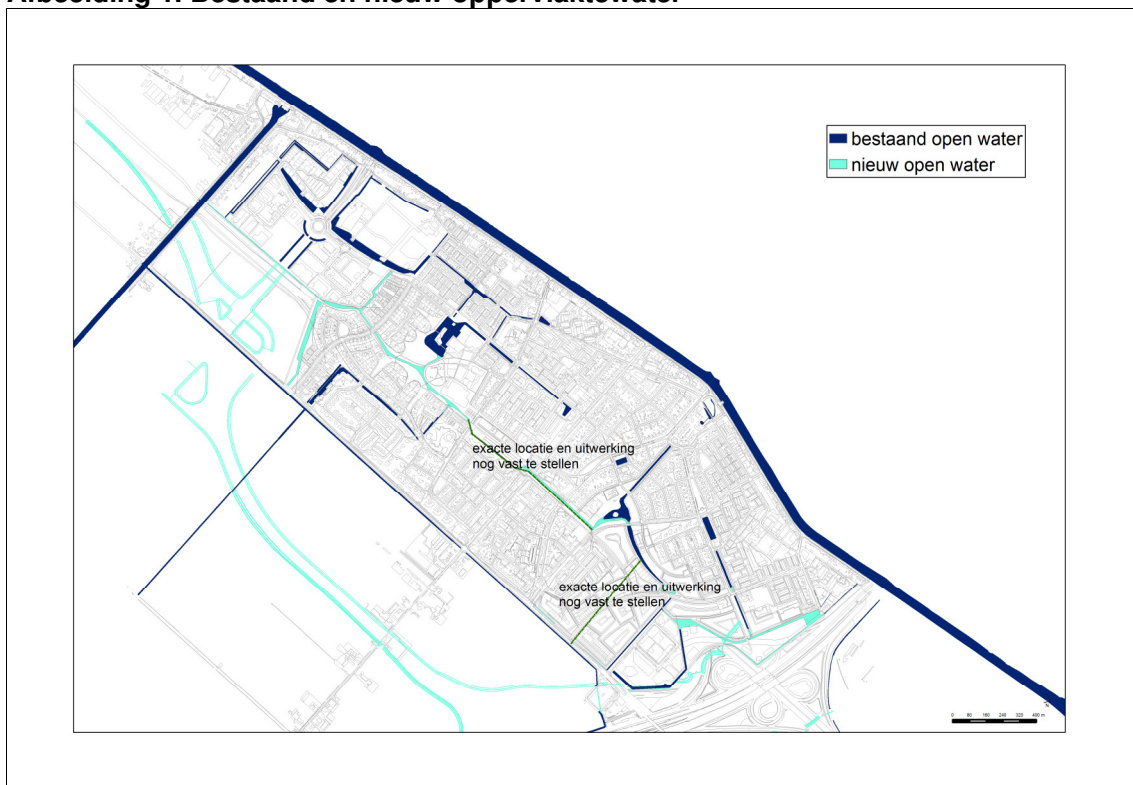
Waterstructuur

Op basis van de uitgangspunten en randvoorwaarden en de ontwikkeling is gekomen tot de toekomstige waterstructuur zoals weergegeven in afbeelding 1 en afbeelding 2. Om de doorstroming in het watersysteem te verbeteren zijn een nieuwe oost-west verbinding en meerdere noord-zuid verbindingen opgenomen. De exacte ligging en uitwerking van de nieuwe oost-west verbinding door Centrum en de noord-zuid verbinding door Schuilhoeve wordt nog vastgesteld.

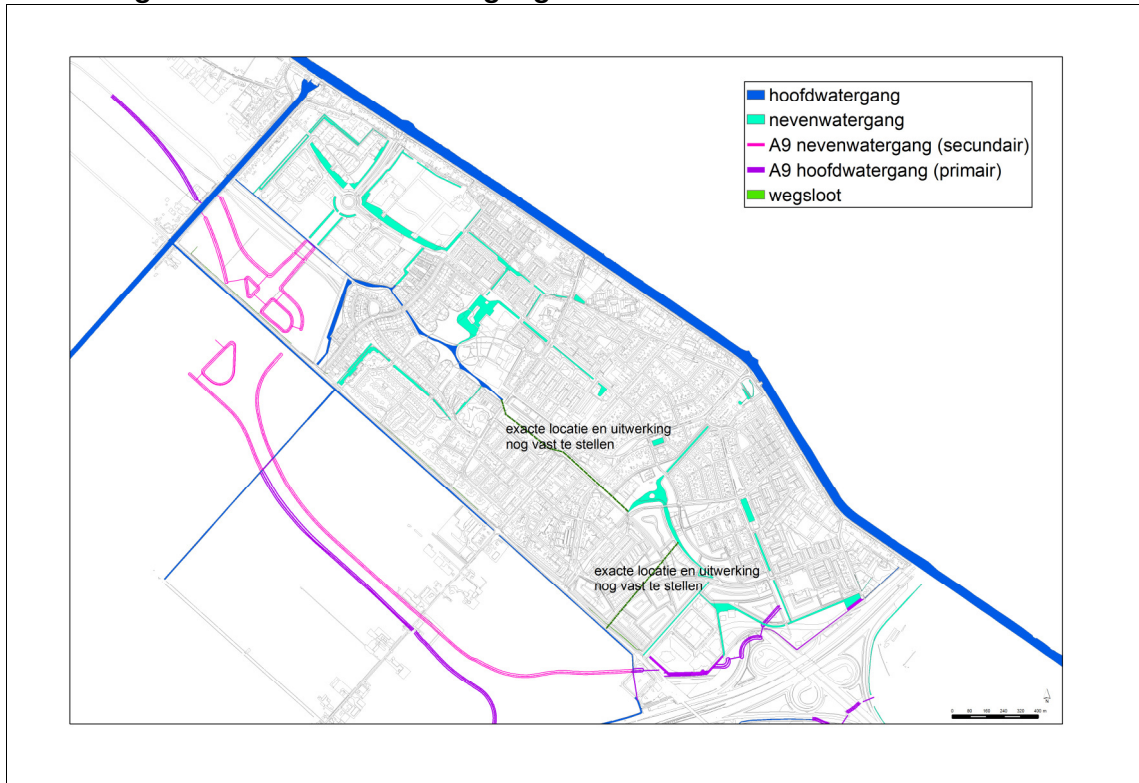
Als gevolg van de ontwikkelingen zal voldoende waterberging gerealiseerd moeten worden om wateroverlast te voorkomen. In verschillende deelplannen is de aanleg van water opgenomen. Daarnaast bestaat er nog een wateropgave van circa 2,6 ha tot circa 3,5 ha verdeeld over de verschillende peilvakken, afhankelijk van de te kiezen oplossing. De grootste wateropgave is 3,22 ha in peilvak GH-52.140.00 (grotweg het gebied ten zuiden van de huidige A9). In deze opgave is nog een optimalisatie mogelijk. Het verbeteren van de oost-west afvoer ten zuiden van de Schipholweg leidt naar verwachting tot een afname van de wateropgave.

De waterhuishouding zal per deelgebied nader moeten worden uitgewerkt in een waterhuishoudingsplan. Ook wordt voor de inpassing van de deelgebieden in de afvalwaterketen een apart rioolstructuurplan opgesteld.

Afbeelding 1. Bestaand en nieuw oppervlaktewater



Afbeelding 2. Hoofd- en nevenwatergangen



1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

De rijksweg A9 ligt in de huidige situatie dwars door Badhoevedorp. De komende jaren zal de A9 om Badhoevedorp heen worden gelegd. Dit biedt kansen voor de gemeente Haarlemmermeer om het gebied opnieuw in te richten. Doordat de A9 uit Badhoevedorp verdwijnt en er ontwikkelingen zullen plaatsvinden, verandert de waterhuishouding.

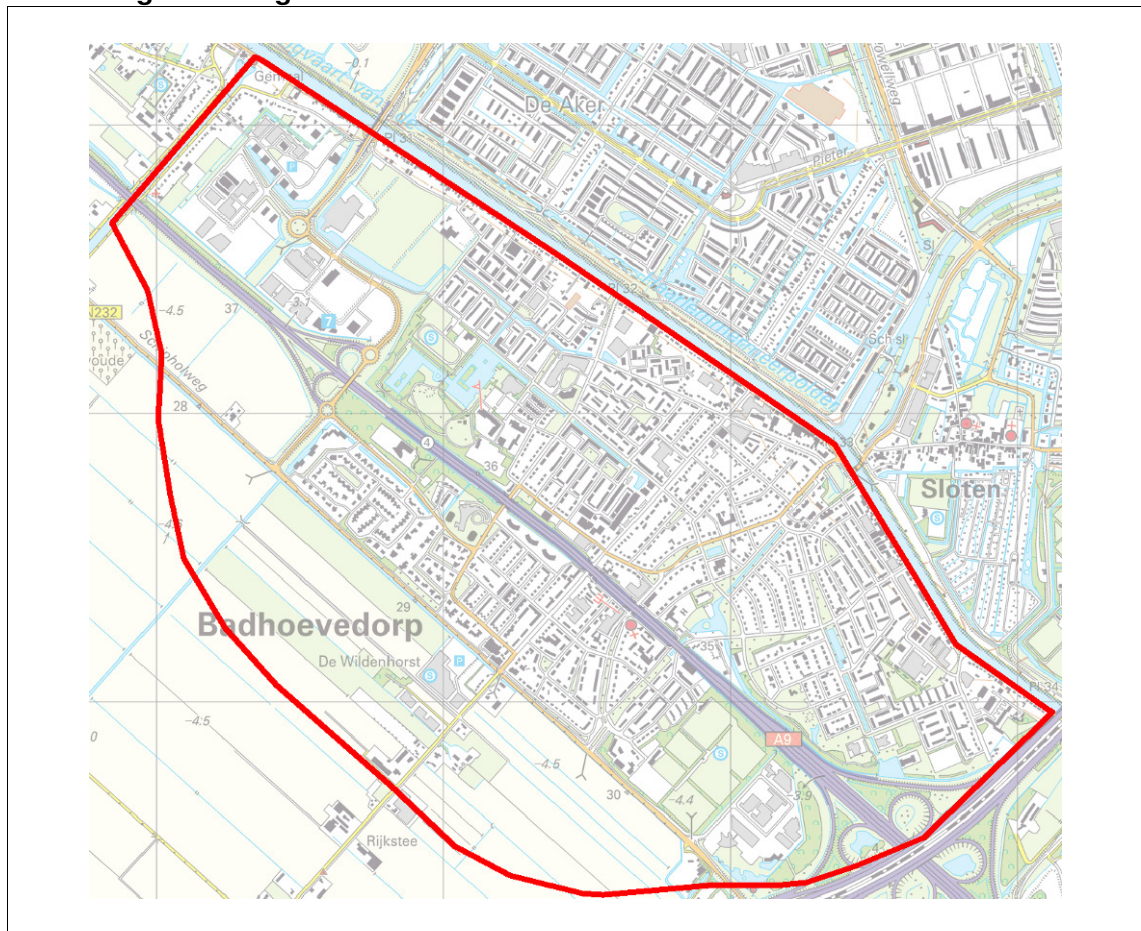
In grote delen van Badhoevedorp is de waterkwaliteit slecht. Dit wordt mede veroorzaakt door een aantal lange duikers en een aantal doodlopende watergangen. Door het verdwijnen van de barrière en de samenhangende ontwikkelingen ontstaan er kansen om nieuwe verbindingen te realiseren.

De gemeente Haarlemmermeer en de ontwikkelende partij hebben behoefte aan een waterstructuurplan voor Badhoevedorp waarin toekomstige waterhuishouding in het gebied op hoofdlijnen is weergegeven.

1.2. Begrenzing projectgebied

In afbeelding 1.1 zijn de grenzen van het plangebied weergegeven.

Afbeelding 1.1. Plangebied



1.3. Aanpak

De doelstelling van het waterstructuurplan Badhoevedorp is te komen tot een afgewogen waterstructuur voor Badhoevedorp waarbij de kansen voor het realiseren van een robuust en toekomstgericht watersysteem worden benut. Het waterstructuurplan dient als basis voor enerzijds overleg tussen (professionele) partijen, die bij de waterhuishouding betrokken zijn, en anderzijds de uitwerking van de waterhuishouding in deelplannen. Daarvoor gaat de waterhuishoudingstructuur in op:

- doelstellingen en ambities ten aanzien van het water;
- de toekomstige waterstructuur;
- de wijze waarop om wordt gegaan met watercompensatie;
- de toekomstige indeling en peilvakken en het peilbeheer (vast, flexibel, agrarisch) dat in de verschillende peilvakken wordt gevoerd;
- analyse van het functioneren van het toekomstige watersysteem. Het gaat daarbij zowel om de waterkwantiteit als de waterkwaliteit (onder andere het oplossen van de huidige knelpunten in de waterkwaliteit);
- de kosten voor waterhuishoudkundige maatregelen;
- de randvoorwaarden ten aanzien van de waterhuishouding voor de deelgebieden waarvoor nog een stedenbouwkundige uitwerking moet plaatsvinden;
- de gefaseerde aanleg van het watersysteem (verwachte doorlooptijd 15 tot 20 jaar);
- de mogelijkheden en voordelen van het hanteren van een waterbank (bergingsrekening courant; BRC) en de samenhang met de bergingsrekening courant die voor de hele Haarlemmermeer wordt opgesteld.

Het hoogheemraadschap van Rijnland is betrokken bij het opstellen van het waterstructuurplan Badhoevedorp. Een overzicht van de betrokkenen is opgenomen in bijlage VI.

1.4. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de bestaande situatie beschreven. De bodemopbouw, het watersysteem en de rioolstructuur in de huidige situatie zijn opgenomen. In hoofdstuk 3 zijn de plannen en ontwikkelingen in de Haarlemmermeer en in Badhoevedorp voor omlegging van de A9 en de invulling van het vrij te komen gebied beschreven. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de uitgangspunten en randvoorwaarden voor het opstellen van een waterstructuurplan Badhoevedorp. De in hoofdstuk 2 tot en met 4 beschreven uitgangspunten, plannen en randvoorwaarden vormen de basis voor de in hoofdstuk 5 uitgewerkte waterstructuur. Tot slot is in hoofdstuk 6 een samenvatting van beslispunten en randvoorwaarden voor nadere uitwerking opgenomen.

2. HUIDIGE SITUATIE

2.1. Grondgebruik

In de huidige situatie wordt het gebied gekenmerkt door de ligging van de A9 dwars door Badhoevedorp. In tabel 2.1 is de verdeling van het huidige oppervlak van de deelgebieden weergegeven. Aan weerszijden van de A9 bevinden zich watergangen voor de afvoer van afstromend hemelwater. Het gebied ten noorden van de A9 bestaat voornamelijk uit stedelijke bebouwing. Ter hoogte van de afslag Badhoevedorp bevindt zich het wandelpark met waterpartijen. Ook langs de Groene Zoom bevindt zich een park rond het Vierbuizenmeertje. Het gebied ten zuiden van de A9 bestaat uit stedelijke bebouwing en sportvelden. Vanaf de Schipholweg is het grondgebruik voornamelijk agrarisch (afbeelding 1.1).

Tabel 2.1. Oppervlakken deelgebieden huidige situatie (ha)

	Quatrebras	Lijndenhof	Centrum	Schuilhoeve	Veldpost ¹	totaal	plangebied
bruto oppervlak	44,8	21,1	9,7	55,6	77,5	208,7	528
verhard oppervlak	7,3	0,1	5,9	11,9	8,1	33,2	159
oppervlak huidige A9	2,8	1,9	1,2	4,8	0,0	10,7	12
oppervlak-tewater	4,7	0,9	0,2	3,4	2,8	12,0	22
onverhard oppervlak	30,0	18,3	2,5	35,5	66,6	152,8	335

2.2. Watersysteem

2.2.1. Waterhuishouding

Badhoevedorp is gelegen in de Haarlemmermeerpolder. De Haarlemmermeer is een polder die in 1852 is drooggelegd. Het water wordt via een netwerk van sloten, tochten en vaarten afgevoerd naar één van de vier gemalen alvorens het wordt uitgeslagen op de Ringvaart (waterpeil NAP -0,64 m). Binnen de Haarlemmermeerpolder zijn verschillende peilgebieden met waterpeilen van NAP -4,47 m tot NAP -6,72 m.

Watersysteem Badhoevedorp

Badhoevedorp is gelegen in het noordelijk deel van de Haarlemmermeerpolder. Langs de Ringvaardijk bevindt zich een aantal inlaten waarmee water Badhoevedorp wordt ingelaten. Het water wordt ingelaten om de watergangen in Badhoevedorp door te spoelen. De inlaten langs de Ringvaart raakten snel verstopt waardoor het doorspoelen van het stedelijk watersysteem niet goed verliep [ref. 2.]. Inmiddels zijn in Badhoevedorp verbeteringen doorgevoerd. Het peil achter de Ringvaardijk is gelegen tussen NAP -5,72 m en NAP -5,02 m. Via de watergangen in het stedelijk gebied stroomt het water van noord naar zuid richting de A9. De watergangen langs de A9 voeren het water af naar de Hoofdvaart.

Het gebied ten zuiden van de A9 voert af via de Spaarnwoudertocht naar de Hoofdvaart. Via gemaal Lijnden wordt het water vanuit de Hoofdvaart uitgeslagen op de Ringvaart.

¹ Inclusief Schipholweg.

De watergangen langs de A9 en de watergangen ten zuiden van de A9 hebben een zomerpeil van NAP -5,87 m en een winterpeil van NAP -6,02 m. In bijlage I (afbeelding I.1) is een kaart van het watersysteem in Badhoevedorp weergegeven.

In de huidige situatie vormt de A9 een barrière in de waterhuishouding in Badhoevedorp omdat er maar een beperkt aantal duikerverbindingen onder de A9 door zijn.

Belang voor de waterstructuur Badhoevedorp

In de toekomstige situatie zal de A9 als barrière in de waterhuishouding verdwijnen. Het beperkte aantal duikerverbindingen kan worden vervangen door watergangen waardoor er meerdere noord-zuid verbindingen ontstaan. Door de ontwikkelingen in Badhoevedorp bestaan er ook kansen om een nieuwe oost-west verbinding te realiseren.

2.2.2. Waterkwaliteit en ecologie

Functie

Ten westen van Badhoevedorp ligt de Hoofdvaart. De Hoofdvaart heeft de functie viswater [ref. 11.]. De Hoofdvaart en de Spaarnwoudertocht zijn aangewezen als waterlichaam in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW is een Europese richtlijn en heeft als doel het verbeteren van de ecologische en chemische waterkwaliteit.

Waterkwaliteit

In Badhoevedorp is een aantal problemen met waterkwaliteit. De doorstroming in de watergangen is slecht. De slechte waterkwaliteit wordt mede veroorzaakt door een aantal lange duikers en een aantal doodlopende watergangen. De watergang langs Robert Kochstraat wordt aangemerkt als van zeer slechte kwaliteit. Het water is bruin van kleur door ijzer in het oppervlaktewater [ref. 2.]. Dit ijzer wordt aangevoerd via de kwel.

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft meetpunten in de Haarlemmermeer waar de waterkwaliteit wordt bemeaten. In de omgeving van Badhoevedorp zijn 4 meetpunten ingericht. Zomergemiddelden voor een aantal stoffen zijn in tabel 2.2 weergegeven. Ook is het goed ecologisch potentieel voor de Hoofdvaart in het kader van de KRW en het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) voor deze stoffen weergegeven. Twee meetpunten hebben geen meetgegevens waarvan de zomergemiddelden bepaald kunnen worden. De meetreeks van de gegevens voor meetpunten ROP 18001 (2007-2010) en ROP180143 (2006) is niet lang genoeg om conclusies aan te verbinden. In afbeelding 2.1 zijn de locaties van de meetpunten weergegeven.

Tabel 2.2. Fysisch-chemische waterkwaliteit 2006-2010

meetpunt	Cl	NH ₄	BZV	zuurstof	zuurstofver- zadiging	doorzicht	totaal-N	totaal-P	ijzer
	mg Cl/l	mg N/l	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	%	m	mg N/l	mg P/l	mg/l
	zomer	zomer	zomer	zomer	zomer	zomer	zomer	zomer	zomer
meetpunten									
ROP18001	543	-	-	7,3	-	-	-	-	-
ROP180143	688	0,2	6,4	7,4	-	-	-	0,46	2
referentie/norm									
GEP Hoofd- vaart ¹	200	-	-	-	40-120	0,45	3,5	0,39	-
MTR ³	200	1,2 ²	-	5	-	-	2,2	0,15	-

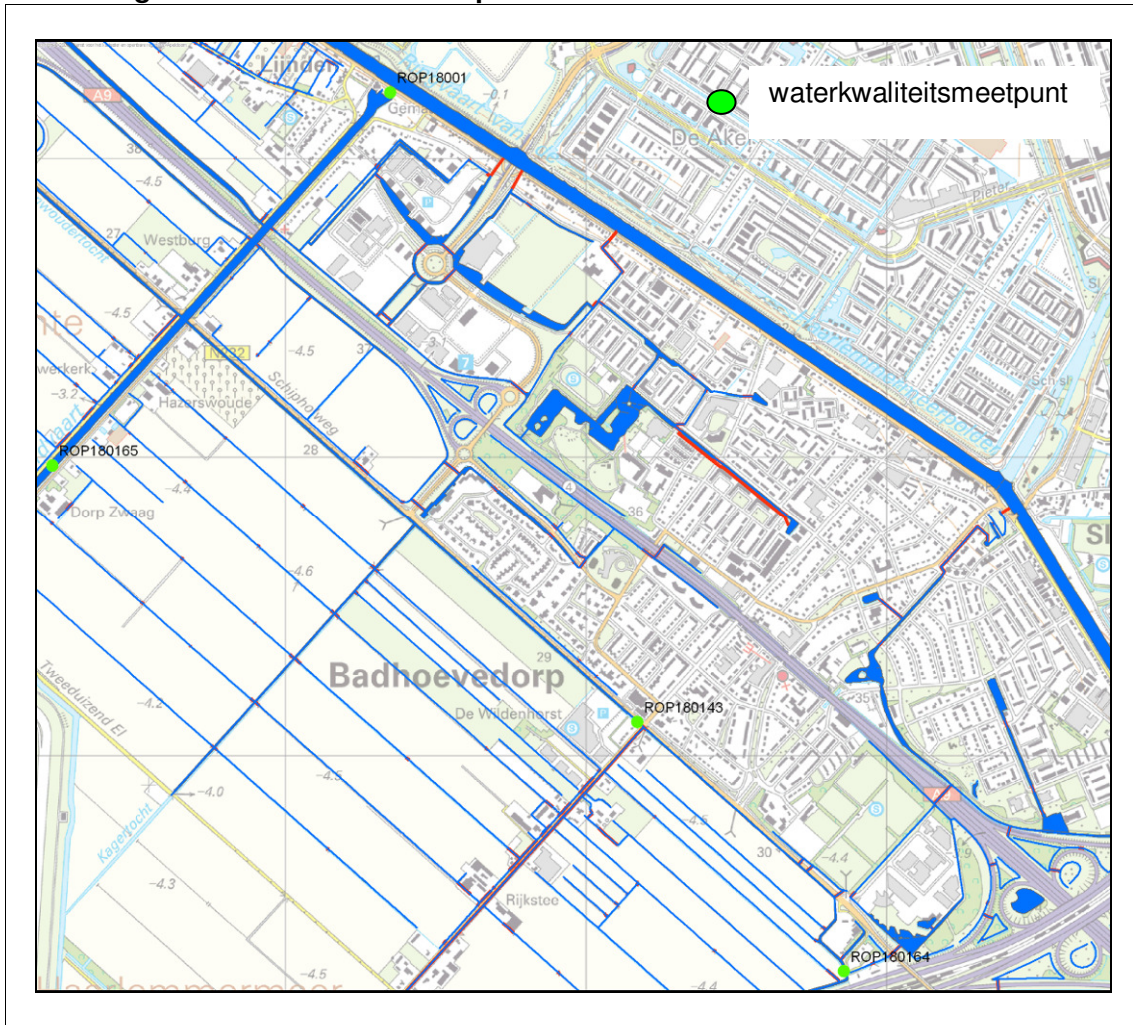
1. KRW-maatlat op basis type M30 [ref. 11.].

2. Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009, bijlage III.

3. MTR-norm, Maximaal Toelaatbaar Risico.

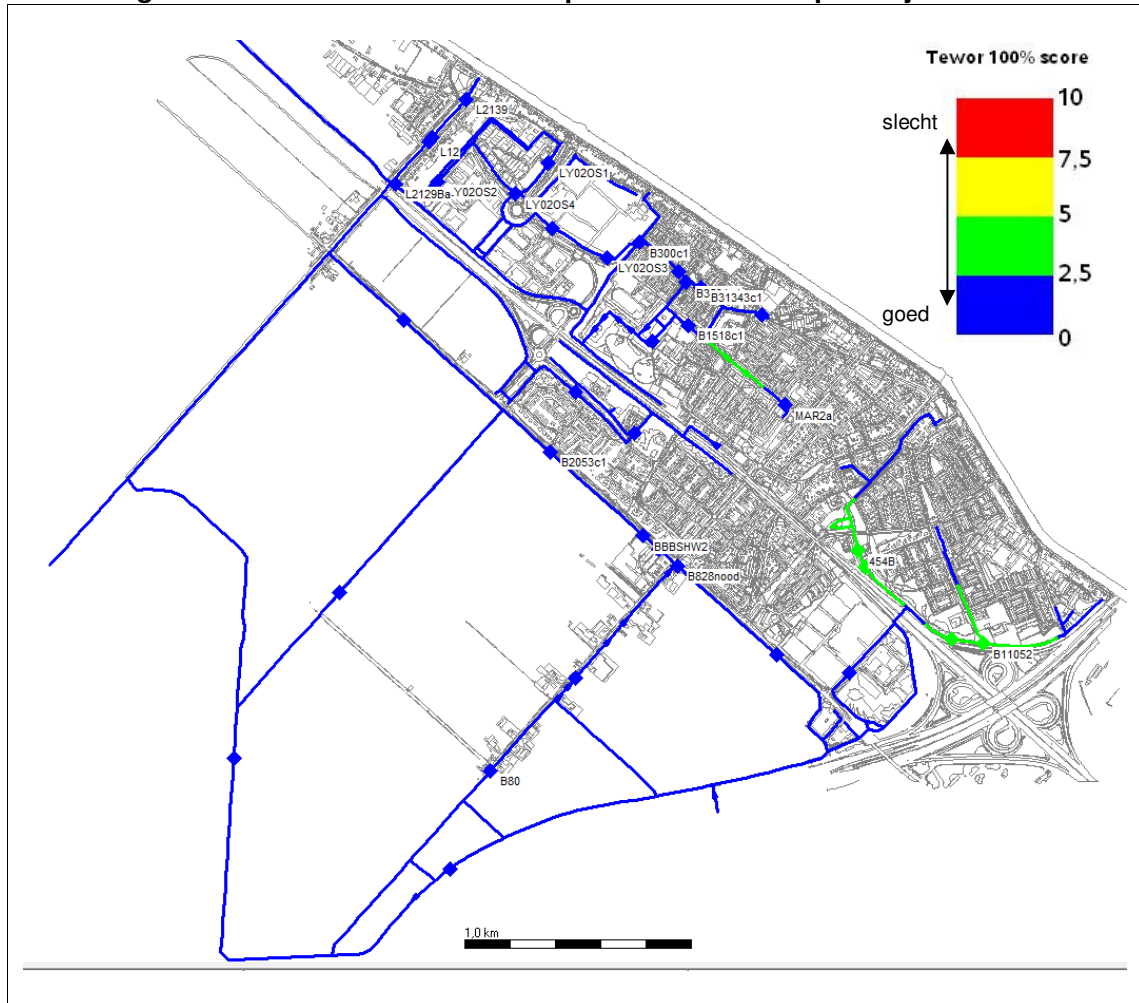
Ter hoogte van de Keizerweg is een doorspoelgemaal geplaatst om het watersysteem door te spoelen. Er wordt water via een duiker naar de watergang/vijver ter hoogte van Marconi-straat gepompt om de watergangen langs de Keizerweg door te spoelen.

Afbeelding 2.1. Waterkwaliteit meetpunten



In 2011 is het waterkwaliteitsspoor voor Badhoevedorp en Lijnden uitgevoerd. In het waterkwaliteitsspoor is het effect van de overstorten op de zuurstofhuishouding van het watersysteem getoetst. Het waterkwaliteitsspoor kijkt niet naar andere invloeden op de kwaliteit van het oppervlakken zoals bagger, kwel of calamiteiten. In afbeelding 2.2 is het resultaat van de toetsing voor een situatie met doorspoeling weergegeven. Een score tussen 2,5 en 5 betekent dat een overstort een aandachtspunt is, een score hoger dan 5 betekent dat een overstort een knelpunt is. Uit de toetsing blijkt dat er een aantal aandachtspunten in Badhoevedorp is. Vooral in het oosten van Badhoevedorp veroorzaken de overstorten een aandachtspunt in de zuurstofhuishouding. De overstort ter hoogte van het Vierbuizenmeer-tje betreft echter een nog niet gerealiseerde overstort. De oude overstorten waren gelegen op een kopsloot en een kleinere watergang. Dit betrof ook een ongunstige situatie.

Afbeelding 2.2. Resultaat waterkwaliteitsspoor Badhoevedorp en Lijnden



Kwel

In Badhoevedorp is er sprake van kwel. Rond Robert Kochstraat is sprake van ijzerhoudend kwel. Dit veroorzaakt een bruine kleur van het oppervlaktewater.

Er bevinden zich wellen langs/bij de Kagertocht ten zuiden van de Schipholweg. De wellen bevinden zich ter plaatse van de voormalige zandwinput Broekhoven. In het gebied van de voormalige zandwinput ligt een agrarisch bedrijf dat zijn akkers draineert in verband met zoute kwel als gevolg van de wellen.

Het chloridegehalte (indicator voor zout) van hoofdwatgangen en locaties van wellen zijn weergegeven in afbeelding 2.3 (cirkeltjes).

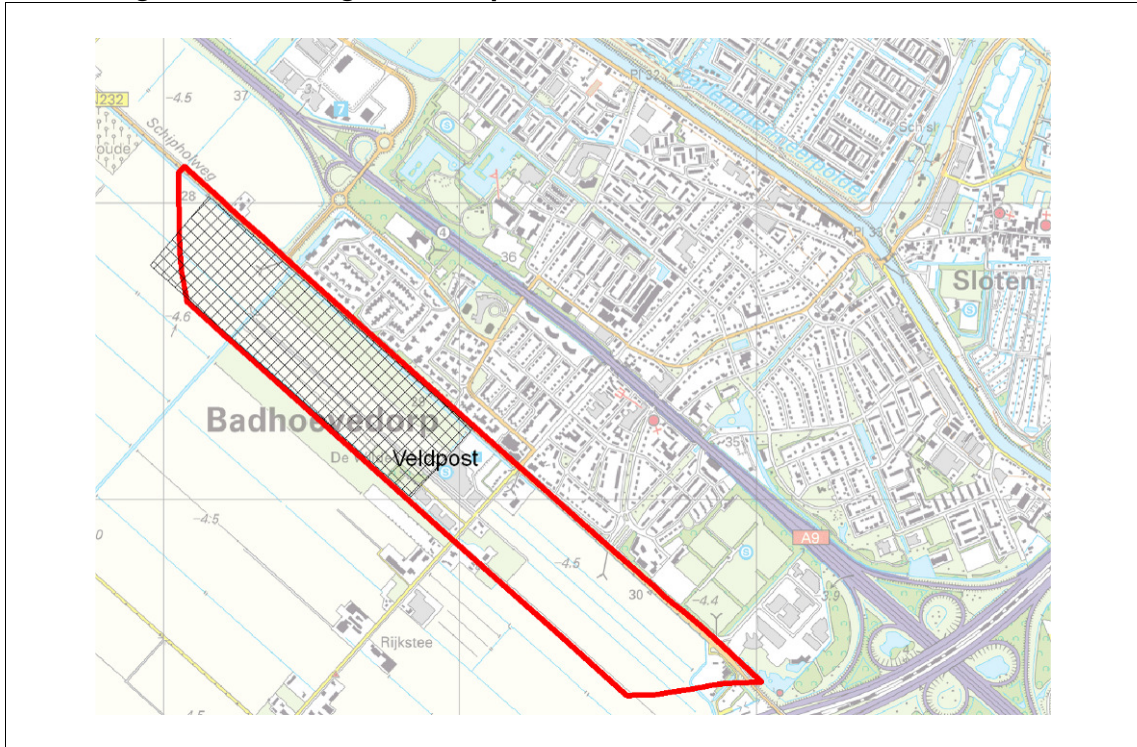
Afbeelding 2.3. Zoute kwel



Verontreiniging

De voormalige zandwinput Broekhoven is gedempt met baggerspecie. Op de plek van de zandwinput is het grondwater en de bodem verontreinigd. Deze verontreinigingen vormen echter geen directe bedreiging voor de oppervlaktewaterkwaliteit (volgens een interne notitie van de gemeente Haarlemmermeer). Het graven van meer open water ter hoogte van de voormalige zandwinput Broekhoven is ongewenst vanwege de sterke kwel die kan optreden. In afbeelding 2.4 is de locatie van de voormalige zandwinput Broekhoven weergegeven (gearceerd gebied).

Afbeelding 2.4. Voormalige zandwinput Broekhoven



Meldingen

In de periode 2005 tot 2010 is er een aantal meldingen binnengekomen over stank en de kleur van het water ter hoogte van Robert Kochstraat. Dit komt overeen met wat er in Waterplan Haarlemmeer is beschreven. Ook zijn er meldingen over stank en de kleur van het water ter hoogte van de Keizersweg. Op 25 juli 2007 is melding gemaakt van een zwarte sloot als gevolg van een overstort van het gemengde rioolstelsel. In de 2 weken voorafgaand aan de melding is op een aantal dagen 16 tot 51 mm/dag neerslag gevallen. De problemen in de sloot zijn naar alle waarschijnlijkheid het gevolg van meerdere overstortingen vanuit het gemengde rioolstelsel in de weken ervoor.

In 2011 zijn er meerdere meldingen van stankoverlast bij de gemeente binnengekomen van omwonenden van de Robert Kochstraat. Bij rioolvervangingswerkzaamheden is het tijdelijke riool verstopt geraakt waardoor afvalwater via een riooloverstort in het oppervlaktewater bij de Robert Kochstraat terecht kwam. Om het stankprobleem op te lossen is er schoon water van nabij gelegen watergangen de vervuilde watergang ingepompt.

Belang voor de waterstructuur Badhoevedorp

In grote delen van Badhoevedorp is de waterkwaliteit slecht. Dit wordt mede veroorzaakt door een aantal lange duikers en een aantal doodlopende watergangen. Door het verdwijnen van de barrière en de samenhangende ontwikkelingen ontstaan er kansen om nieuwe oost-west en noord-zuid verbindingen te realiseren en de doorspoeling van het watersysteem in Badhoevedorp te verbeteren. Door doodlopende watergangen te verbinden wordt de doorspoeling in het stedelijke gebied verbeterd en zal de waterkwaliteit verbeteren.

2.2.3. Eerdere inventarisatie vanuit het waterplan

In het Waterplan Haarlemmeer is het watersysteem van Badhoevedorp beschreven. Hierbij is een inventarisatie van wensen en knelpunten uitgevoerd.

Knelpunten

In Badhoevedorp is een aantal knelpunten. De waterkwaliteit in heel Badhoevedorp is slecht. De slechte waterkwaliteit wordt veroorzaakt door doodlopende watergangen en slechte doorstroming als gevolg van lange duikers. De beleving van het water in het Wandelpark is slecht door de dichtbegroeide oevers. Er is geconstateerd dat er weinig open water in Badhoevedorp is [ref. 2.]. In afbeelding 2.5 is de knelpuntenkaart uit het waterplan weergegeven.

Afbeelding 2.5. Knelpunten Badhoevedorp [ref. 2.]



Wensen

Om de knelpunten op te lossen is in het Waterplan een aantal mogelijke maatregelen opgenomen. De wensen in het Waterplan Haarlemmermeer zijn los van het Masterplan Badhoevedorp (zie paragraaf 3.2) opgesteld. Een aantal maatregelen uit het waterplan is reeds uitgevoerd. De overige maatregelen uit het Waterplan worden waar mogelijk ingepast in het Waterstructuurplan. Enkele maatregelen uit het Waterplan staan nog ter discussie.

De maatregelen die worden ingepast in het waterstructuurplan zijn (de nummers corresponderen met de nummers in de afbeelding):

- doorsteek maken van Robert Kochstraat naar Spaarnwoudertocht om de doorstroming te verbeteren (3);
- een nieuwe verbinding langs de Rijstvogelstraat en de Papegaaistraat (5). In de oorspronkelijke vorm is deze verbinding niet in te passen. Daarom wordt in aangepaste vorm een noord-zuid verbinding door Schuilhoeve opgenomen;
- ecologische oevers aanleggen (9);
- oost-west verbinding realiseren.

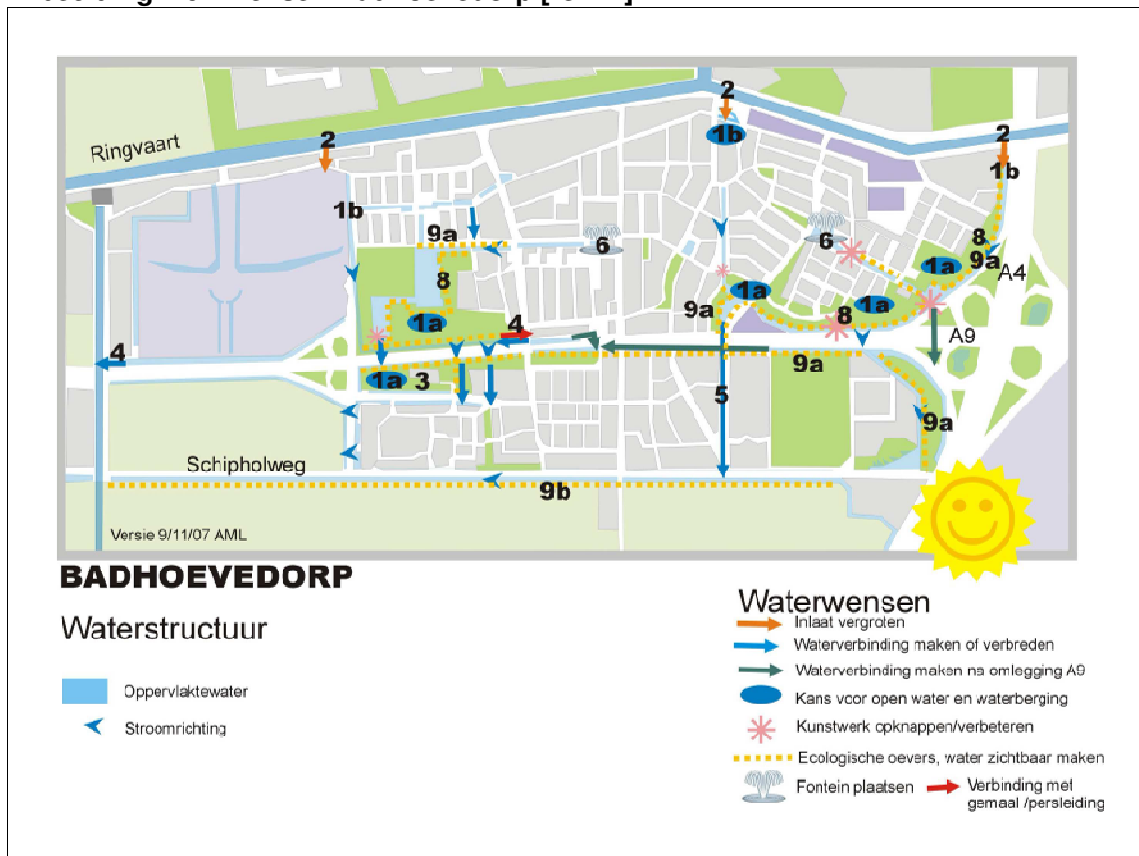
Daarnaast is er een maatregel die deel uitmaakt van de integrale wateropgave voor Badhoevedorp in bestaande parken en groenstroken kijken naar mogelijkheden om oppervlaktewater te vergroten en nieuw open water aan te leggen (1).

Het verbeteren van de inlaten langs de Ringvaart is reeds uitgevoerd (2).

Momenteel vindt een herijking van de maatregelen uit het waterplan plaats.

Het streven is de beleving rond water te vergroten. Dit kan mogelijk gerealiseerd worden door waterpartijen te verbreden en ecologische oevers aan te leggen [ref. 6.]. In afbeelding 2.6 is de wensenkaart uit het waterplan Haarlemmermeer weergegeven.

Afbeelding 2.6. Wensen Badhoevedorp [ref. 2.]



Belang voor de waterstructuur Badhoevedorp

De omlegging van de A9 biedt kansen om de knelpunten uit het waterplan op te lossen. De knelpunten uit het waterplan komen veelal overeen met de knelpunten die volgen uit paragrafen 2.2.1 en 2.2.2.

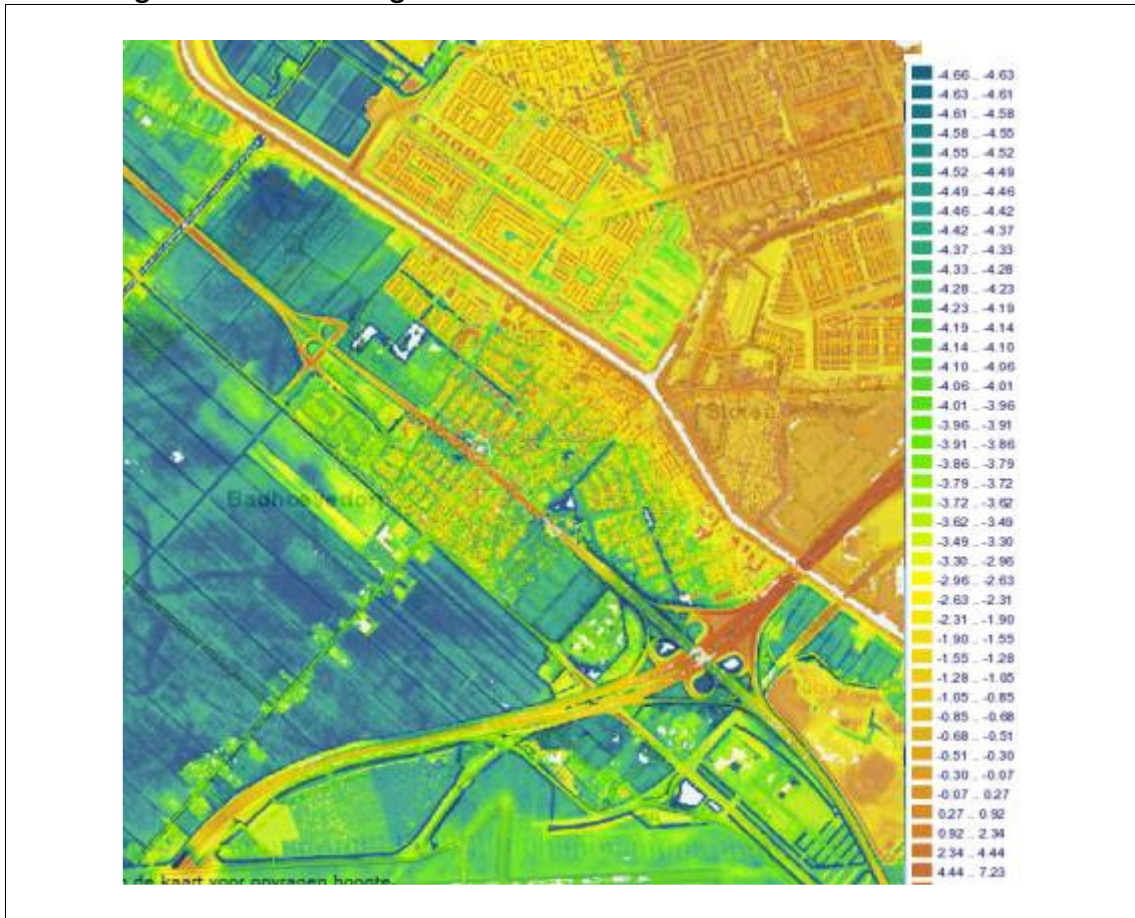
2.3. Bodem

Hoogte

In afbeelding 2.7 is de maaiveldhoogte van Badhoevedorp en omgeving weergegeven. Het maaiveld langs de Ringvaartdijk ligt tussen NAP -3,0 m en NAP -2,5 m. De hoogte van het maaiveld loopt af tot circa NAP -4,0 m ter hoogte van de huidige A9.

De drooglegging varieert tussen circa 1 m bij de afslag Badhoevedorp en 2 m achter de Ringvaartdijk.

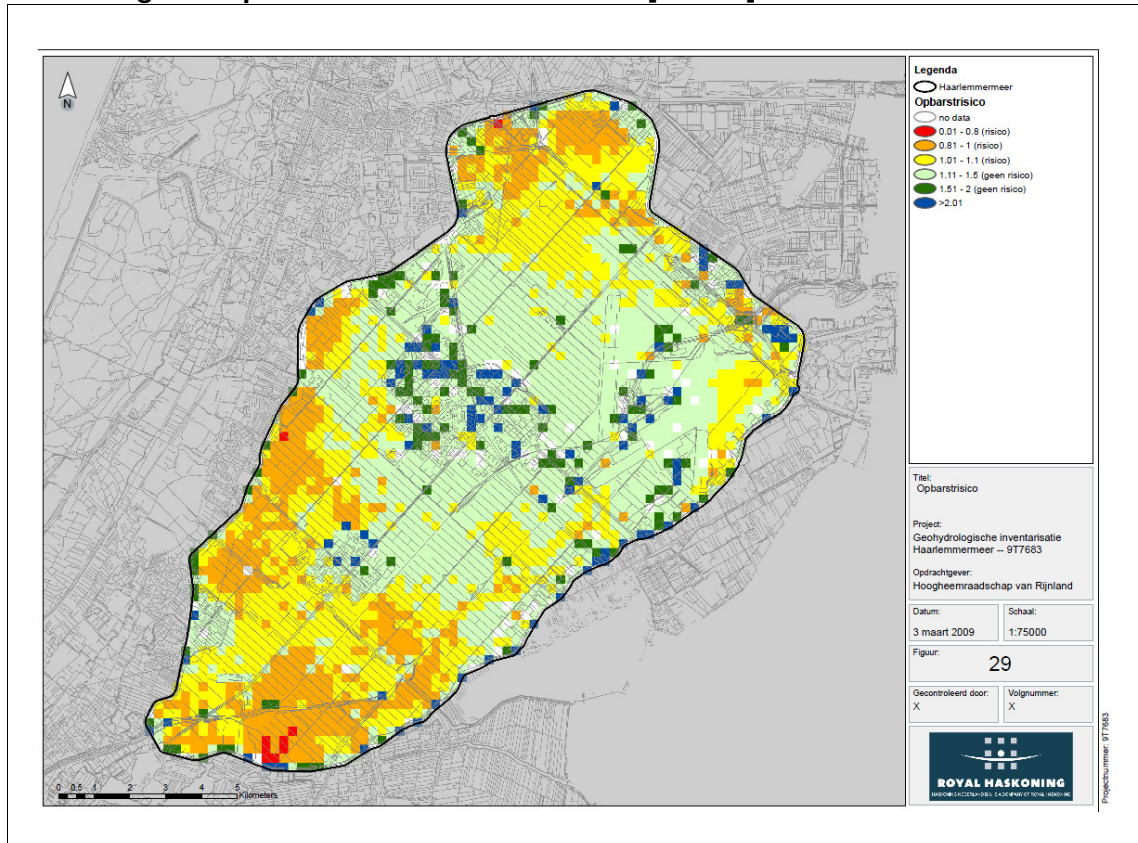
Afbeelding 2.7. Maiveldhoogte



Bodemopbouw

De deklaag in Badhoevedorp bestaat uit zand en zandige klei met dikte van tussen circa 8 m en 12 m [ref. 9.]. De doorlatendheid van de deklaag is matig. Daaronder ligt het eerste watervoerende pakket dat bestaat uit goed doorlatend zand. Bij het graven van een watergang kan de waterbodem opbarsten als gevolg van de druk van het grondwater in het eerste watervoerende pakket. In afbeelding 2.8 is een kaart weergegeven met het opbarstrisico in de Haarlemmermeer.

Afbeelding 2.8. Opbarstrisico Haarlemmermeer [ref. 17.]



Belang voor de waterstructuur Badhoevedorp

In de inrichting van het toekomstige watersysteem zal rekening moeten worden gehouden met hoogteverschillen binnen het gebied. Bij het graven van watergangen zal op enkele locaties rekening gehouden moeten worden met het opbarsten met name in de omgeving van de voormalige zandwinput. De watergangen zullen niet te diep gegraven moeten worden om het risico op opbarsten te beperken.

2.4. Grondwater

Op basis van het Waterplan Haarlemmermeer, zijn er in Badhoevedorp geen grondwateroverlastproblemen bekend [ref. 2.]. Vanuit gesprekken en informatieavonden met inwoners zijn wel meldingen van grondwateroverlast bekend. Dit betreft meldingen uit de omgeving Schuilhoeve en Quatrebras, onder andere omgeving Paulihof. Voor het ontwikkelen van deelgebieden Quatrebras en Schuilhoeve zijn peilbuizen geplaatst om inzicht in de grondwaterstanden en ontwateringsdiepten te krijgen. In bijlage I (afbeelding I.2) zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven. In tabel 2.3 zijn de maaiveldhoogte en grondwaterstanden en ontwateringsdiepten weergegeven op basis van de huidige meetgegevens. Op basis van de huidige meetgegevens ligt de ontwateringsdiepte tussen 0,7 en 1,5 m. Uit de meetgegevens volgt dat verdeeld over het gebied bij peilbuizen 1, 3, 5, 9, 12 en 13 ondiepe grondwaterstanden voorkomen. Er kan geconcludeerd worden dat ten aanzien van grondwateroverlast de situatie op een aantal locaties kritisch is.

Tabel 2.3. Meetgegevens peilbuizen Quatrebras en Schuilhoeve

peilbuis (locaties zie bijlage I, afbeelding I.2)	maaiveldhoogte (m NAP)	gemiddelde grondwaterstand (m NAP)	gemiddelde ontwateringsdiepte (m)
P1	- 4,38	- 5,24	0,86
P2	- 4,11	- 5,47	1,36
P3	- 4,22	- 5,06	0,84
P4	- 3,46	- 4,83	1,37
P5	- 3,96	- 4,68	0,72
P6	- 3,97	- 4,98	1,01
P7	- 3,69	- 4,86	1,17
P8	- 3,99	- 5,54	1,55
P9	- 4,27	- 5,06	0,79
P10	- 4,12	- 5,18	1,06
P11	- 4,29	- 5,87	1,58
P12	- 4,36	- 5,22	0,86
P13	- 4,06	- 4,98	0,92
P14	- 4,41	- 5,61	1,20

Belang voor de waterstructuur Badhoevedorp

Op enkele locaties in Badhoevedorp is de grondwaterstand kritisch. Deze locaties liggen over heel Badhoevedorp verspreid, met uitzondering van het oosten. In het grootste deel van Badhoevedorp zal het oppervlaktewater niet of nauwelijks verhoogd kunnen worden omdat dit de kans op grondwateroverlast vergroot. In het oosten van Badhoevedorp en in gebieden waar geen rekening moet worden gehouden met bestaande bebouwing (en infrastructuur en bomen) biedt de grondwaterstand kansen voor het aanpassen van het peil zoals bijvoorbeeld flexibel peilbeheer.

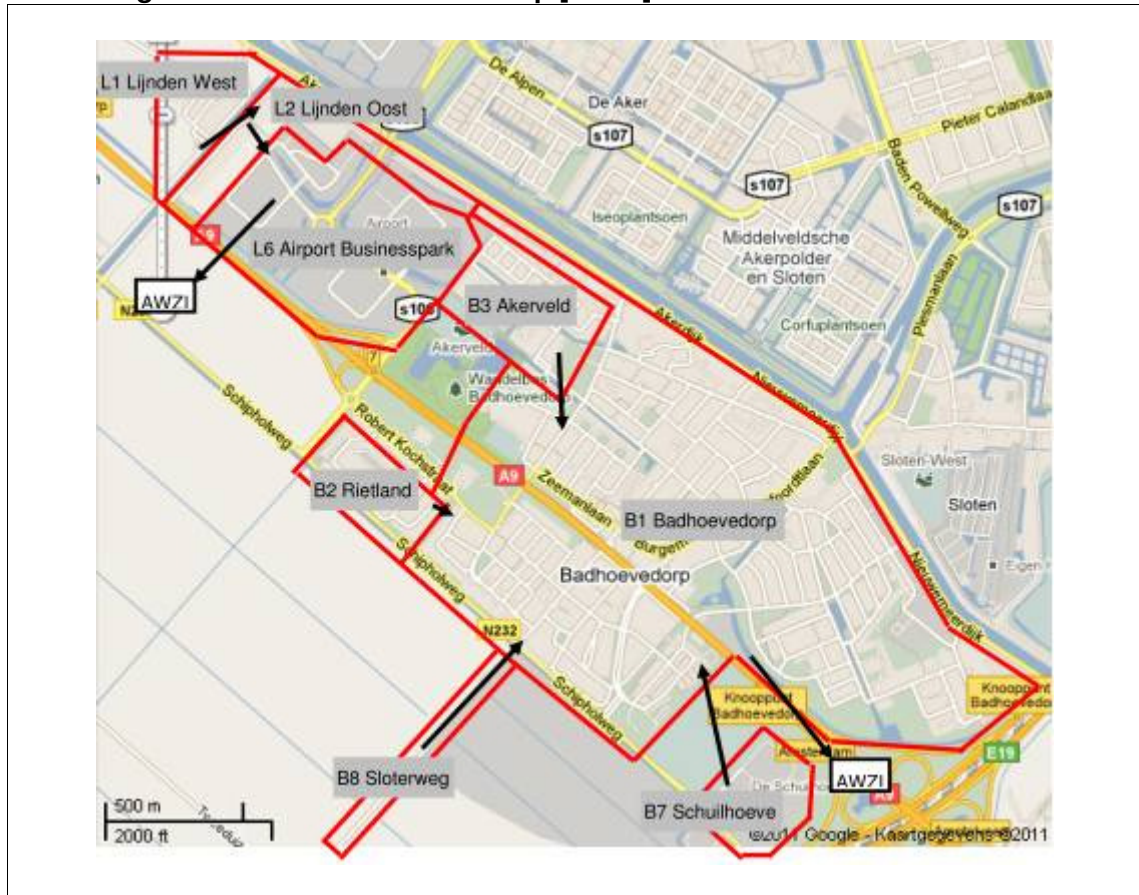
2.5. Riolering

Structuur

Het grootste deel van Badhoevedorp is aangesloten op een gemengd rioolstelsel. Bemalingsgebieden Schuilhoeve en Sloterweg hebben alleen een DWA-stelsel. Het hemelwater wordt in deze gebieden via een RWA-stelsel afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Het rioolstelsel van Badhoevedorp bestaat uit een hoofdbemalingsgebied met een aantal onderbemalingen die afvoeren naar het hoofdbemalingsgebied. In afbeelding 2.9 is de structuur van de bemalingsgebieden in Badhoevedorp weergegeven.

Afbeelding 2.9. Structuur Badhoevedorp [ref. 6.]



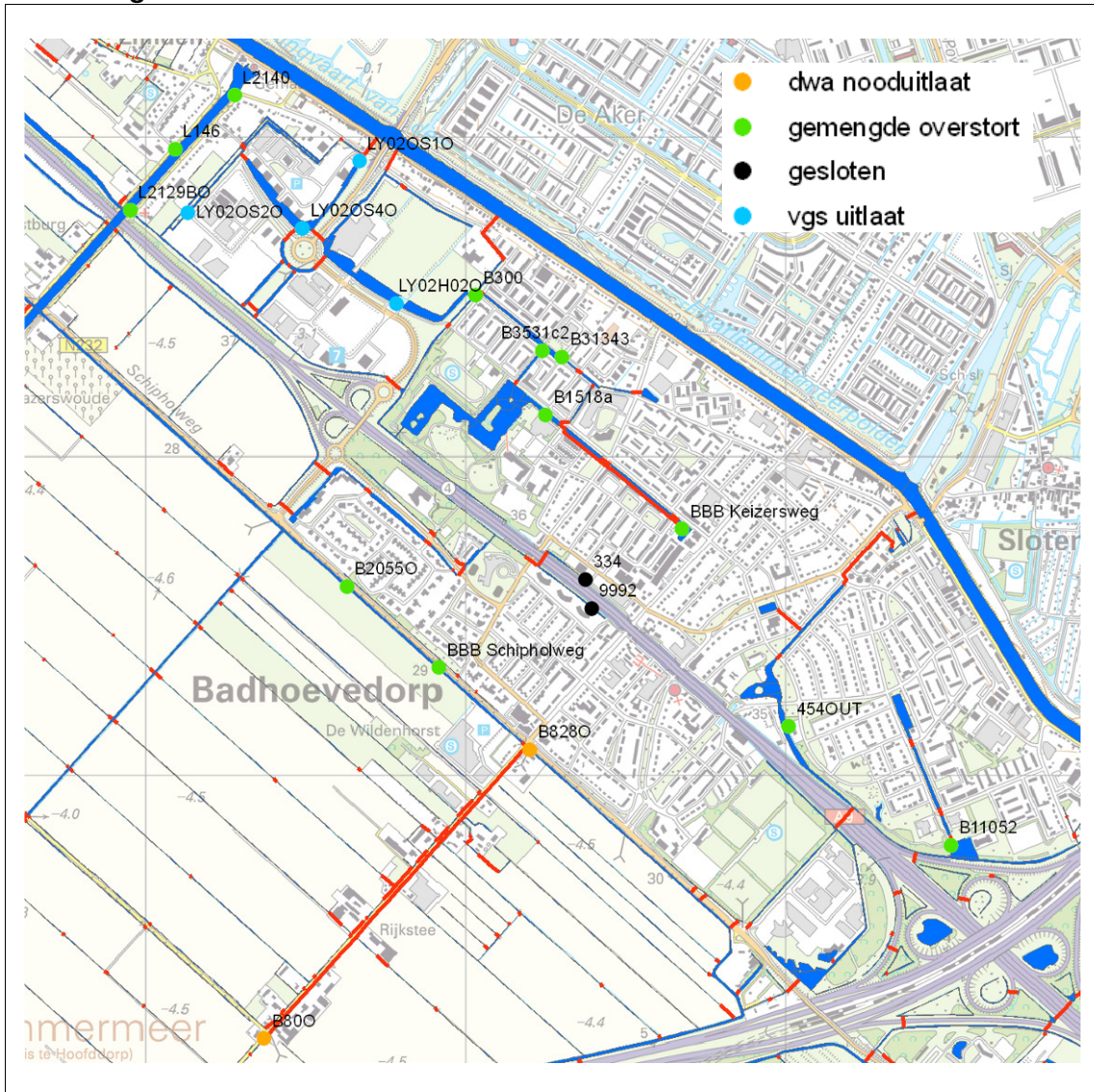
Overstorten

In 2009-2010 is BBB (bergbezinkbassin) Keizersweg aangelegd en zijn enkele overstorten gesloten (zie afbeelding 2.10). Hierdoor wordt de verontreiniging door overstortwater teruggebracht. In 2011 is BBB Schipholweg aangelegd en zijn enkele overstorten gesloten. Twee overstorten bovenstrooms van de watergang langs de Robert Kochstraat zijn gesloten. De meldingen die zijn binnengekomen bij de gemeente Haarlemmermeer en het hoogheemraadschap van Rijnland dateren van de periode voor de aanleg van de BBB's. Door de aanleg van de BBB's heeft de gemeente Haarlemmermeer maatregelen getroffen om de vuiluitwerp van het gemengde rioolstelsel op het oppervlaktewater te verminderen. Het is onbekend of er meldingen zijn van de periode na de aanleg van de BBB's. De vuiluitwerp op het oppervlaktewater is door de aanleg van de randvoorzieningen wel verminderd ten opzichte van de oude situatie.

Op Lijnden Oost (Airport Businesspark in afbeelding 2.9) is een verbeterd gescheiden rioolstelsel aangelegd. Het rioolstelsel op het bedrijventerrein Schuilhoeve betreft een gescheiden rioolstelsel. Alleen het DWA (afvalwater) wordt naar de rwzi gepompt. Ook bevinden er zich losse HWA-stelsels in Badhoevedorp, waar afgekoppeld oppervlak op is aangesloten.

In afbeelding 2.10 zijn de locaties van de overstorten van het gemengde rioolstelsel, de nooduitlaten van het DWA-stelsel en uitlaten van het verbeterd gescheiden stelsel weergegeven.

Afbeelding 2.10. Overstortlocaties



In tabel 2.4 zijn de hoogtes van de overstortdrempels en de zomerpeilen of vaste peilen van het oppervlaktewater weergegeven. Uit de tabel is af te leiden dat het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de overstortdrempel uiteenloopt van 0,21 m tot 1,22 m. Bij flexibel peilbeheer mogen tijdelijke hogere waterstanden worden gehandhaafd. Bij een klein verschil tussen overstort en waterpeil stroomt oppervlaktewater eerder het riool in. Om te bepalen hoe frequent dit gebeurt, en hoe deze frequentie verandert door de invoering van flexibel peilbeheer, zullen modelberekeningen voor het oppervlaktewaterstelsel moeten worden uitgevoerd. Op basis van praktijkervaringen mag worden verwacht dat bij een hoogteverschil van circa 50 cm er geen problemen zijn te verwachten. Bij een hoogteverschil van 30 cm of minder kan instroom van oppervlaktewater richting de riolering wel een probleem vormen.

Tabel 2.4. Drempelhoogtes

overstort	drempelhoogte (m NAP)	zomerpeil/vast peil (m NAP)	verschil drempel - peil (m)
454OUT	- 5,20	- 5,57	0,37
B11052	- 5,16	- 5,37	0,21
B2055O	- 5,26	- 5,87	0,61
BBB Schipholweg	-5,20	- 5,87	0,67
B80O	- 5,38	- 5,87	0,49
B828O	- 5,34	- 5,87	0,53
BBB Keizersweg	- 5,10	- 5,57	0,47
B300	- 4,50	- 5,72	1,22
B31343	- 4,70	- 5,57	0,87
B3531	- 4,70	- 5,57	0,87
B1518	- 4,55	- 5,72	1,17
L146	- 5,43	- 5,87	0,44
L2129BO	- 5,25	- 5,87	0,62
L2140	- 5,25	- 5,87	0,62
LY02H02O	- 5,10	- 5,72	0,62
LY02OS1O	- 5,10	- 5,72	0,62
LY02OS2O	- 5,10	- 5,72	0,62
LY02OS4O	- 5,10	- 5,72	0,62

Rioolstructuur

Voor de ontwikkelingen in Badhoevedorp wordt een rioolstructuurplan opgesteld om de plangebieden aan te sluiten op bestaande gebieden.

Rioolvervanging

Er bevinden zich rioolstrengen in Badhoevedorp die bijna de theoretische levensduur bereikt hebben. In de Haarlemmermeer worden echter riolen vervangen op basis van inspectieresultaten en niet op basis van leeftijd. In Badhoevedorp zijn er tot 2020 geen grootschalige rioolvervangingen gepland.

Recentelijk zijn de 2 bergbezinkbassins (BBB) aan de Schipholweg en de Keizersweg aangelegd. Om de BBB's te laten functioneren zijn er ook riolen verruimd.

Afkoppelplan Haarlemmermeer

In 2007 is het afkoppelbeleid van de gemeente Haarlemmermeer vastgelegd in het Gemeentelijke Afkoppelplan Haarlemmermeer [ref. 18.]. In het volgende kader is het afkoppelbeleid van de gemeente Haarlemmermeer kort beschreven.

Afkoppelbeleid gemeente Haarlemmermeer

De gemeente Haarlemmermeer streeft er naar om afvalwater en hemelwater gescheiden af te voeren. Voorwaarde daarbij is dat dit op een beheersbare en kosteneffectieve wijze plaatsvindt, zonder nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit of wateroverlast.

Bij herontwikkelingen, herstraten en rioolvervanging worden de mogelijkheden van afkoppelen nadrukkelijk onderzocht. Bij nieuwbouw geldt als uitgangspunt dat geen hemelwater naar de zuivering wordt afgevoerd dat afstroomt van gevels, daken en licht en matig verontreinigde oppervlakken (conform het beleid van het hoogheemraadschap van Rijnland). Hier kan alleen in uitzonderlijke situaties van af worden geweken. Bij verontreinigde oppervlakken wordt in de regel wel een verbeterd gescheiden rioolstelsel aangelegd.

In de Haarlemmermeer is infiltratie van regenwater in de bodem in de regel niet mogelijk. Daarom komen de volgende technieken in aanmerking:

- oppervlakkige afvoer eventueel gecombineerd met een berm passage voor locaties in de directe omgeving van oppervlaktewater;
- ondergrondse afvoer met zuiverende voorzieningen; Aandachtspunt is hierbij het beheer van de zuiverende voorziening;
- doorlatende verhardingen (in eerste instantie op kleine schaal);
- bij bestaande situaties is de vervanging of ombouw van een gemengd stelsel tot een verbeterd gescheiden stelsel een goede mogelijkheid.

Bovenstaande betreft een voorkeursvolgorde. Gelijkaardige alternatieven worden niet uitgesloten.

In het gemeentelijk afkoppelplan is opgenomen dat het met name in Badhoevedorp gewenst is om de mogelijkheden voor het afkoppelen van bestaande bebouwing te onderzoeken. Hierdoor kunnen de waterkwaliteitsknelpunten verholpen worden en de doorstroming worden verbeterd.

Belang voor de waterstructuur Badhoevedorp

Bij de nieuwe ontwikkelingen in Badhoevedorp zullen hemelwater en afvalwater gescheiden worden afgevoerd. Voor bestaand bebouwd gebied zijn de kansen om verhard gebied af te koppelen beperkt omdat tot en met 2020 geen rioolvervanging is gepland en er door de aanleg van randvoorzieningen al een forse investering in de verbetering van de waterkwaliteit wordt gedaan. Wel kunnen zich mogelijk bij bestaand bebouwd gebied, aan de rand met nieuwe ontwikkelingen kansen voor afkoppelen voordoen. Dit zal in de gedetailleerde uitwerking van de betreffende plannen moeten worden nagegaan.

Door het toepassen van flexibel peilbeheer kan het verschil tussen de drempelhoogte van riooloverstorten en het oppervlaktewaterpeil afnemen. Op basis van het verschil tussen de drempelhoogte en het oppervlaktewaterpeil kan het risico worden ingeschat dat na peilstijgingen oppervlaktewater het riool instroomt.

In het oosten van Badhoevedorp is het verschil tussen het vaste peil en de drempelhoogte minder groot dan in het westen en zuiden van Badhoevedorp en kan dit probleem optreden na invoering van flexibel peilbeheer. In het westen en zuiden is er meer ruimte tussen het peil en de drempel voor flexibel peilbeheer (seizoensberging). De drempelhoogte en het waterpeil zijn echter niet de enige beperkingen voor het toepassen van flexibel peilbeheer.

De kans op wateroverlast en grondwateroverlast neemt met het toepassen van flexibel peilbeheer toe. Op enkele locaties verdeeld over Badhoevedorp zijn de grondwaterstanden al kritisch (paragraaf 2.4). Wanneer de beperkingen door grondwateroverlast en lage

drempels voor riooloverstorten worden samengenomen, zijn de mogelijkheden voor de invoer van flexibel peilbeheer zeer beperkt. Alleen flexibel peilbeheer met een beperkte marge (indicatie 10 cm) tussen het hoogste en laagste waterpeil is mogelijk.

3. PLANNEN EN ONTWIKKELINGEN

3.1. Inleiding

In verband met de omlegging van de A9 en de ontwikkeling van het vrijkomende gebied zijn er meerdere plannen opgesteld. Deze plannen gelden als uitgangspunt voor de Waterstructuurplan Badhoevedorp. Het betreft de plannen:

- voor Badhoevedorp:
 - Masterplan Badhoevedorp (gemeente Haarlemmermeer) vastgesteld op 12 juni 2008;
 - Focus op Badhoevedorp (Badhoevebuurt C.V.) (niet vastgesteld);
 - definitief Stedenbouwkundig ontwerp Quatrebras (Badhoevebuurt C.V. en gemeente Haarlemmermeer) (25 januari 2011);
 - definitief Stedenbouwkundig ontwerp Schuilhoeve (Badhoevebuurt C.V. en gemeente Haarlemmermeer) (concept, niet vastgesteld);
- voor de Haarlemmermeerpolder:
 - voorontwerp Structuurvisie 2030 (gemeente Haarlemmermeer) (22 maart 2011);
 - waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder (hoogheemraadschap van Rijnland), vastgesteld op 22 september 2010.

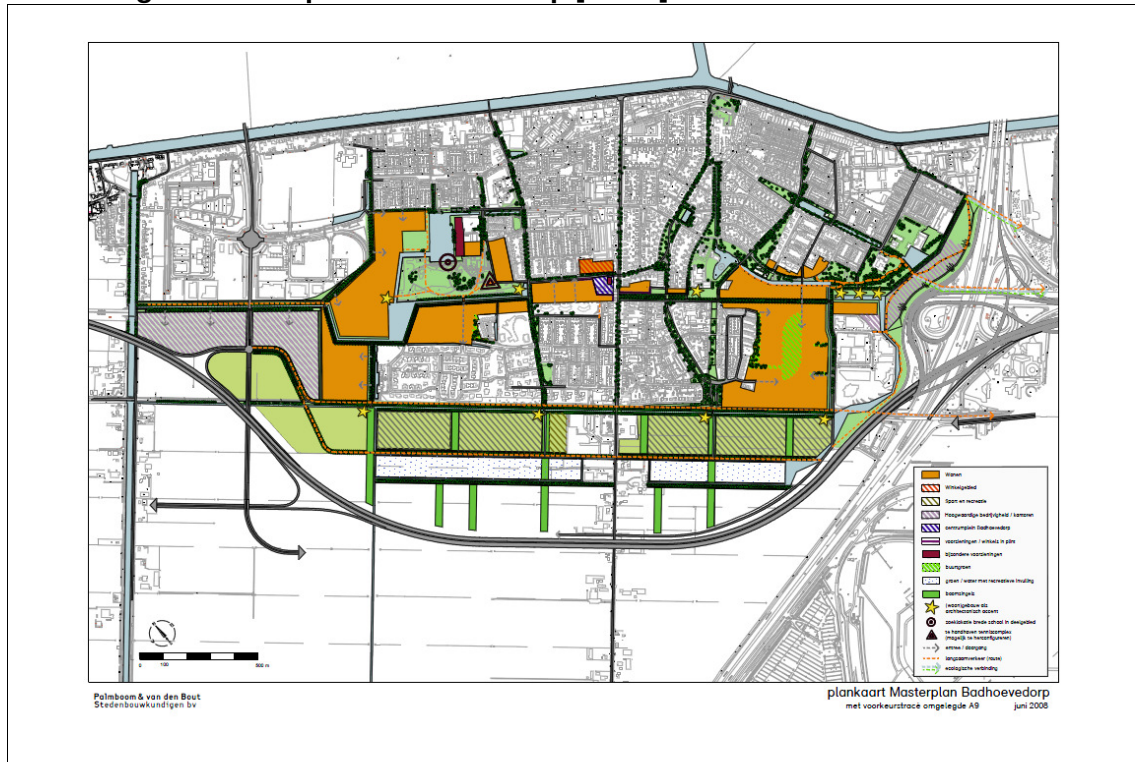
3.2. Masterplan Badhoevedorp

In het Masterplan Badhoevedorp is een visie neergezet voor de toekomst van het Badhoevedorp. Het Masterplan Badhoevedorp bevat keuzes op hoofdlijnen, waaronder het herstel van structuren en het verbeteren van de leefbaarheid. In het Masterplan Badhoevedorp is een aantal uitgangspunten opgenomen over de waterstructuur in de toekomstige situatie. De uitgangspunten zijn:

- water geeft impuls en kwaliteit aan wonen;
- het oppervlaktewatersysteem zal uit een samenhangend stelsel bestaan;
- woningen niet met achterkant naar water;
- water 'beweegt', geen bak of kanaal;
- water openbaar toegankelijk [ref. 12.].

Het Masterplan Badhoevedorp is een vastgesteld plan en geldt daarom als uitgangspunt voor het waterstructuurplan.

Afbeelding 3.1. Masterplan Badhoevedorp [ref. 6.]



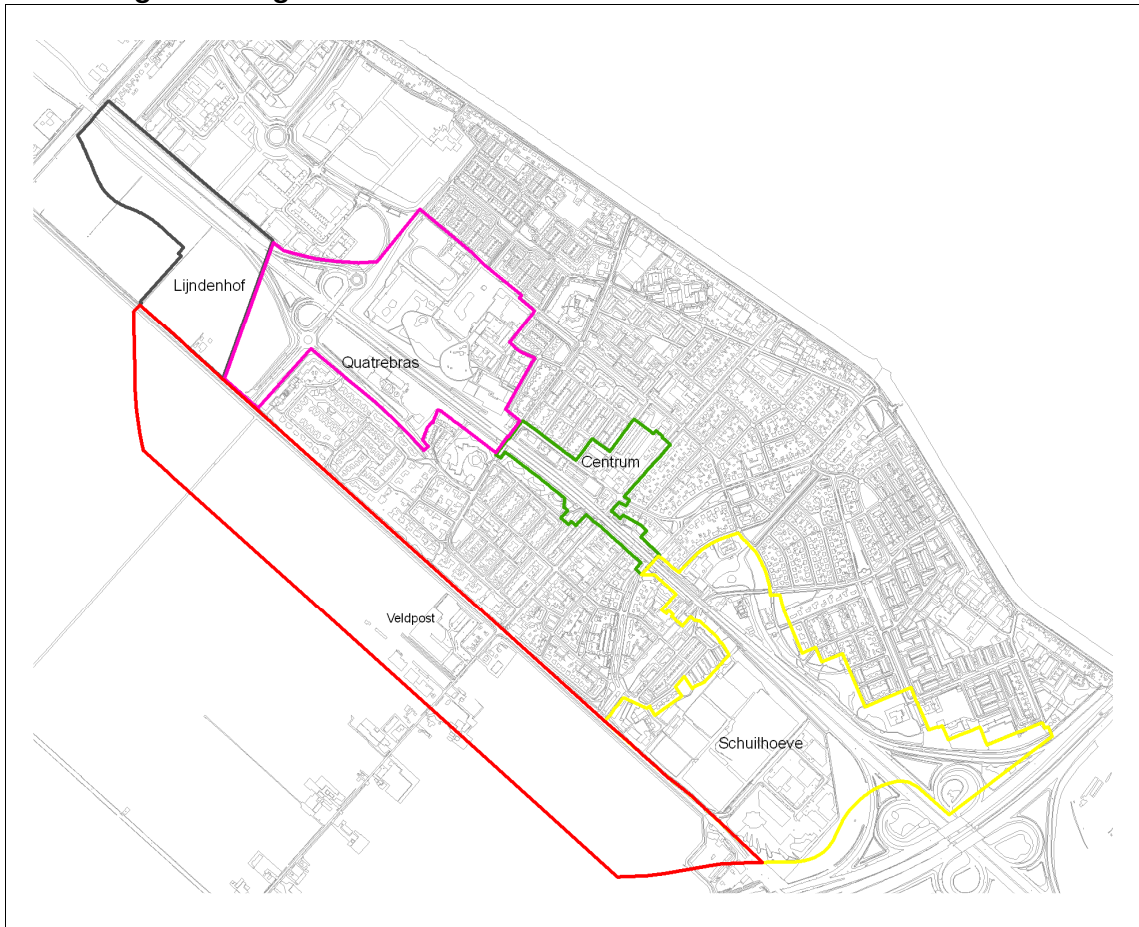
3.3. Nadere uitwerking Masterplan

In het Masterplan Badhoevedorp is de visie voor Badhoevedorp vastgelegd. In de uitwerking van het Masterplan (Focus op Badhoevedorp) is de visie op structuurniveau voor alle deelgebieden uitgewerkt en vervlochten met de omliggende buurten. Focus op Badhoevedorp dient als inspiratiebron voor ontwerpers maar is niet formeel vastgesteld. De vastgestelde kaders in het Masterplan blijven als uitgangspunt gelden. In de uitwerking van de structuur van de deelgebieden is een ruimtelijk concept voor het oppervlaktewater opgenomen. Er is samen met het hoogheemraadschap van Rijnland gezocht naar gezamenlijke uitgangspunten voor de waterstructuur. De uitwerking van het Masterplan per deelgebied vormt de basis voor definitieve stedenbouwkundige ontwerpen. De 5 deelgebieden zijn:

- Lijndenhof (1): Lijndenhof wordt de entree van Badhoevedorp. Er zullen kantoren en bedrijven in een groene setting komen;
- Quatrebras (2): in Quatrebras vormt water een bindend element. Centraal in Quatrebras komt een waterrijk park te liggen. Aan de randen van het park zullen woningen en voorzieningen worden aangelegd. Water stroomt van het Centrum via Quatrebras naar de Hoofdvaart;
- Centrum (3): het Centrum ligt hoger dan de omliggende straten. Vanuit het Centrum stroomt water in de richting van Quatrebras en Schuilhoeve;
- Schuilhoeve (4): de beleefbaarheid van de omgeving wordt ingevuld door een parkachtige omgeving. Het Vierbuizenmeertje en de Groene Zoom vormen de basis voor de groene openbare ruimte in Schuilhoeve;
- Veldpost en Spaarnwoudertocht (5): in Veldpost is ruimte voor dorpergerelateerde ontwikkelingen. Een aantal functies zoals water, sport, wonen en ontspanning zullen worden geïntegreerd. De oevers langs de Spaarnwoudertocht zullen anders worden ingericht met onder andere visplekken, zodat de watergang niet alleen een functionele uitstraling heeft [ref. 12.].

In afbeelding 3.2 zijn de verschillende deelgebieden weergegeven.

Afbeelding 3.2. Deelgebieden



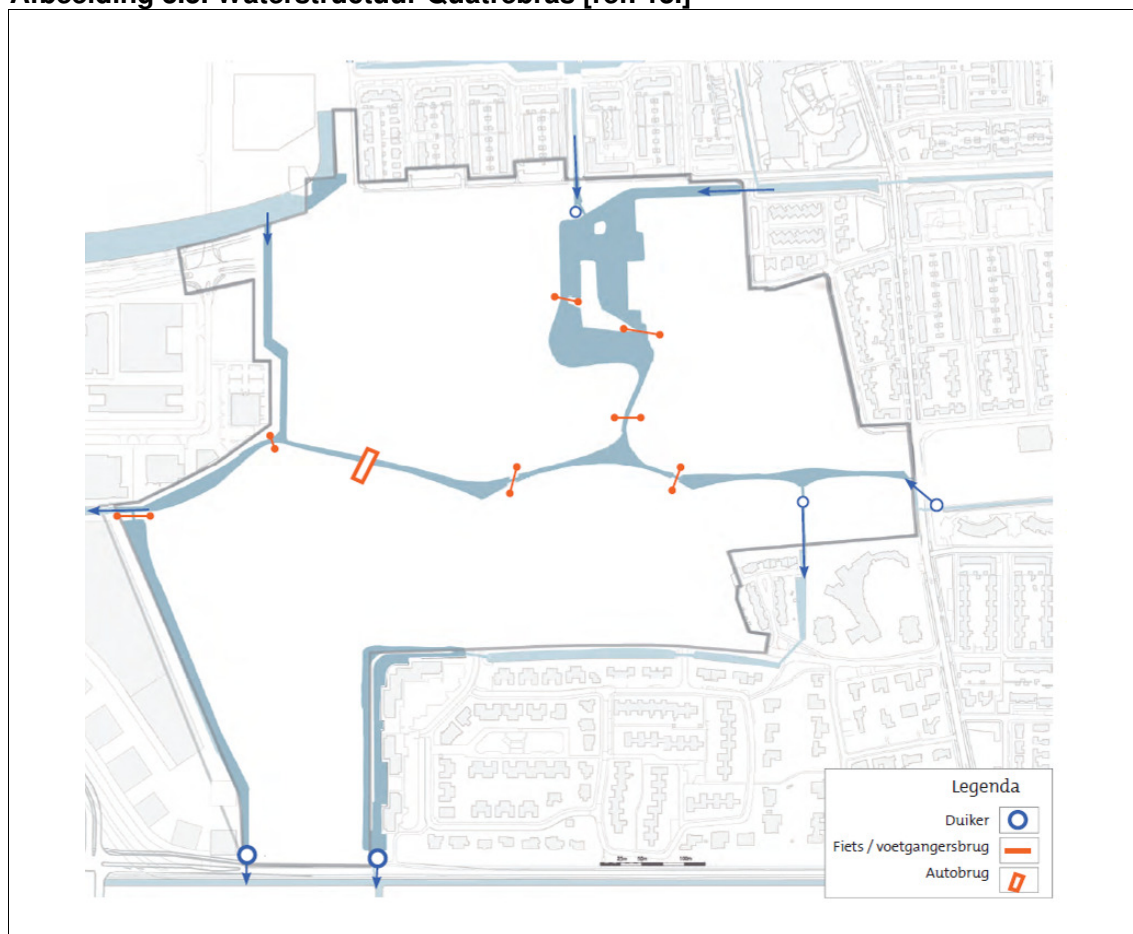
3.4. Definitief Stedenbouwkundig Ontwerp

De structuur zal per deelgebied worden uitgewerkt in de definitief stedenbouwkundig ontwerpen. Voor Quatrebras en Schuilhoeve is dit reeds uitgevoerd.

Quatrebras

In Quatrebras wordt de doorstroming verbeterd door duikers aan te passen en het water af te voeren naar de Hoofdvaart via watergangen in Lijndenhof en onder de Schipholweg via de Spaarnwoudertocht [ref. 13.]. In afbeelding 3.3 is de waterstructuur voor deelgebied Quatrebras weergegeven.

Afbeelding 3.3. Waterstructuur Quatrebras [ref. 13.]



Opgemerkt wordt dat het ontwerp voor Quatrebras is gebaseerd op 1 peilvak met een waterpeil van NAP -5,72 m [ref. 13.]. In de huidige situatie ligt niet het gehele deelgebied in dit peilvak.

Schuilhoeve

DSO Schuilhoeve betreft een conceptplan en is nog niet vastgesteld. De doorstroming wordt verbeterd door een nieuwe noord-zuid verbinding aan te leggen. In het oosten van Schuilhoeve worden twee verbindingen langs de A4 gerealiseerd. Een verbinding geldt als oppervlaktewater voor de A9.

3.5. Oppervlakte analyse

Op basis van het Masterplan zijn de grenzen voor de toekomstige deelgebieden bepaald. Ook is op basis van het Masterplan en de stedenbouwkundige uitwerkingen zoals de DSO's en Focus op Badhoevedorp een analyse van de toekomstige oppervlakken uitgevoerd. In tabel 3.1 zijn de oppervlakken van de deelgebieden voor de toekomstige situatie weergegeven. De oppervlakken zijn bepaald op basis van de al opgestelde plannen. De definitieve invulling van de gebieden zal in de DSO's worden uitgewerkt en de verschillende oppervlakken zullen daarbij niet exact gelijk blijven, maar de tabel geeft een goede indicatie. Voor deelgebied Veldpost moet er nog een ontwerp opgesteld worden. In bijlage II is opgenomen hoe het oppervlak per deelgebied is bepaald. Hierbij is uitgegaan van veilige aannamen.

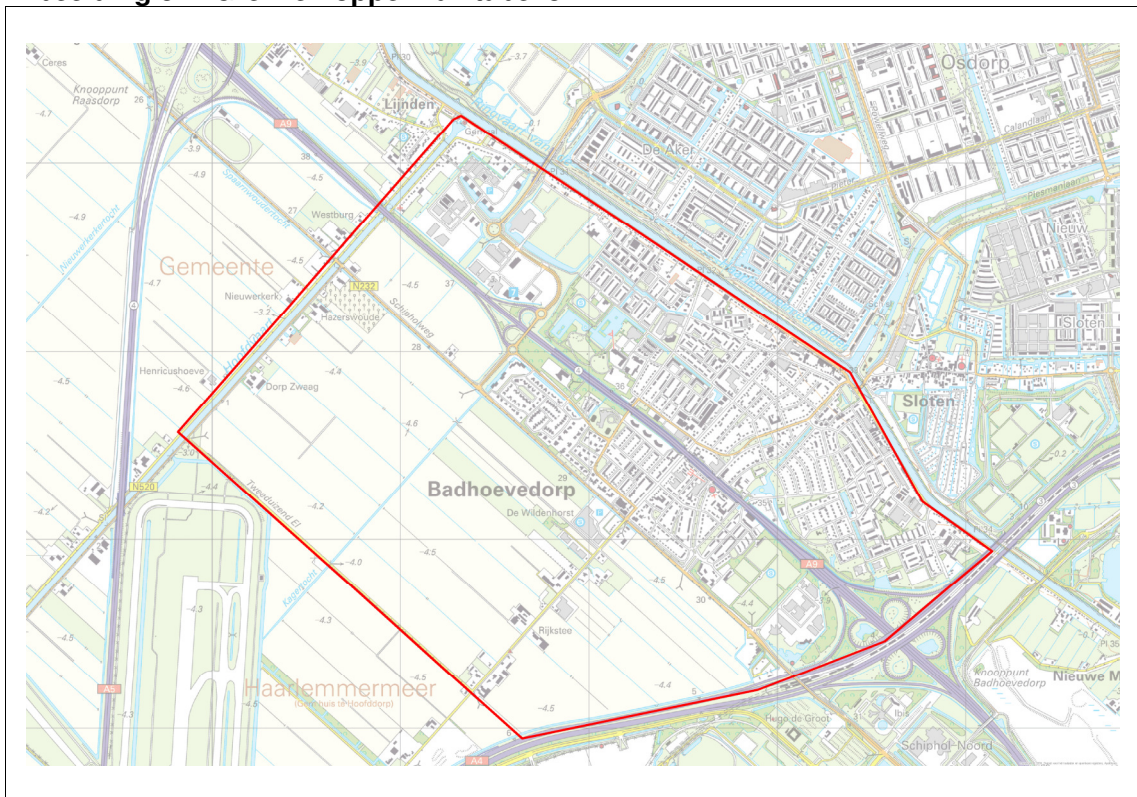
Tabel 3.1. Oppervlakken deelgebieden toekomstige situatie (ha)

	Quatrebras	Lijndenhof	Centrum	Schuilhoeve*	Veldpost	totaal
bruto oppervlak	44,8	21,1	9,7	55,6	77,5	208,7
verhard oppervlak	17,6	10,5	8,0	23,4	14	73,5
oppervlak huidige A9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
oppervlaktewater	4,3	1,3	0,2	3,3	3,7	12,8
onverhard oppervlak	22,9	9,3	1,6	28,8	59,8	122,4

* Inclusief bestaand bedrijventerrein.

In tabel 3.2 is het oppervlak voor de huidige situatie en toekomstige situatie weergegeven voor het gebied tussen de Hoofdvaart, Ringvaart, A4 en toekomstige A9. Het gebied waarvan de oppervlakteanalyse uitgevoerd is, is weergegeven in afbeelding 3.4.

Afbeelding 3.4. Grenzen oppervlak tabel 3.2



Tabel 3.2. Oppervlak analyse (ha) binnen begrenzing afbeelding 3.4

type oppervlak	huidige situatie	toekomstige situatie	verschil
bruto oppervlak	762,3	762,3	
verhard	183,9	213,4	29,5
dubbeling nieuwe A9 met huidig oppervlak		-2,2	-2,2
A9 nieuw**	-	31,1	31,1
oppervlaktewater	28	28,8	0,8
oppervlaktewater A9**	-	8,6	8,6
onverhard	550,4	482,6	-67,8

** Oppervlakken uit TB in beschouwd gebied (afbeelding 3.4).

3.6. Voorontwerp Structuurvisie 2030: nieuwe waterkoers

De structuurvisie Haarlemmermeer geeft de richting aan voor de ombouw van het huidige doorspoelsysteem, naar een duurzaam, robuust, klimaatbestendig watersysteem. De hoofdinzet is de Haarlemmermeer meer zelfvoorzienend te maken en minder afhankelijk van het regionale watersysteem.

Hiervoor is het noodzakelijk water in Haarlemmermeer méér ruimte te geven: meer ruimte om water snel te kunnen bergen bij hevige neerslag, maar ook meer ruimte om zoet en schoon regenwater lang te bergen, zodat het op een ander moment, als het droger wordt, te gebruiken voor het aanvullen van de tekorten. In veel andere situaties is de oplossing het creëren van een bepaald oppervlakte open water, waar regenwater voor korte dan wel langere tijd 'geparkeerd' kan worden. Praktisch gezien kan open water in de Haarlemmermeer - als gevolg van het opbarstingsrisico - maar beperkt gerealiseerd worden. Voor de Haarlemmermeer is het noodzakelijk een specifieke set van maatregelen te treffen, die met elkaar een antwoord bieden op de wateropgave.

Relevante maatregelen voor Badhoevedorp die volgen uit de hoofdkoers van de Voorontwerpstructuurvisie Haarlemmermeer 2030 zijn:

- in bestaande bebouwde gebieden geen (toename) grondwateroverlast;
- onderzoek naar mogelijkheid flexibel peilbeheer voor deelgebied Veldpost;
- samenvoegen peilvakken;
- kansen voor het afkoppelen van verhard oppervlak benutten;
- verbreden van watergangen afhankelijk van ruimte en opbarstingsrisico;
- handhaven slootpatroon en herstel slootpatroon in bebouwingslinten, bijvoorbeeld door aanleg van een wetring aan de achterzijde;
- mogelijkheden isolatie ziltgebieden onderzoeken;
- stroming van zoet naar zilt;
- natuurvriendelijke oevers met biologische zuivering;
- beheersmaatregelen in geval van wellen inventariseren;
- onderzoeken mogelijkheden nieuwe sanitatie voor nieuwe ontwikkelingen;
- inrichten waterbank voor Badhoevedorp.

Zilte wellen

Gezien het negatieve effect van wellen op de waterkwaliteit en het complexe en dynamisch karakter ervan is het belangrijk dat het ontstaan ervan beter wordt begrepen. De beleidslijn vanuit de structuurvisie Haarlemmermeer 2030 is om wellen te gaan bijhouden in een interactieve en openbare wellenkaart. Via nulmetingen voorafgaand en na de aanleg van werken moet de mogelijke relatie beter in beeld worden gebracht. Zodat het eventuele ontstaan van nieuwe wellen en benodigde compenserende maatregelen gekoppeld kunnen worden aan nieuwe werken en toegewerkt kan worden naar specifieke graaf- en grond-

werkprotocollen ter voorkoming van nieuwe wellen bij nieuwe infrastructurele werken. De taken en verantwoordelijkheden hierin zal het hoogheemraadschap samen de gemeente in de komende jaren uitwerken.

3.7. Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder

In de Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder is Rijnlands beleid gebiedsgericht uitgewerkt. De visie geeft aan hoe Rijnland het watersysteem op de lange termijn wil vormgeven. De waterstructuurvisie richt zich vooral op gebieden die nu agrarisch zijn en die in de komende periode (decennia) worden getransformeerd naar een niet-agrarische functie. Vooral in deze gebieden zijn er kansen voor aanpassing van de waterhuishoudingen. In en nabij bestaand stedelijk gebied zijn de mogelijkheden voor aanpassingen in het watersysteem meestal beperkt. De 2 belangrijkste ontwikkelingen die het watersysteem in de Haarlemmermeerpolder beïnvloeden zijn verstedelijking en klimaatverandering. Het doel is bij ruimtelijke ontwikkelingen te anticiperen op klimatologische veranderingen.

Het watersysteem van de toekomst is een robuust watersysteem dat niet zorgt voor wateroverlast of watertekort, een goede ecologische kwaliteit heeft, eenvoudig te reguleren is, minder kwetsbaar is en niet afwentelt in ruimte en tijd.

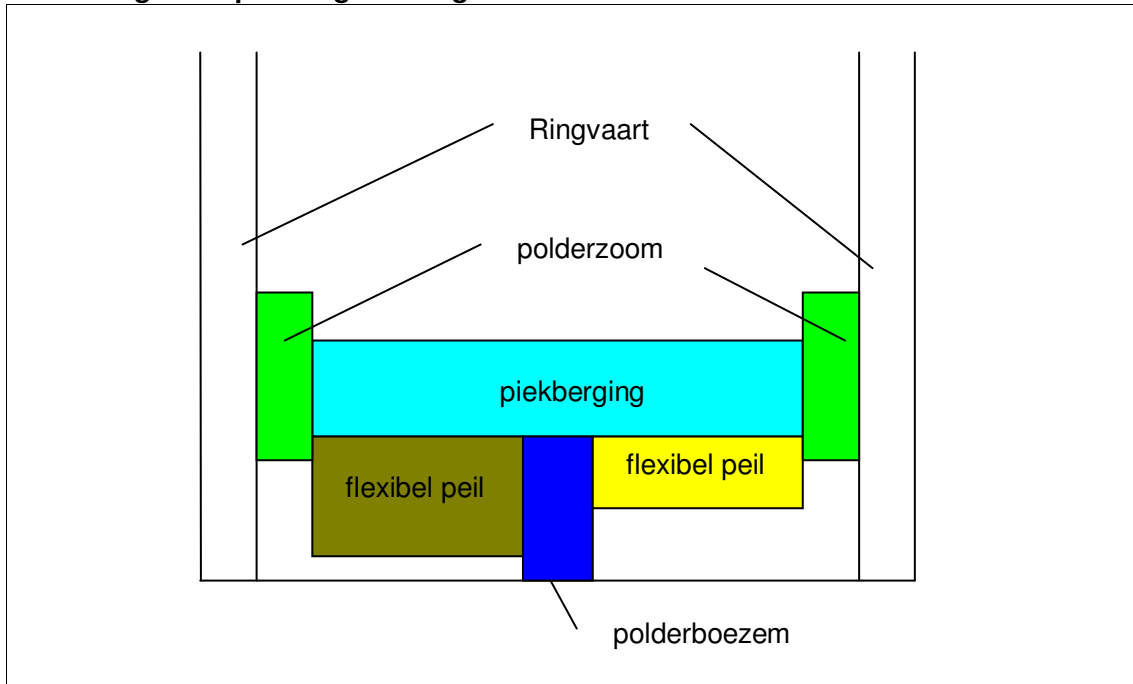
Rijnland heeft 4 principes opgesteld aan de hand waarvan het watersysteem in de Haarlemmermeerpolder robuuster gemaakt kan worden, namelijk:

- een hoger peil;
- flexibel peilbeheer;
- lijn- en vlakvormige waterinfrastructuur;
- optimalisering van de inrichting van de waterinfrastructuur.

Op basis van de 4 principes zijn er 2 oplossingsrichtingen opgesteld:

1. flexibel peilbeheer waarbij het peil verder mag stijgen en zakken dan in de huidige situatie. De bovengrens van flexibel peilbeheer is het peil van de polderboezem. Neerslagpieken worden in de gehele polder boven polderboezem geborgen. Het watersysteem is ingericht als lijnvormige watergangen met brede ondiepe oeverzones. Peilvakken worden vergroot. Er zijn verschillen in flexibel peilbeheer voor de polderzoom en de polderboezem. Het maaiveld en waterpeil liggen in de polderzoom hoger dan in de rest van de polder. De polderboezem bestaat uit de Hoofdvaart met aanliggende peilvakken. De polderboezem zal worden gekoppeld aan het droogmakerijsysteem dat bestaat uit lagere peilvakken. De peilvakken van het droogmakerijsysteem krijgen hetzelfde bovenpeil als dat van de polderboezem. Hierdoor wordt bij extreme neerslag voor meer berging en minder wateroverlast gezorgd. Het toepassen van flexibel peilbeheer biedt kansen om water zoveel mogelijk lokaal vast te houden en te bergen;
2. een plassensysteem waarbij vlakvormige ondiepe plassen worden aangelegd in combinatie met peilverhoging of flexibel peilbeheer. Door het hanteren van een hoger peil wordt de kwel minder waardoor de waterkwaliteit verbeterd. Deze oplossingsrichting is allen mogelijk waar de kans op opbarsting zeer klein is en ruimte beschikbaar is.

Afbeelding 3.5. Oplossingsrichting 1



De eerste oplossingsrichting is in gestuwde gebieden (gebieden ten noorden van de huidige A9) niet toepasbaar omdat hier moet worden doorgespoeld om zoute kwel uit het watersysteem te spoelen.

De tweede oplossingsrichting is voor Badhoevedorp niet mogelijk. Er is slechts beperkte ruimte om oppervlaktewater aan te leggen. Uit een eerste indicatieve berekening voor opbarsting is gebleken dat er een risico voor opbarsten is, bij het graven van watergangen met 1 m diepte ten zuiden van de huidige A9 en in het oosten van Badhoevedorp [ref. 9.]. Het risico op opbarsten blijkt ook uit afbeelding 2.7.

3.8. Groenstructuurplan

Voor heel Badhoevedorp wordt een groenstructuurplan opgesteld. In het groenstructuurplan zal aandacht worden besteed aan de groenstructuur en -kwaliteit voor Badhoevedorp. De relatie groen en water is van belang voor de belevingswaarde in Badhoevedorp.

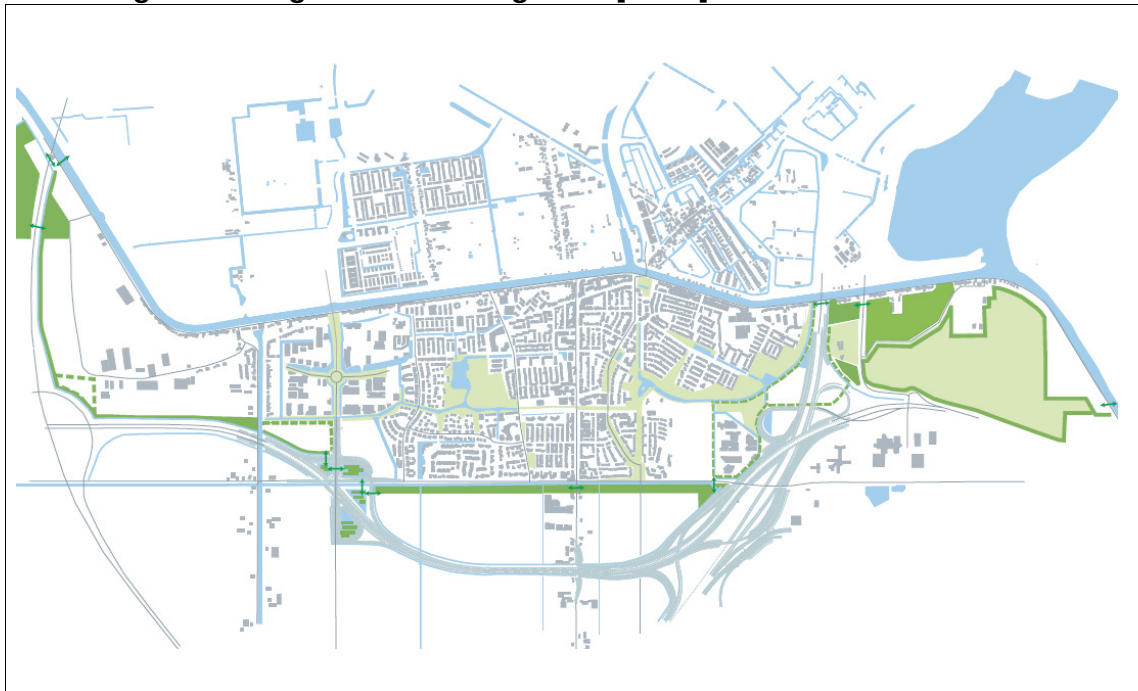
3.9. Bedrijventerrein Lijnden Oost

Ten westen van Badhoevedorp is het bedrijvenpark Lijnden Oost gelegen. Het oppervlak van het bedrijventerrein is 8,3 ha. Lijnden Oost is gelegen in de peilvakken GH-52.140.31B en GH-52.140.41. Voor bedrijvenpark Lijnden Oost is reeds een waterhuishoudkundig- en rioleringsplan opgesteld. Hierin is de compensatie van de toename verhard oppervlak al opgenomen.

3.10. Ecologische verbindingszone

De Groene As is de ecologische en recreatieve verbinding tussen Amstelland en Spaarnwoude, die deel uit maakt van de Ecologische Hoofdstructuur (Natuurbeleidsplan Rijk, 1993). De Groene As bestaat uit een droge – en natte component. De ringvaart van de Haarlemmermeer vormt de ruggengraat van de verbindingszone. Omdat aanleg van een ecologische zone direct langs de ringvaart bij Badhoevedorp niet mogelijk is komt er een bypass ten zuiden van Badhoevedorp. Op dit moment wordt de Groene As bij Badhoevedorp verder uitgewerkt.

Afbeelding 3.6. Ecologische verbindingszone [ref. 6.]



3.11. Omlegging A9

Door zijn ligging door de kern van Badhoevedorp vormt de A9 een leefbaarheidsprobleem. Ook is de A9 een verkeersknelpunt. In 2005 is een overeenkomst gesloten dat de A9 tussen knooppunten Raasdorp en Badhoevedorp zal worden verlegd naar het zuiden. In het

najaar van 2012 is het Tracébesluit onherroepelijk geworden. De planning is de omgelegde A9 in 2018 gerealiseerd te hebben.

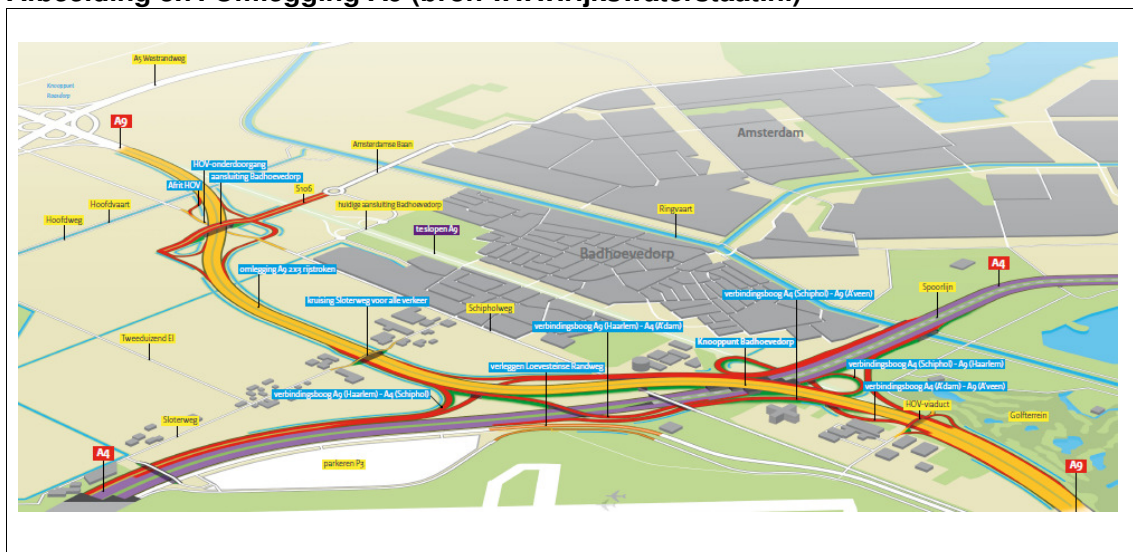
Met betrekking tot waterhuishouding zijn in het Tracébesluit de volgende maatregelen opgenomen:

- demping van bestaande watergangen wordt volledig gecompenseerd met 7,0 ha, de verhardingsoppervlakte van de gehele omgelegde A9 wordt voor minstens 15 % gecompenseerd door vergroting van het huidige wateroppervlak met 3,0 ha;
 - bestaande bermsloten (verbreden) en realisatie van nieuwe bermsloot langs de zuidelijke rijbaan van de omgelegde A9 (6,8 ha);
 - realisatie waterpartijen in de lussen van de aansluiting Badhoevedorp (3,2 ha);
- aanleg doorvaarbare duikers:
 - onder de A9 om de bestaande Kagertocht in stand te houden;
 - 2x onder de nieuwe lus van Amsterdam naar Amstelveen tussen de waterpartij in de lus en de bermsloot westelijk langs het knooppunt;
 - onder de S106 om de bestaande noordelijke bermsloot A9 in stand te houden;
 - onder de verbindingswegen richting Schiphol tussen de nieuwe zuidelijke bermsloot A9 en de bestaande watergang aan de westzijde van de A4;
 - onder de nieuwe Loevesteinse Randweg tussen de nieuwe oostelijke bermsloot van de A4 en de nieuwe zuidelijke bermsloot van de nieuwe Loevesteinse Randweg;
 - nabij de nieuwe busbaan ZuidTangent tussen de nieuwe bermsloot hierlangs en de watergang op Schiphol;
 - onder de A9 als verbinding tussen de nieuwe noordelijke bermsloot A9 en de nieuwe zuidelijke bermsloot A9 of de bestaande westelijke bermsloot A4, gelegen binnen het zoekgebied.

Met betrekking tot waterkwaliteit zijn in het Tracébesluit de volgende maatregelen opgenomen:

- aanleg bermen van 7 m breed ten behoeve van waterinfiltratie;
 - langs de hoofdrijbanen van de A9;
- aanleg extra duiker onder A9 ten behoeve van doorspoeling bermsloten A9;
 - in knooppunt Badhoevedorp tussen de nieuwe noordelijke bermsloot A9 en de bestaande watergang aan de westzijde van de A4.

Afbeelding 3.7. Omlegging A9 (bron www.rijkswaterstaat.nl)



4. UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

4.1. Inleiding

Door de plannen en ontwikkelingen in het plangebied zullen de waterhuishouding en de riolering in het gebied moeten worden aangepast. In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden voor de waterhuishouding en riolering geformuleerd.

De uitgangspunten voor peilbeheer en structuur zijn voor het Waterstructuurplan van belang. De uitgangspunten voor inrichting van het watersysteem worden ook benoemd. Deze uitgangspunten zijn in het stadium waarin de waterstructuur wordt bepaald nog niet van groot belang en zullen in een latere fase moeten worden uitgewerkt.

4.2. Compensatie toename verharding

Door de ontwikkelingen in het gebied zal het verhard oppervlak toenemen. Om dit te compenseren zal er extra open water moeten worden aangelegd.

Voor de compensatie van toename verharding zijn de volgende beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland van belang [ref. 1.]:

- beleidsregel 4 Compensatie verhard oppervlak:
 - de initiatiefnemer neemt afdoende compenserende maatregelen opdat het oppervlaktewatersysteem na de realisering van de verharding niet zwaarder wordt belast dan voordien;
 - indien meer dan 500 m² extra verhard oppervlak wordt aangelegd is de volgende compensatie in de vorm van open water vereist:
 - ≥500 m² <10.000 m², minimaal 15 % van extra verhard oppervlak als open water;
 - ≥10.000 m², voor de boezem geldt: minimaal 15 % van extra verhard oppervlak als open water. Voor gebieden in een polder (zoals Badhoevedorp) zal de benodigde waterberging door middel van maatwerk berekeningen moeten worden vastgesteld;
 - eerst compenseren, daarna verharden;
 - voorkeursvolgorde locaties voor compensatie:
 1. in hetzelfde peilvak;
 2. in het daarop volgende peilvak;
 - indien compensatie wordt geregeld als verbreding van bestaande watergang dan dient de verbreding minimaal 0,50 m van de oeverlijn te bedragen;
- beleidsregel 5: dempingen:
 - volledige demping van primair oppervlaktewater is niet toegestaan;
 - demping mag geen negatief effect op waterkwaliteit en ecologie hebben;
 - voor elke demping moet minimaal een even groot gedeelte open water te worden gecreëerd;
 - het nieuw te creëren open water dient in verbinding met de rest van het watersysteem te staan;
- beleidsregel 8: minimaal oppervlak open water:
 - minimaal percentage open water voor kleigrond is 1,8 % om het watersysteem goed te laten functioneren;
 - ontwerppercentage open water voor kleigrond bij (her)inrichting van (nieuwe) gebieden is 4,1 % ten opzichte van winterpeil.

Het hoogheemraadschap van Rijnland hanteert de vuistregel voor stedenbouwkundige ontwikkelingen, dat 6 % van het bruto oppervlak als open water moet worden ingericht. Waarbij de huidige situatie in ieder geval niet mag verslechteren. De beleidsregel van minimaal 15 % van de toename van verhard oppervlak is leidend boven de vuistregel. Het oppervlak open water zal uiteindelijk met maatwerk berekeningen moeten worden vastgesteld.

Tussen de gemeente Haarlemmermeer en Rijkswaterstaat zijn de volgende afspraken gemaakt:

- de bestaande verharding van de huidige A9 mag door de gemeente Haarlemmermeer worden opgenomen in de waterbalans. De nieuwe A9 wordt in zijn geheel door Rijkswaterstaat gecompenseerd. Rijkswaterstaat moet langs of bij de nieuwe A9 15 % van de totale nieuwe verharding compenseren door het aanleggen van oppervlaktewater;
- Rijkswaterstaat dempt geen oppervlaktewater om de afvoer van water in stand te houden. De verharding van de A9 die verdwijnt, kan worden meegenomen in de waterbalans als te verwijderen oppervlak. Rijkswaterstaat levert, in principe, de terreinen op geschikt voor toekomstig gebruik.

Alternatieve waterberging

Voor de toename van verharding moeten compenserende maatregelen getroffen worden. Dit kan de conventionele aanleg van oppervlaktewater(berging) zijn. Er zijn echter ook alternatieven mogelijk. De volgende beleidsregel van het hoogheemraadschap van Rijnland is hiervoor van belang:

- beleidsregel 1 Alternatieve waterberging:
 - alternatieve waterberging mag alleen worden toegepast indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
 1. in het gebied bevindt zich een minimum oppervlak aan open water van 5,2 % voor veengebieden, 1,8 % voor kleigebieden, of 4,3 % voor zandgebieden;
 2. in het gebied zijn geen of onvoldoende mogelijkheden om extra open water te creëren;
 3. alternatieve waterberging mag alleen worden ingezet ter compensatie van de aanleg van extra verhard oppervlak en niet als vervanging van bestaand open water;
 - alternatieve waterberging moet binnen de directe omgeving van oppervlaktewater en in de directe omgeving van de te compenseren toename van de verharding worden aangelegd;
 - de alternatieve waterberging dient een minimale bergingscapaciteit van 50 m³ te bevatten.

Door het toepassen van alternatieve waterberging kan water worden vastgehouden, geborgen en vertraagd worden afgevoerd. Hieronder zijn 4 mogelijkheden voor alternatieve waterberging beschreven.

Groene daken

Bij groene daken zijn de daken van gebouwen niet bedekt met dakpannen maar met beplanting. Een groen dak resulteert in berging en vertraagde afvoer van neerslag. Het is daarbij wel van belang dat de waterberging gewaarborgd blijft en de waterberging bijvoorbeeld niet verdwijnt bij de aanpassing/verbouwing van panden.

Het hoogheemraadschap van Rijnland rekent geen bergend vermogen toe aan groene daken omdat de bergingscapaciteit te beperkt is. Het is echter wel een goede maatregel om water vast te houden.

Doorlatende verharding

Door het toepassen van waterdoorlatende verharding wordt neerslag vertraagd afgevoerd. Neerslag wordt niet direct via een buizenstelsel afgevoerd naar het oppervlaktewater maar wordt geborgen in de bodem of een voorziening in de ondergrond.

Wadi's

Water kan ook geborgen in de groene openbare ruimte. Neerslag kan opgevangen worden in verlaging in het maaiveld, een wadi. Door middel van wadi's kan hemelwater lokaal worden gefilterd en geborgen. Omdat de oorspronkelijke bodem slecht doorlatend is, zal onder de wadi grondverbetering moeten worden toegepast (zand). Ook zal aan de onderzijde van de wadi een drain moeten worden aangebracht voor vertraagde afvoer van het hemelwater. Vanwege de bodemopbouw en kwel is infiltratie naar diepere bodemlagen in de Haarlemmermeerpolder niet mogelijk.

Droge waterberging

Watergangen kunnen met een flauw talud worden aangelegd of het bestaande talud kan worden vervangen door een droge plasberm. Onder normale omstandigheden zal dit gebied droog staan. Bij peilstijgingen als gevolg van hevige neerslag zal dit gebied onder lopen en functioneren als bergingsgebied. Dit principe is bijvoorbeeld uitgewerkt voor de A4-zone west en PrimaViera.

4.3. Peilbeheer

Voor het peilbeheer dient uitgegaan te worden van robuuste samengevoegde peilvakken en flexibel seizoensgebonden peilbeheer. Met de functieverandering van het gebied tussen de Schipholweg en het tracé van de nieuwe A9, kan de peilgrens verschoven richting het tracé van nieuwe A9 [ref. 6.]. Ook kunnen in het bestaande bebouwde gebied peilvakken met een gelijk waterpeil worden samengevoegd. Het peil in de watergangen mag verder uitzakken en stijgen dan nu het geval is [ref. 5.]. Doelstelling van het flexibel peilbeheer is de verbetering van de waterkwaliteit en ecologie en het flexibele peil kan bijdragen aan het 'vasthouden' van water.

Flexibel peilbeheer

De voordelen van flexibel peilbeheer zijn dat jaarrond watertekorten en wateroverschotten kunnen worden opgevangen. Voor Badhoevedorp mag het peil in de zomer niet verder uitzakken dan in de huidige situatie. Bij hevige neerslag zal de peilstijging hoger mogen zijn om meer neerslag te kunnen bergen.

Een verhoging van de waterstand kan nadelig zijn voor constructies. Een hoger peil leidt tot een hogere grondwaterstand wat tot vernatting (vochtige kelders, drassig groen, et cetera) kan leiden.

Een verlaging van de waterstand kan nadelig zijn voor bebouwing. Afhankelijk van de funderingswijze kan schade aan gebouwen ontstaan of kunnen zettingen in het maaiveld optreden. Dit betekent dat de bestaande inrichting beperkingen kan opleggen bij het invoeren van flexibel peilbeheer.

4.4. Grondwater

Een toename van kwel dient vermeden te worden. Daarnaast dient bij het graven van nieuwe watergangen vermeden te worden dat de waterbodem opbarst en wellen ontstaan. Dit is een uitgangspunt bij het vastleggen van de nieuwe waterstructuur en de nieuwe wa-

terpeilen. Flexibel peilbeheer met verhoging van het peil kan bijdragen aan reductie van kwel.

Drainage

Vanuit het beheer van de openbare buitenruimte worden (bouw)percelen voorzien van een drainagemogelijkheid. De drainage van percelen voert af naar het gemeentelijke drainagestelsel in de openbare ruimte. Een drainageput op het perceel vormt het overnamepunt [ref. 16.].

4.5. Drooglegging en ontwatering

De richtwaarde voor drooglegging in nieuw aan te leggen stedelijk gebied bedraagt 1,20 m [ref. 14.]. De kruipruimtes van aangrenzende en bestaande bebouwing waar de bestemming niet van verandert, dienen droog te blijven bij aanpassing van afwatering en drooglegging. Er dient rekening gehouden te worden met de drooglegging van bestaande bebouwing die aan het plangebied grenst. Er dient bij voorkeur kruipruimteloos gebouwd te worden. Het watersysteem dient zo ingericht te worden dat de afwatering voldoende is en kruipruimtes droog blijven [ref. 16.].

De maximale ontwateringsdiepte is maatgevend. Dit is afhankelijk van het vloerpeil, maai-veldhoogte en de diepte van de kruipruimtes. In tabel 4.1 is de ontwateringsdiepte naar functie weergegeven.

Tabel 4.1. Ontwateringsdiepte naar functie [ref. 15.]

functie	ontwateringsdiepte
ontsluitingswegen	1,0 m - wegas
woonstraten	0,7 m - wegas
bebouwing (met kruipruimte)	0,2 m - kruipruimte
	0,9 m - vloerpeil
groen	0,5 m

Voor bebouwing zonder kruipruimte is de eis ten aanzien van het groen (onder andere tuinen) bepalend.

Tenslotte dienen het gekozen oppervlaktewaterpeil en de hoogte van de riooloverstorten op elkaar te zijn afgestemd (zie paragraaf 4.8).

4.6. Structuur

Voor de structuur zijn de volgende beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland van belang:

- beleidsregel 9: aanleg nieuwe oppervlaktewateren/inrichting watersysteem:
 - oppervlaktewater is ruim voldoende gedimensioneerd;
 - versnipperen van watersystemen is niet toegestaan (bijvoorbeeld door de aanleg van extra peilvakken, onderbemalingen of de aanleg van lange duikers);
 - het heeft de voorkeur geen doodlopende watergangen aan te leggen;
 - bij (her)inrichting van watergangen dient adequaat beheer en onderhoud mogelijk te blijven;
 - de drempelhoogte van overstorten en hemelwateruitlaten minimaal op een hoogte gelijk aan de maximale peilstijging (gerelateerd aan een voorkomensfrequentie van 1 maal per 10 jaar) verhoogd met 0,10 m.

Veranderingen in de waterhuishouding mogen niet leiden tot hinder of overlast voor bestaande bebouwing. Het watersysteem dient duurzaam en klimaatbestendig te zijn. Er dient rekening gehouden te worden met verstedelijking [ref. 5.]. Het watersysteem bestaat uit lijnvormige watergangen en is ingericht met brede, ondiepe oeverzones [ref. 5.]. Waar mogelijk worden bestaande duikerverbindingen vervangen door open water [ref. 2.].

Ter compensatie van een toename in verhard oppervlak moet er extra open water worden aangelegd. Er wordt gestreefd dit extra open water zo dicht mogelijk bij de nieuwe ontwikkelingen te realiseren. Daarnaast is er de wens om de mogelijkheid te hebben dit extra open water aan te leggen in het gebied tussen de Schipholweg en het tracé voor de nieuwe A9, in combinatie met een natte, ecologische zone [ref. 6.].

Recreatief gebruik en een meerwaarde voor de woonomgeving, onder andere door afstemming met het Groenstructuurplan, zijn uitgangspunten bij de aanleg van watergebieden [ref. 4.].

Luchthavenindelingsbesluit

Vanuit het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol zijn er randvoorwaarden gesteld aan de aanleg van oppervlaktewater binnen een straal van 6 km van de start- en landingsbanen (waaronder Badhoevedorp).

De inrichtingseisen waarmee rekening gehouden moet worden zijn:

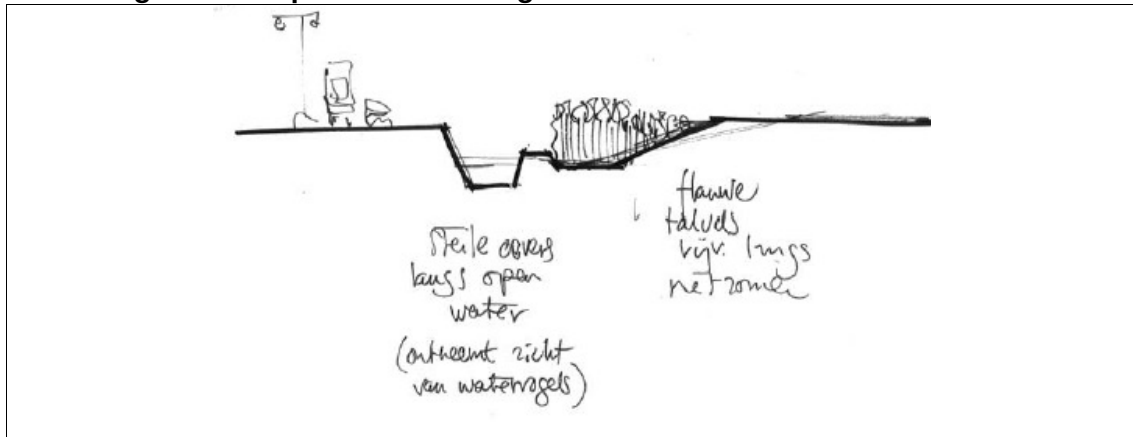
- waterpartijen mogen maximaal 50 m breed zijn;
- geen water of moerasgebied groter dan 3 ha in verband met vogel aantrekkende werking;
- een zodanige oeverinrichting dat deze geen vogelaantrekkende werking hebben (geen brede plasdras zones).

Tegenstrijdigheden

Uit de eisen van de het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol, de beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland en Structuurvisie 2030 volgen tegenstrijdigheden betreffende de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Er zijn oplossingen om te voldoen aan beide eisen. De watervoerende watergangen kunnen volstaan met beperkte afmetingen. Berging kan worden gerealiseerd in de vorm van droge berging. Bij peilstijgingen als gevolg van hevige neerslag functioneert de droge berging als berging. Ook zijn natuurvriendelijke oevers mogelijk zolang deze niet aantrekkelijk zijn voor watervogels. Afbeelding 4.1 geeft hiervan een voorbeeld.

In een aantal gebieden wordt water ingelaten om het watersysteem door te spoelen. Dit is tegenstrijdig met het vasthouden van water en het toepassen van flexibel peilbeheer. Flexibel peilbeheer kan dus niet overal worden toegepast. In de polderboezem zijn er mogelijkheden voor het toepassen van flexibel peilbeheer. In gestuwde gebieden is deze mogelijkheid niet aanwezig.

Afbeelding 4.1. Principe oeverinrichting conform A4-zone West



4.7. Inrichting watersysteem

In de algemene regels en beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland zijn uitgangspunten en randvoorwaarden opgenomen voor de inrichting van het watersysteem. Voor de inrichting van het nieuwe watersysteem in Badhoevedorp zijn de volgende beleidsregels van belang:

- beleidsregel 7: kunstwerken:
 - voorwaarden opgenomen waar een kunstwerk aan moet voldoen;
- beleidsregel 9: aanleg nieuwe oppervlaktewateren/inrichting watersysteem:
 - hierin zijn onder andere de afmetingen en criteria voor nieuw aan te leggen primaire en overige watergangen weergegeven (tabel 4.2);
- algemene regel 9: natuurvriendelijke oevers:
 - betreft algemene regels voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

In de fase van het waterstructuurplan zijn deze inrichtingseisen nog niet van groot belang. Daarom worden deze eisen hier niet opgenomen.

Tabel 4.2. Minimale afmetingen oppervlaktewater

parameter	overige oppervlaktewateren	primaire oppervlaktewateren
ingreepmaat	0,50 m	1,00 m
aanlegdiepte	0,60 m	1,10 m
minimaal onder- en bovenwater talud	1:3	1:3
minimale bodembreedte	0,50 m	0,50 m
minimale breedte op de waterlijnen bij geldend winterpeil	4,10 m	7,10 m

4.8. Riolering

Type stelsel

Als uitgangspunt voor nieuwbouw van woningen en bedrijven geldt dat geen schoon hemelwater naar de zuivering wordt afgevoerd [ref. 8.] en [ref. 16.]. In nieuwbouwingebieden wordt een verbeterd gescheiden stelsel of een stelsel met een vuilworp minder of gelijk aan een verbeterd gescheiden stelsel toegepast. Voor inbreidingen kleiner dan 2 ha geldt het type van het aanliggende stelsel als uitgangspunt [ref. 2.] en [ref. 16.]. Dit betekent dat de nieuwe ontwikkelingen in Badhoevedorp niet worden aangesloten op het bestaande gemengde rioolstelsel en dat het gemengde rioolstelsel niet extra belast zal worden.

Aan- of afkoppelen

Voor het al dan niet aansluiten van verhard oppervlak moet de Beslisboom aan- en afkoppelen verhard oppervlak worden gevolgd [ref. 16.].

Overstorten

Overstorten dienen gelegen te zijn op goed doorspoelbaar water. Om te voorkomen dat toestroming van oppervlaktewater naar de riolering plaatsvindt dient de overstordrempel minimaal 0,10 m boven de berekende waterstand die 1 keer per 10 jaar voorkomt (T=10) te liggen [ref. 16.].

5. UITWERKING WATERSTRUCTUUR

5.1. Inleiding

In hoofdstuk 2 is het huidige watersysteem beschreven. De knelpunten en wensen van het watersysteem komen hierin naar voren. In hoofdstuk 3 zijn de plannen en ontwikkelingen in Badhoevedorp beschreven en in hoofdstuk 4 zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden die van belang zijn voor de inrichting van het watersysteem beschreven. Het doel is om op basis van in de voorgaande hoofdstukken beschreven knelpunten, wensen, uitgangspunten en randvoorwaarden tot een robuust en klimaatbestendig watersysteem voor geheel Badhoevedorp te komen.

De waterstructuur wordt uitgewerkt op basis van overleggen die hebben plaatsgevonden met de gemeente Haarlemmermeer en het hoogheemraadschap van Rijnland.

5.2. Algemeen

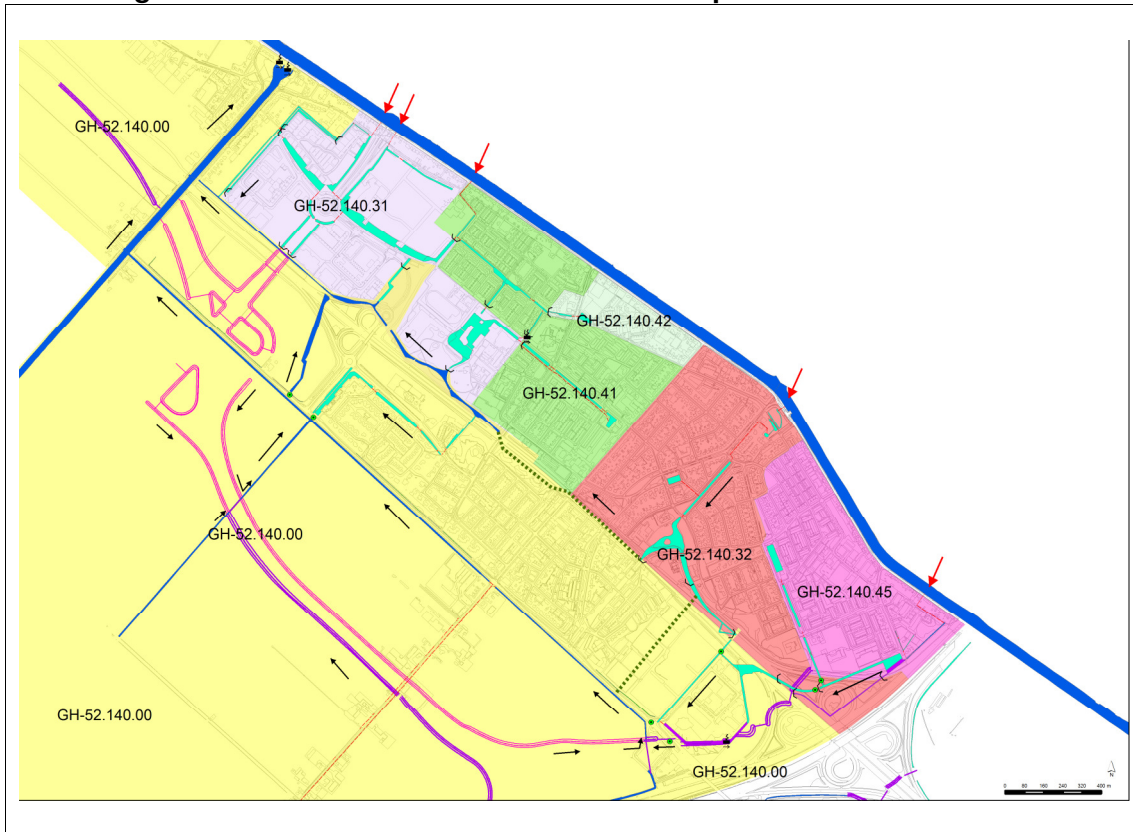
Door de gemeente Haarlemmermeer en het hoogheemraadschap van Rijnland zijn wensen naar voren gebracht voor de toekomstige waterstructuur van Badhoevedorp:

- de peilvakken met hetzelfde waterpeil ten noorden van de huidige A9 samenvoegen;
- een noord-zuid verbinding door het gebied waar de huidige sportvelden zijn gelegen;
- noord-zuid verbindingen waar de huidige A9 gelegen is, om de doorstroming te verbeteren;
- bestaande duikerverbindingen waar mogelijk vervangen door open water;
- de wens voor het verbinden van de watergangen langs de huidige A9 zodat een oost-west verbinding ontstaat (Kromme Tocht);
- waar mogelijk verhard oppervlak afkoppelen en het afstromende hemelwater vasthouden;
- geen peilverlaging in verband met de mogelijkheid op schade aan funderingen en het ontstaan van nieuwe wellen;
- het risico op het voorkomen van wellen beperken;
- geen peilverhoging in verband met het behouden van droge kruipruimten;
- aanleg van nieuwe watergangen, parallel aan de Sloterweg en langs de kavellinten, De nieuwe watergangen lopen door tot aan de omgelegde A9 (wens vanuit de Structuurvisie Haarlemmermeer).

In afbeelding 5.1 is een overzicht van de globale waterstructuur op basis van het Masterplan, DSO Quatrebras, DSO Schuilhoeve (concept) en de bestaande waterstructuur weergegeven.

Deelgebieden Quatrebras en Schuilhoeve zijn reeds uitgewerkt in een stedenbouwkundig ontwerp. De overige deelgebieden dienen nog te worden uitgewerkt. De globale waterstructuur laat zien dat de locatie van watergangen afgestemd dient te worden met de realisatie van de watergangen langs de omgelegde A9.

Afbeelding 5.1. Globale waterstructuur Badhoevedorp



5.3. Waterstructuur

In afbeelding 5.1 is de globale waterstructuur voor de toekomstige situatie weergegeven. Op basis van wensen en knelpunten zijn er voor een verbinding bij het deelgebied Centrum en de omgeving van de aansluiting Kagertocht/Spaarnwoudertocht varianten opgesteld. In bijlage III is een uitgebreide waterstructuurkaart opgenomen.

Oost-west verbinding Centrum (Kromme Tocht)

In afbeelding 5.1 is een waterverbinding tussen de oost- en westkant van Badhoevedorp opgenomen. Om te komen tot grotere peilvakken en een betere doorstroming is besloten om de watergangen aan oostkant te verbinden met de watergangen aan de westkant. In het verleden liep van oost naar west de Kromme Tocht. De huidige A9 is grotendeels op de Kromme Tocht aangelegd. Door oost en west Badhoevedorp te verbinden wordt de Kromme Tocht in ere hersteld. Het hoogheemraadschap heeft aangegeven dat de watergang niet te breed hoeft te worden aangelegd. De verbinding kan in het uiterste geval met een bak-profiel of deels met duikers worden aangelegd.

De verbinding zal tussen het Vierbuizenmeertje en de huidige A9 watergang ter hoogte van het deelgebied Centrum moeten worden aangebracht. De watergang kruist enkele wegen. Daarom moeten er 5 duikers worden gerealiseerd. De watergang verbindt hierdoor deelgebieden Schuilhoeve en Quatrebras.

Isoleren zoute kwel gebieden

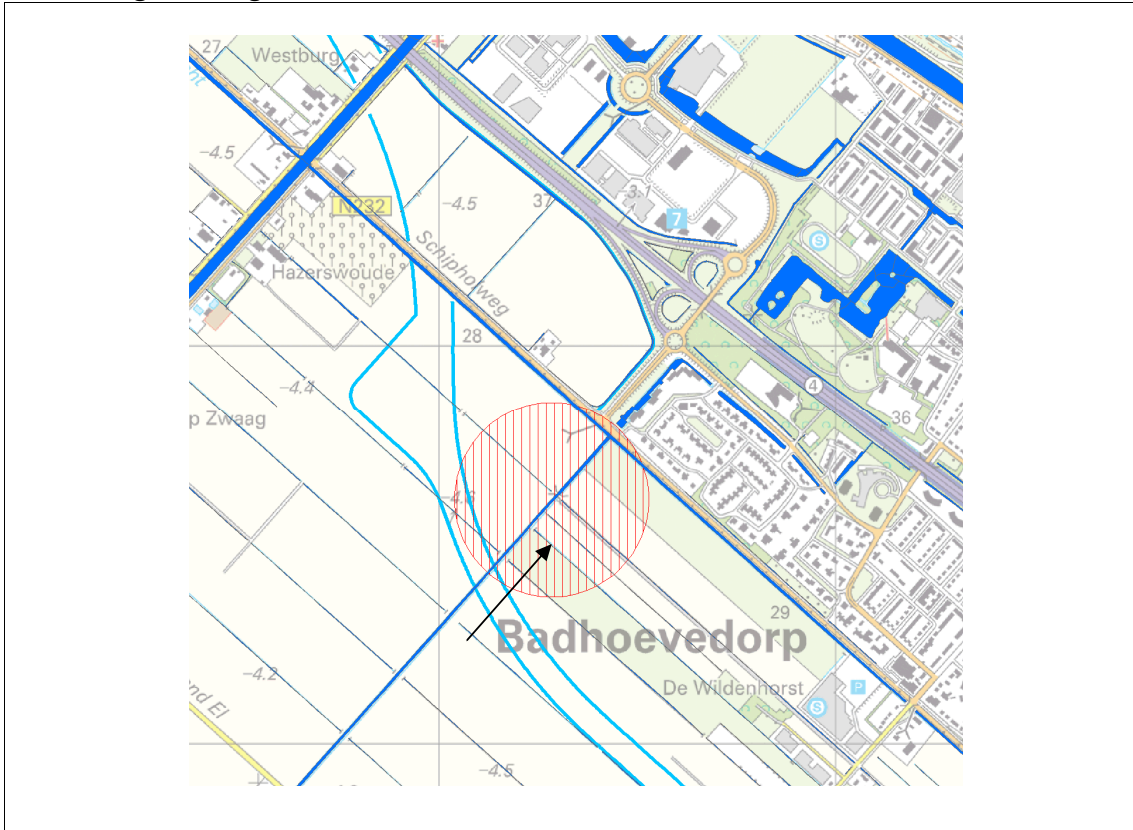
In de omgeving van de aansluiting van de Kagertocht op de Spaarnwoudertocht bevinden zich wellen. Via de wellen komt er diep zout grondwater in het oppervlaktewater terecht. Dit zoute grondwater heeft een negatief effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

In de huidige situatie vindt de afvoer van water plaats via de Kagertocht (afbeelding 5.2). De huidige situatie kan met de omlegging van de A9 gehandhaafd blijven. De ontwikkelingen bieden echter ook mogelijkheden om de kwel te reduceren:

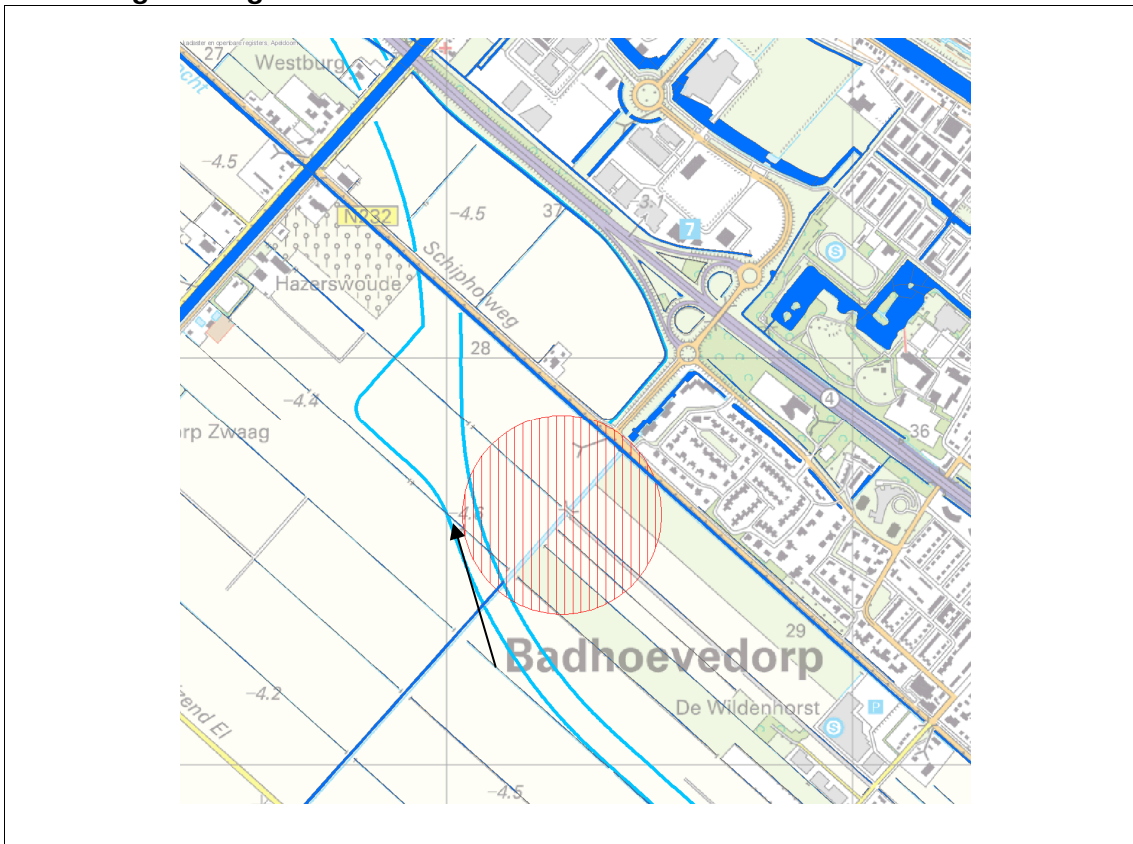
1. met de omlegging van de A9 kan het gebied waar wellen voorkomen worden geïsoleerd. Door alleen het omleiden van de afvoer van de Kagertocht zullen de wellen niet afnemen. Er zal een even grote hoeveelheid zout grondwater aan het oppervlak komen. Om de hoeveelheid kwel af te laten nemen zal het gebied waar de wellen optreden geïsoleerd moeten worden door middel van stuwen en het peil zal moeten worden opgezet om de toestroom van water vanuit de diepe ondergrond te verminderen. De afvoer vindt dan plaats via de nieuwe watergangen langs de omgelegde A9 (afbeelding 5.4). Dit dient afgestemd te worden met Rijkswaterstaat omdat dit invloed heeft op de dimensionering van de watergang langs de omgelegde A9 en eventueel op kunstwerken die bij de kruising met de Kagertocht gepland zijn. Door het isoleren van het gebied waar de wellen optreden, vindt er versnippering van peilvakken plaats. Dit is in strijd met de beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland. Door de huidige situatie niet te veranderen wordt de Kagertocht doorgespoeld. Het zoute grondwater uit de wellen wordt afgevoerd richting de Hoofdvaart en gemaal Lijnden;
2. een andere optie is het verontdiepen van de Kagertocht ten noorden van de A9 waardoor wellen worden gedicht of in ieder geval afnemen. Dit betekent dat de afwaterende functie zal moeten worden overgenomen door andere watergangen. In het meest extreme geval wordt de bestaande watergang met wellen geheel gedempt. Zoals hierboven staat vermeld, zal dit in overleg met Rijkswaterstaat moeten plaatsvinden. Voordeel van deze optie boven isolatie is dat geen versnippering binnen het peilvak optreedt. Het dempen van de Kagertocht is echter niet gewenst vanwege de afwaterende functie.

Hierbij dient de kanttekening geplaatst te worden dat zoute kwel isoleren niet mogelijk is bij watergangen met een belangrijke afvoerfunctie. De verwachting is dat de situatie door het realiseren van de deelgebieden niet zal verslechteren. Ook bevinden de wellen in Kagertocht zich aan het einde van het watersysteem en is de invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit beperkt (de afstand tot gemaal Lijnden en daarmee het beïnvloedingsgebied is relatief klein). Daarom wordt voorgesteld het bestaande water te behouden maar nieuw oppervlaktewater zo veel mogelijk buiten de voormalige zandwininput aan te leggen. Ook hebben zowel de Kagertocht en de Spaarnwoudertocht een belangrijke afwaterende functie in het noorden van de Haarlemmermeer die moet worden gehandhaafd.

Afbeelding 5.2. Kagertocht variant 1



Afbeelding 5.3. Kagertocht variant 2



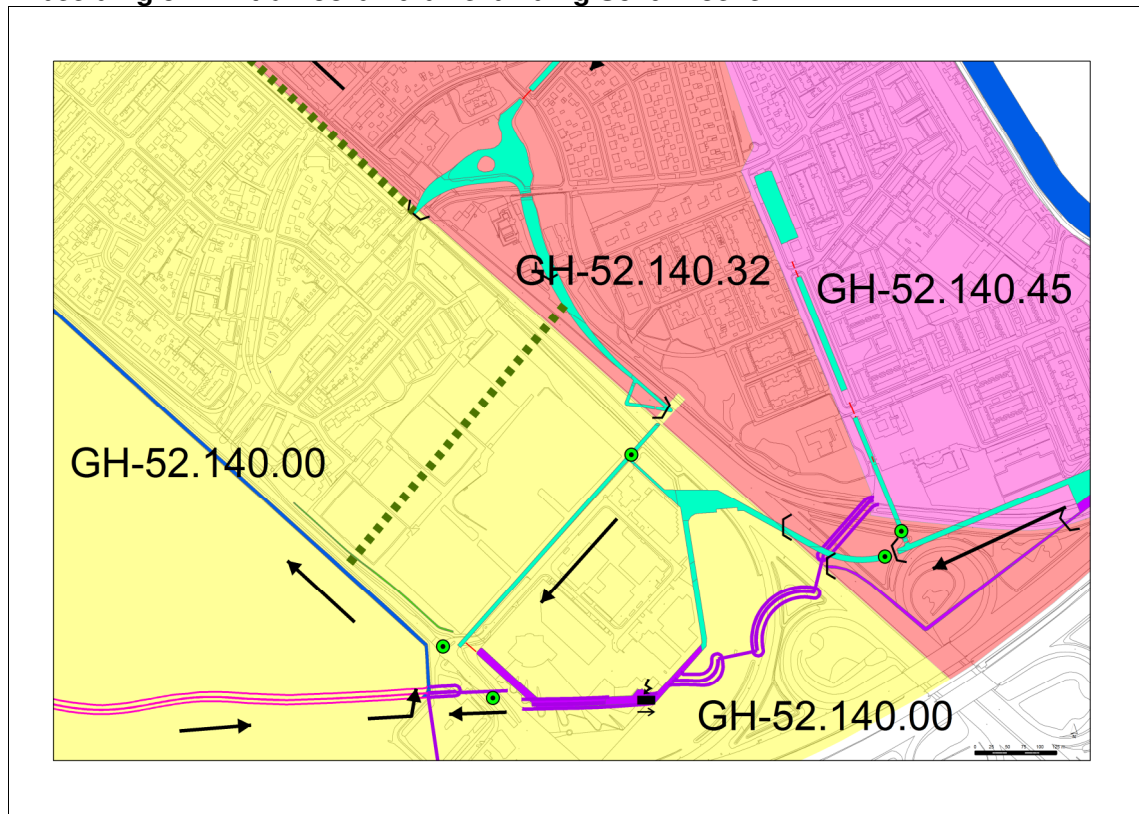
Lijndenhof

In het ontwerp van deelgebied Lijndenhof is reeds een aantal watergangen opgenomen van de omgelegde A9. De watercompensatie van Lijndenhof (paragraaf 5.6.2) kan mogelijk deels worden ingevuld door de watergangen langs de afritten van de A9 te verbreden. De invulling van Lijndenhof zal te zijner tijd in overleg met de grondeigenaar plaatsvinden.

Schuilhoeve

In het deelgebied Schuilhoeve bestaat de mogelijkheid om een extra noord-zuid verbinding te realiseren. Door het realiseren van de verbinding wordt het makkelijker om af te koppelen. Bij de betrokken partijen is overeenstemming dat een extra waterverbinding door Schuilhoeve moet worden aangelegd. De exacte invulling en inpassing van deze verbinding is nog niet uitgewerkt. Voor de afvoer van hemelwater van het afgekoppelde oppervlak is de verbinding noodzakelijk. In afbeelding 5.4 is een schets (groene lijn) weergegeven van de huidige invulling.

Afbeelding 5.4. Extra noord-zuid verbinding Schuilhoeve



Deelgebied Veldpost

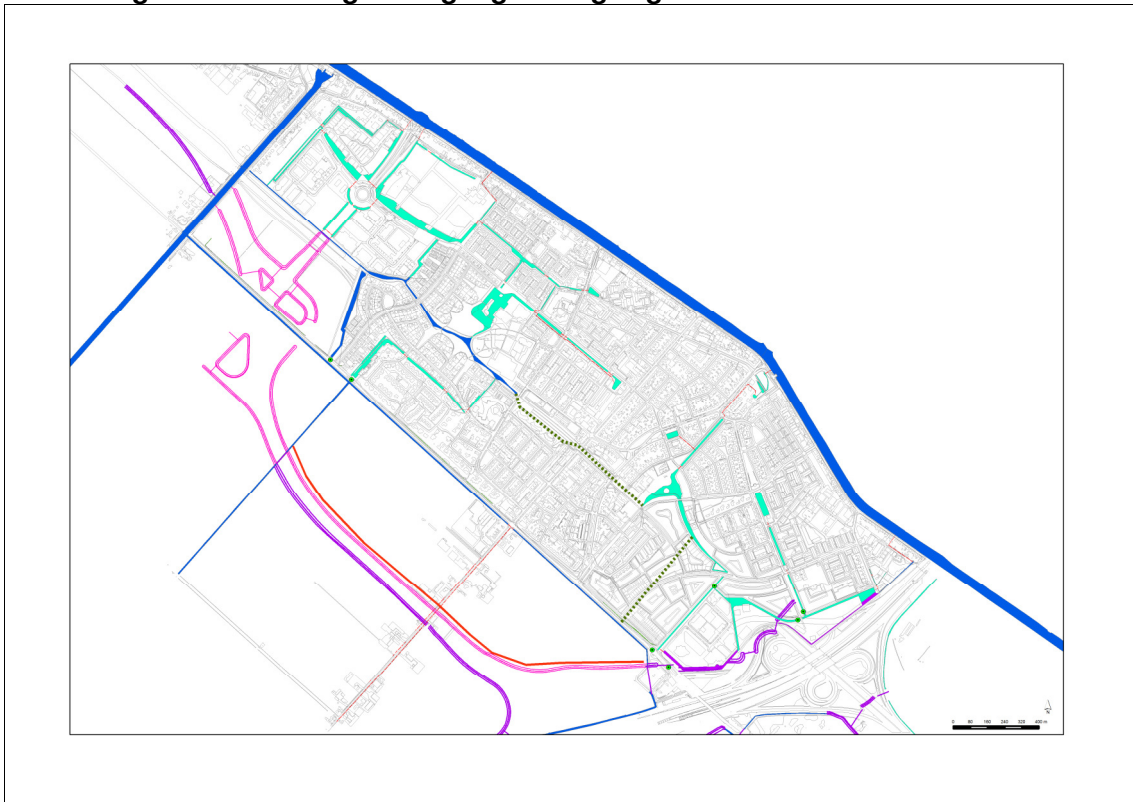
Voor het deelgebied Veldpost is nog geen ontwerp opgesteld. In Veldpost is wel al de aanleg van oppervlaktewater gepland. Bij het opstellen van het ontwerp zal rekening gehouden moeten worden met de voormalige zandwinput Broekhoven in het westen van het deelgebied omdat bij de aanleg van open water in dit gebied relatief veel kwel zal optreden. De aanleg van oppervlaktewater dient bij voorkeur in het oosten van het plangebied gepland te worden.

Bij de inrichting van Veldpost zijn er verschillende mogelijkheden voor de inrichting van het watersysteem en het creëren van waterberging, bijvoorbeeld:

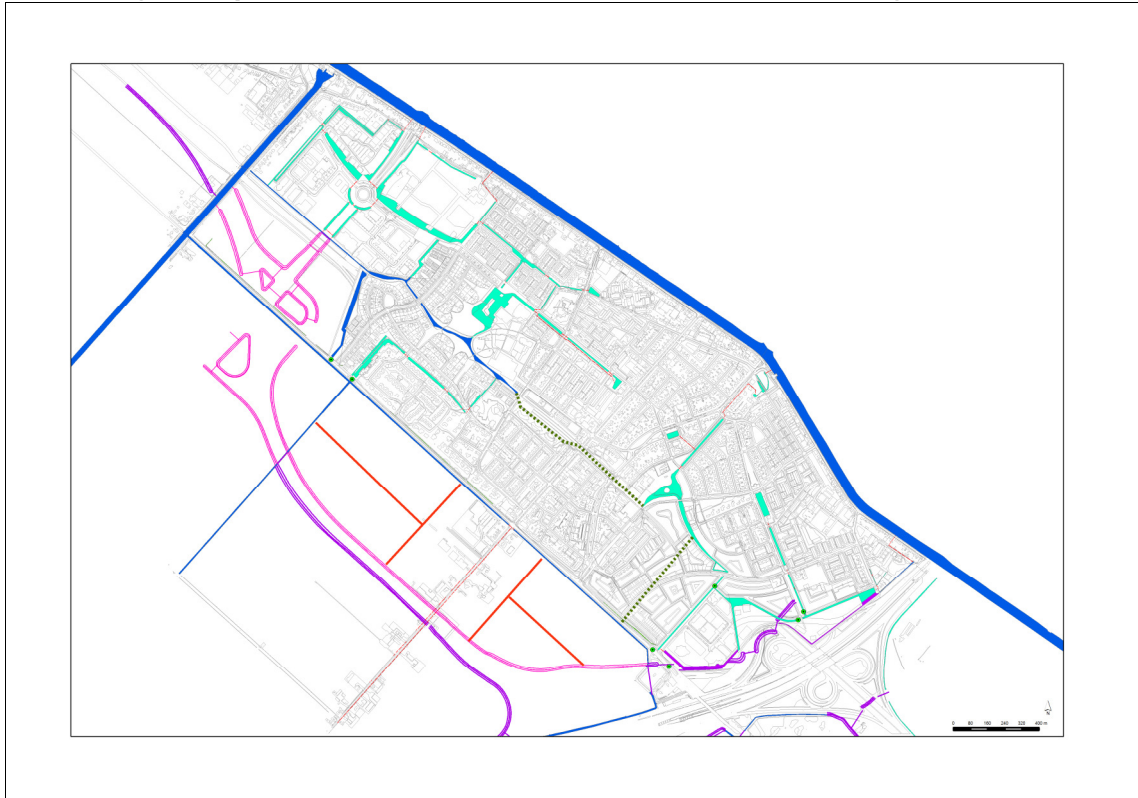
- verbreding watergangen langs omgelegde A9; hierover dienen afspraken gemaakt te worden met Rijkswaterstaat over eigendom, beheer en onderhoud;
- open water ten oosten en ten westen van Sloterweg;
- aanleg ecologische verbindingszone langs de Spaarnwoudertocht; aandachtspunten zijn de put van Broekhoven en bestaande bebouwing/bedrijven.

Open water ten oosten en westen van de Sloterweg is een wens vanuit de Structuurvisie Haarlemmermeer. Dit is een oplossingsrichting voor Veldpost vanuit het perspectief van de structuurvisie. In afbeelding 5.5 en 5.6 zijn alternatieven voor de waterstructuur in Veldpost weergegeven.

Afbeelding 5.5. Verbreding watergangen omgelegde A9



Afbeelding 5.6. Open water ten oosten en ten westen van Sloterweg



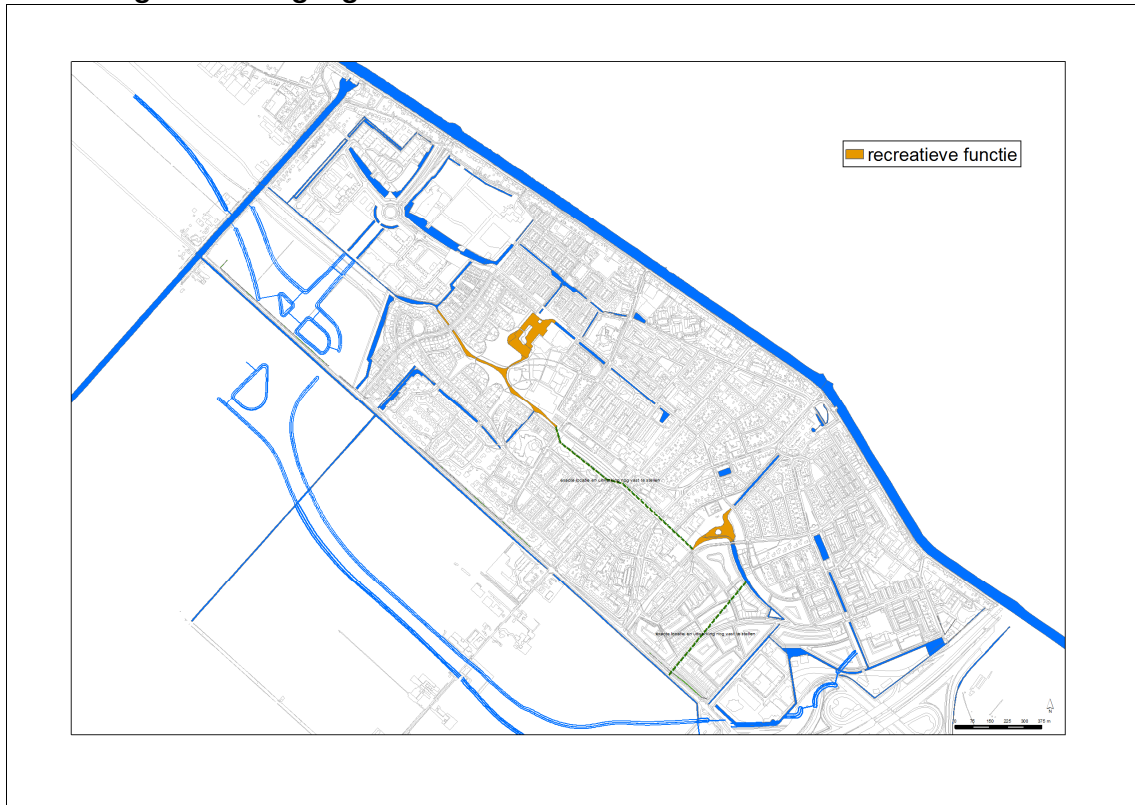
5.4. Voorgestelde waterstructuur

De toekomstige waterstructuur zal door het omleggen van de A9 veranderen. Een deel van Badhoevedorp wordt herontwikkeld waardoor er nieuwe verbindingen worden gerealiseerd. Om de toename van verharding te compenseren wordt er meer oppervlaktewater aangelegd. In bijlage III is de waterstructuur voor de toekomstige situatie opgenomen.

Ten noorden van de Spaarnwoudertocht is de afwateringsrichting voornamelijk noord-zuid richting de Spaarnwoudertocht. Vervolgens stroomt het water in westelijke richting naar de Hoofdvaart. De hoofdafvoer richting de Hoofdvaart vindt plaats via de nieuwe watergang in het park in het deelgebied Quatrebras en de Spaarnwoudertocht. Deze watergangen zijn aangemerkt als hoofdwatergangen. De watergang langs de A4 die via Schuilhoeve naar de Spaarnwoudertocht stroomt, is vanwege afwaterende functie voor de A4 en A9 aangemerkt als hoofdwatergang.

Het Vierbuizenmeertje en de vijver en watergangen in Quatrebras (oranje vlakken in afbeelding 5.7) hebben de functie recreatie (schaatsen en spelevaren).

Abbeelding 5.7. Watergangen met recreatieve functie



5.5. Peilbeheer

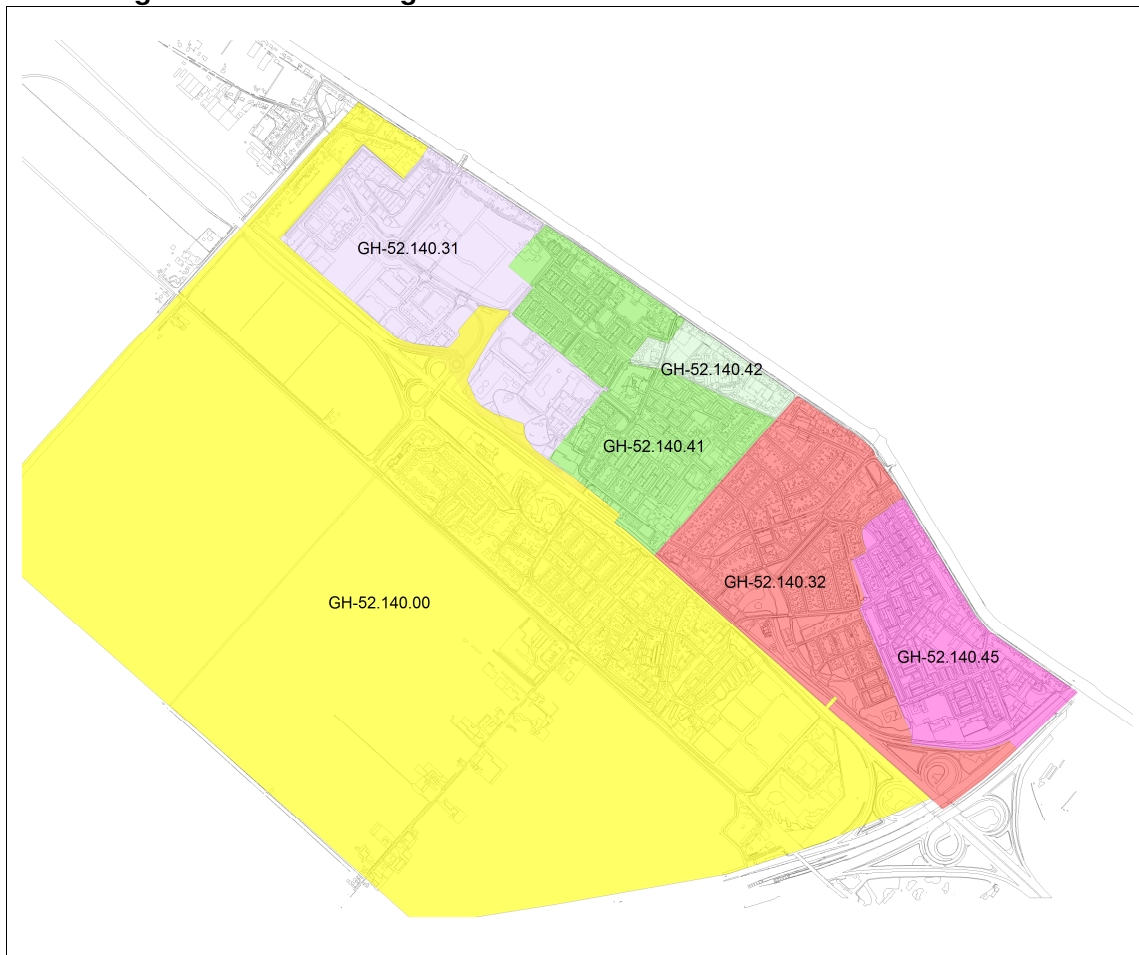
Peilvakindeling

De peilvakken ten noorden van de A9 GH-52.140.31A en GH-52.140.31B hebben hetzelfde vaste peil NAP -5,72 m. Peilvak GH-52.140.31B is in het kader van het waterhuishoudingsplan bedrijventerrein Lijnden aangepast. In dit peilvak mogen hogere peilstijgingen voorkomen. Daarom is er voor gekozen om het peilvak niet aan peilvak GH-52.140.31A te verbinden.

De nieuwe oost-west watergang komt geheel in peilvak GH-52.140.00 te liggen. De huidige peilvakgrens is hierbij gehanteerd.

Ook peilvakken GH-52.140.32 en GH-52.140.41 hebben hetzelfde vaste peil NAP - 5,55 m. Deze peilvakken zijn echter niet verbonden. De peilvakindeling verandert nauwelijks (afbeelding 5.8).

Afbeelding 5.8. Peilvakindeling



Flexibel peilbeheer

Het toepassen van flexibel peilbeheer biedt kansen om water zoveel mogelijk lokaal vast te houden en te bergen. Er zijn verschillen in flexibel peilbeheer voor de polderzoom en de polderboezem. Het maaiveld en waterpeil liggen in de polderzoom hoger dan in de rest van de polder. De polderboezem bestaat uit de Hoofdvaart met aanliggende peilvakken. De polderboezem zal worden gekoppeld aan het droogmakerijsysteem dat bestaat uit lagere

peilvakken. De peilvakken van het droogmakerijsysteem krijgen hetzelfde bovenpeil als dat van de polderboezem. Hierdoor wordt bij extreme neerslag voor meer berging en minder wateroverlast gezorgd.

De marge voor flexibel peilbeheer kan worden gezocht in (tijdelijke) peilverhoging of -verlaging. Peilverlaging is zeker in bestaand bebouwd gebied moeilijk te realiseren in verband met mogelijke zettingen, schade aan funderingen en het ontstaan van wellen.

De grootste kansen voor het toepassen van flexibel peilbeheer liggen in het deelgebied Veldpost. Veldpost maakt onderdeel uit van een groter peilvak dat deels bestaand bebouwd gebied betreft en deels landelijk gebied ten zuiden van de toekomstige A9. Het aanpassen van het peil in Veldpost zal daarom leiden tot versnippering van de peilvakken, aangezien er een apart peilvak voor gerealiseerd moet worden. In overleg met het hoogheemraadschap moet hiervoor een keuze worden gemaakt. Mogelijke argumenten om hier bij de herinrichting over te gaan tot instellen van een flexibel peilbeheer kunnen zijn:

- het tegengaan van de kwel in dit gebied;
- het opdoen van praktijkervaringen met flexibel peilbeheer.

Het is verstandig het gebied Veldpost in ieder geval zo in te richten, dat het invoeren van flexibel peilbeheer in de toekomst niet wordt geblokkeerd.

Flexibel peilbeheer wordt niet ingesteld in bestaande peilvakken in de polderzoom (de peilvakken ten noorden van de huidige A9) vanwege gewenste doorstroming vanuit de Ringvaart, risico's voor de bestaande bebouwing en bestaande riooloverstorten.

5.6. Benodigde waterberging

5.6.1. Maatwerk berekening

In Beleidsregel 4 Compensatie verhard oppervlak schrijft het hoogheemraadschap van Rijnland voor dat bij realisatie van meer dan 10.000 m² extra verhard oppervlak, de benodigde waterberging dient te worden vastgesteld door middel van maatwerk berekeningen.

Voor het plangebied en directe omgeving is een maatwerk berekening uitgevoerd. Van de huidige situatie en de toekomstige situatie zijn modellen gemaakt en deze zijn getoetst met een buienreeks van het hoogheemraadschap van Rijnland. In bijlage II is opgenomen hoe het verhard oppervlak per deelgebied is bepaald. Hierbij is uitgegaan van veilige aannamen. In bijlage V is de notitie met de maatwerk berekening opgenomen.

In tabel 5.1 is overzicht weergegeven van de berekende waterstanden in de huidige situatie en de toekomstige situatie zonder aanvullende compenserende maatregelen. Hieruit blijkt dat de berekende waterstanden in elk peilvak beneden de toetshoogten blijven. Maar in verschillende peilvakken zijn de peilstijgingen hoger dan in de huidige situatie. Dit is een verslechtering waarvoor gecompenseerd moet worden. In peilvakken 31A, 41 en 00 resteert er daarom een wateropgave. De verslechtering in peilvak 41 ten opzichte van de huidige situatie is beperkt.

Tabel 5.1. Overzicht berekende waterstanden peilvakken huidig en toekomstig bij reeks 2100 (m NAP)

peilvak	zomer waterpeil	toetshoogte	peilstijging huidig	peilstijging toekomstig
GH-52.140.31A	- 5,70	- 4,28	0,50	0,42
GH-52.140.31B	- 5,70	- 4,31	0,45	0,48
GH-52.140.32	- 5,55	- 4,45	0,82	0,59
GH-52.140.41	- 5,55	- 4,33	0,98	1,00
GH-52.140.42	- 5,00	- 4,17	0,62	0,62
GH-52.140.45	- 5,35	- 4,20	0,74	0,70
GH-52.140.00	- 5,85	- 4,90	0,46	0,54

In tabel 5.2 is een eerste indicatie voor de wateropgave per peilvak opgenomen. De wateropgave is bepaald door het verschil in peilstijging in de huidige en toekomstige situatie te delen door de peilstijging in de huidige situatie. Deze berekende factor wordt vermenigvuldigd met het oppervlaktewater dat reeds is opgenomen. Het resultaat van de berekening is een indicatieve wateropgave.

Tabel 5.2. Indicatie wateropgave per peilvak

peilvak	peilstijging (m)		oppervlaktewater (ha)	wateropgave (ha)
	huidig	toekomstig		
GH-52.140.31B	0,45	0,48	3,9	0,26
GH-52.140.41	0,98	1,00	1,1	0,02
GH-52.140.00 b	0,46	0,54	18,5	3,22

5.6.2. Uitwerking wateropgave

Peilvak GH-52.140.00

De oorzaak van de hogere berekende waterstanden in de toekomstige situatie en de wateropgave in peilvak GH-52.140.00 ligt in een toename van verhard oppervlak in de verschillende deelgebieden. In tabel 5.3 is op basis van de toename van verharding in peilvak GH-52.140.00 het aandeel per deelgebied in de wateropgave weergegeven. De wateropgave in peilvak GH-52.140.00 is per deelgebied toegekend door de wateropgave naar rato van het toegenomen verhard te verdelen. Vervolgens wordt deze wateropgave gecorrigeerd voor het reeds geplande wateroppervlak in het deelgebied. In Quatrebras is een overmaat aan water. Binnen dit peilvak kan deze overmaat worden gebruikt om een bergingstekort in een ander deelgebied te compenseren.

Tabel 5.3. Aandeel wateropgave peilvak GH-52.140.00 per deelgebied

deelgebied	toename verharding (ha)	toename open water (ha)	bruto wateropgave (ha)	netto wateropgave (ha)
Quatrebras	4,07	1,16	0,96	-0,20
Schuilhoeve	5,13	-0,06	1,21	1,26
Veldpost	5,92	0,87	1,39	0,52
Lijndenhof	8,59	0,43	2,02	1,59
Centrum	0,26	0,01	0,06	0,05
totaal	23,98	2,42	5,64	3,22

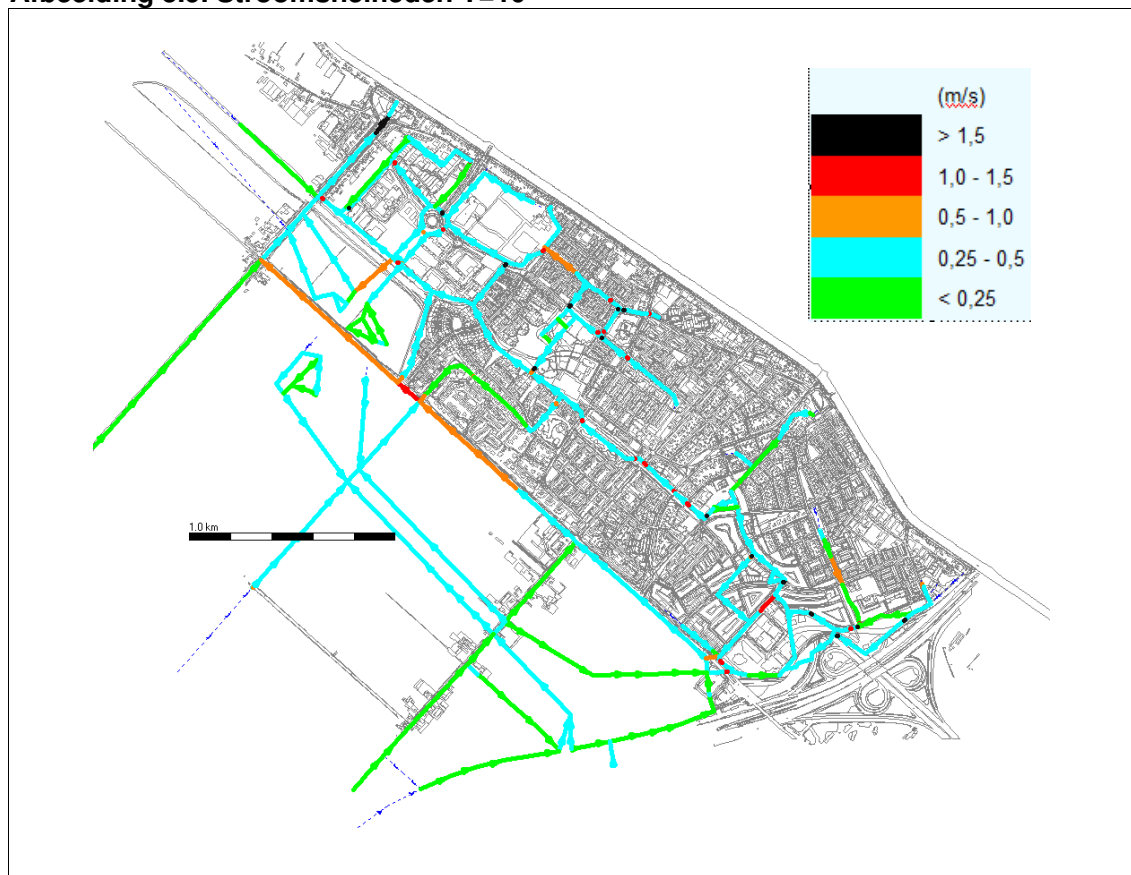
De netto wateropgave in het betreffend peilvak kan worden opgelost in het deelgebied zelf of elders in het peilvak. In dat laatste geval ligt financiële compensatie voor de hand.

5.7. Stroomsnelheden

In afbeelding 5.10 zijn de stroomsnelheden weergegeven die optreden in de toekomstige situatie. De stroomsnelheden zijn berekend voor een situatie die zich eens in de 10 jaar voordoet. In het overgrote deel van de watergangen worden stroomsnelheden berekend lager dan 0,25 m/s. In bestaande watergangen worden de hoogste stroomsnelheden berekend. Dit betreft voornamelijk de Spaarnwoudertocht en enkele watergangen in bestaand stedelijk gebied. Ook in de huidige situatie zullen deze afvoeren al optreden (de afgevoerde hoeveelheden veranderen maar beperkt) en momenteel zijn hier geen problemen als gevolg van hoge stroomsnelheden bekend. Het hoogheemraadschap van Rijnland hanteert als voorwaarde een stroomsnelheid van maximaal 0,30 m/s bij maatgevende afvoer in kunstwerken. Bij hogere stroomsnelheden moet bodembescherming worden toegepast. De stroomsnelheid in watergangen mag niet groter dan 0,20 m/s worden bij maatgevende afvoer om uitschuring te voorkomen. De weergegeven stroomsnelheden in afbeelding 5.10 zijn niet bij maatgevende afvoer. De stroomsnelheden bij maatgevende situatie zijn veel kleiner. In de huidige situatie worden bij T10 in de Spaarnwoudertocht stroomsnelheden berekend die in dezelfde orde van grootte liggen. Stroomsnelheid en verval zijn aan elkaar gerelateerd. Zowel in de huidige als toekomstige situatie leidt dit tot een verval van circa 6 tot 7 cm per km bij T10. Dit leidt in de huidige situatie niet tot problemen. Bij maatgevende afvoer mag het verhang niet groter dan 1 cm per km zijn.

De hogere stroomsnelheden in afbeelding 5.9 (rode en zwarte lijnen) treden op bij kunstwerken zoals duikers, stuwen en gemalen. Dit zijn veelal bestaande kunstwerken in gebieden waar geen ontwikkelingen (toename verharding) gepland zijn.

Afbeelding 5.9. Stroomsnelheden T=10



5.8. Riolering

De ontwikkelingen rond de huidige A9 zullen leiden tot een toename van afvalwater en afstromend hemelwater van verhard oppervlak. De rioolstructuur voor Badhoevedorp wordt beschreven in een rioolstructuurplan. In het rioolstructuurplan wordt een keuze gemaakt worden tussen aansluiten DWA op het bestaande gemengde stelsel of afvoer via een afzonderlijke persleiding. Enkele punten die in het rioolstructuurplan zullen worden uitgewerkt zijn hieronder beschreven.

Nieuwe ontwikkelingen

In de te ontwikkelen gebieden zal het afvalwater gescheiden van het hemelwater aangeleverd moeten worden. Voor de grotere inbreidingsgebieden zoals Quatrebras zal een gescheiden stelsel aangelegd moeten worden. Kleine inbreidingen waarbij geen gescheiden riolering wordt aangelegd, kunnen eventueel worden aangesloten op het huidige rioolstelsel. Dit kan betekenen dat hemelwater tijdelijk op een gemengd stelsel moet worden aangesloten. Bij toekomstige rioolvervangingen kan het hemelwater dan worden aangesloten op een aparte HWA-leiding.

De realisatie van de woningen en kantoorpanden resulteert in een toename in afvalwater dat afgevoerd moet worden naar de Afvalwater Zuiverings Installatie (awzi). Er is een toetsing uitgevoerd om te bepalen of het rioolstelsel en gemalen (zuivering) voldoende capaciteit (rest capaciteit) hebben om een toename in aanbod van afvalwater te verwerken en na te gaan of de extra belasting met afvalwater leidt tot toename van het overstortvolume. Uit de berekeningen blijkt dat er voldoende afvoercapaciteit aanwezig is. De toename van het overstortvolume is beperkt (2,5 %; zie bijlage IV). Het overstortvolume kan terug worden gebracht, bijvoorbeeld door bestaand verhard oppervlak aan de rand van de nieuwe ontwikkelingen af te koppelen.

Bestaand gebied

In het kader van de Structuurvisie Haarlemmermeer 2030 is er een inventarisatie uitgevoerd naar de leeftijden van vrijvervalriolering in de Haarlemmermeer. Er is aantal gebieden in Badhoevedorp waar de leeftijd van de riolering zich binnen 5-10 jaar van de theoretische levensduur bevindt. In de Haarlemmermeer wordt het riool echter vervangen op basis van inspectieresultaten. Er zijn tot 2020 geen grootschalige rioolvervangingen in Badhoevedorp gepland.

De gemeente Haarlemmermeer heeft de laatste jaren geïnvesteerd in maatregelen om de vuiluitwerp vanuit de gemengde riolering naar het oppervlaktewater te verminderen. Dit heeft de gemeente Haarlemmermeer gerealiseerd door in Badhoevedorp 2 bergbezinkbassins aan te leggen en leidingen naar de bergbezinkbassins te verruimen. Zonder bergbezinkbassins zou ongezuiverd afvalwater vermengd met hemelwater tijdens hevige neerslag via overstorten naar het oppervlaktewater afgevoerd worden. De bergbezinkbassins zorgen ervoor dat deeltjes in het afvalwater bezinken en niet in het oppervlaktewater terecht komen. Indien er verhard oppervlak in bestaand gebied van de gemengde riolering afgekoppeld zal worden, zullen de bergbezinkbassins minder vaak in werking treden. Gezien de recente realisatie van de 2 bergbezinkbassins (2009-2011) is het niet logisch om fors te investeren in het afkoppelen van verhard oppervlak in bestaand gebied. Dit is niet kostenefficiënt en niet doelmatig. Afkoppelen van verhard oppervlak in deze gebieden is pas kosteneffectief als de bergbezinkbassins zijn afgeschreven of aan vervanging toe zijn.

Afkoppelen van verhard oppervlak kan wel toegepast worden in gebieden die opnieuw ingericht worden en kan worden toegepast in gebieden die direct grenzen aan herontwikke-

lingsgebieden en die met weinig inspanning mee kunnen worden genomen. Door de afvoer van afstromend hemelwater van daken naar doodlopende watergangen of watergangen met weinig doorstroming te leiden, kunnen waterkwaliteitsknelpunten worden verholpen. De mogelijkheden voor het afkoppelen van daken bij doodlopende watergangen of watergangen met weinig doorstroming zal per geval beoordeeld moeten worden.

5.9. Waterkwaliteit

Doorspoeling

In de huidige situatie zijn er vooral problemen met doorspoeling in de watergangen. Dit wordt deels veroorzaakt door het beperkte aantal noord-zuid verbindingen bij de A9. In de globale waterstructuur is een aantal open water verbindingen opgenomen om de doorspoeling te verbeteren. Ook zijn er in de waterstructuur in afbeelding 5.2 geen nieuwe doodlopende watergangen opgenomen.

Door afkoppelen van verhard oppervlak wordt extra doorstroming gecreëerd met relatief schoon afstromend hemelwater, wat een positief effect heeft op de waterkwaliteit.

5.10. Realisatiekosten watersysteem

In tabel 5.4 zijn de kosten voor de inrichting van het watersysteem in Badhoevedorp weergegeven. Deze raming geldt voor het graven en dempen van watergangen, aanleg van duikers en bruggen en de oeverinrichting. Ook is rekening gehouden met verwervingskosten en is een post onvoorziene kosten meegenomen. Bij de kostenraming wordt opgemerkt dat het een raming op hoofdlijnen betreft omdat veel van de plannen nog uitgewerkt moet worden. Zo is bijvoorbeeld het aantal bruggen en duikers nog niet bekend.

In de raming is rekening gehouden met de benodigde waterberging. Op basis van de waterberging per deelgebied (tabel 5.3) zijn de kosten toegekend aan de verschillende deelgebieden.

Tabel 5.4. Raming realisatie kosten op hoofdlijnen

	investeringen (EUR)
Lijndenhof	800.000,00
Quatrebas	3.700.000,00
Centrum	750.000,00
Schuilhoeve	3.300.000,00
Veldpost	1.450.000,00
totaal	10.000.000,00

5.11. Realisatie in de praktijk

5.11.1. Waterbank

Vanuit de Waterstructuurvisie Haarlemmermeer zijn er plannen om een waterbank voor de gehele Haarlemmermeer op te zetten. De waterberging die zal worden opgenomen in de waterbank zal worden uitgewerkt in piekberging en seizoensberging.

Voor de ontwikkelingen in Badhoevedorp wordt een bergingsrekening geopend bij het hoogheemraadschap van Rijnland. Hierin kan ook de toename in verhard oppervlak en de oppervlaktewater compensatie van Lijnden Q4 opgenomen worden. Dit kan later opgenomen worden in de bergingsrekening voor de gehele Haarlemmermeer.

De BergingsRekening Courant (BRC) is een systeem waarbij enerzijds dempingen en toename verhard oppervlak en anderzijds extra gecreëerd oppervlaktewater geregistreerd wordt. In bijlage 3 van beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland zijn de voorwaarden van de BRC weergegeven. De voorwaarden voor participatie in de BRC zijn door het bestuur van Rijnland vastgelegd.

‘Nul-situatie’

De datum ‘nulsituatie’ vanaf wanneer dempingen en ontgravingen van gemeenten op de BRC worden geregistreerd is vastgesteld op 1 januari 2007. Alle werken die voor deze ‘nulsituatie’ zijn uitgevoerd worden niet meegeteld in de BRC. Voor alle andere BRC-deelnemers geldt als ‘nulsituatie’ de datum van ondertekening van de overeenkomst.

De ‘nulsituatie’ voor Badhoevedorp kan worden vastgesteld op 1 januari 2007 of bijvoorbeeld op 1 januari 2011. De ‘nulsituatie’ per 1 januari 2007 wordt vastgesteld door Rijnland op basis van de per 1 januari 2007 vastgestelde leggergegevens. In de leggeroppervlaktewateren is de feitelijk geografisch ligging (situatie april 2007) opgenomen. Dit is bepaald aan de hand van luchtfotodata.

De ‘nulsituatie’ geldend vanaf iedere datum wordt bepaald op basis van de vastgestelde leggergegevens uit 2007 en de verleende vergunningen en extra aangelegd oppervlaktewater tot de ‘nulsituatie’ datum.

Bijhouden aanleg verhard oppervlak en compensatie (saldo)

Het verhard oppervlak en de aangelegde compensatie in de vorm van oppervlaktewater wordt bijgehouden door Rijnland op basis van de verleende vergunningen. Wanneer er veranderingen hebben plaatsgevonden aan verhard oppervlak en de aangelegde compensatie, ontvangt de gemeente een rekeningafschrift van het hoogheemraadschap van Rijnland met daarop het saldo.

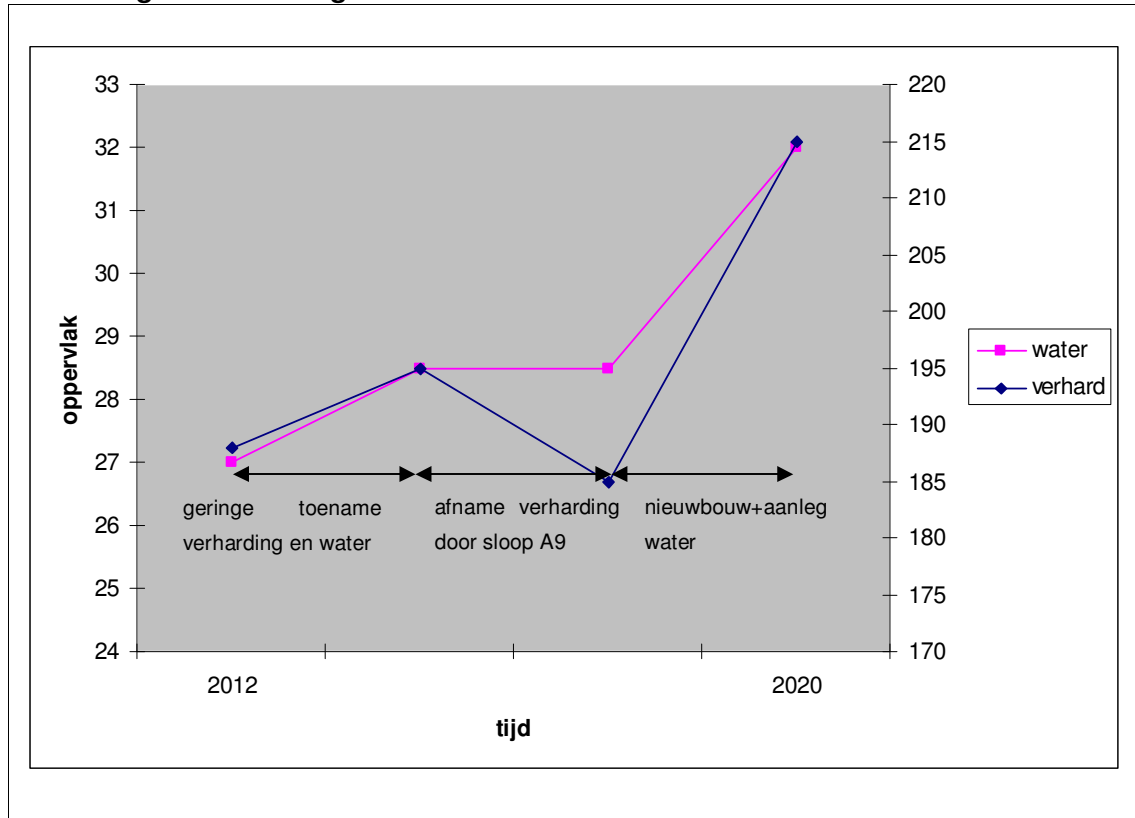
5.11.2. Fasering

De ontwikkelingen in Badhoevedorp zullen gefaseerd worden uitgevoerd. In afbeelding 5.10 is het verloop van het oppervlak open water en verharding schematisch weergegeven. Omdat er nog geen bouwfaseringsplan voor handen is, is er geen gedetailleerd faseringsplan voor de aanleg van het water opgesteld. Bij de fasering is van het van belang dat open water eerst gegraven wordt voordat open water gedempt wordt of bebouwing wordt gerealiseerd.

In sommige deelgebieden zullen ontwikkelingen plaatsvinden voordat de huidige A9 wordt afgebroken. Het verhard oppervlak en het oppervlak open water zullen als gevolg van deze ontwikkelingen toenemen. Per fase zal de toename in verharding of demping van oppervlaktewater geheel gecompenseerd moeten worden.

Tussen 2015 en 2020 zal de huidige A9 worden afgebroken. Het verhard oppervlak zal hierdoor afnemen. Door het vrijkomen van het tracé van de A9 kunnen alle deelgebieden gerealiseerd worden. Het verhard oppervlak en de oppervlak open water zullen toenemen totdat alle ontwikkelingen zijn afgerond.

Afbeelding 5.10. Fasering



Er is een aantal waterverbindingen die belangrijk zijn voor de waterstructuur. Deze verbindingen zullen voorafgaand aan de werkzaamheden moeten worden aangelegd om waterafvoer te garanderen. De meest kritische locaties zijn:

1. realisatie sportvelden en waterberging Veldpost;
2. de verbinding in het zuiden van Quatrebras en verbetering watergang Robert Kochstraat;
3. de verbinding van Schuilhoeve met de Spaarnwoudertocht;
4. de watergang in het park bij Quatrebras.

De watergang door deelgebied Centrum (Kromme Tocht) wordt in een van de laatste fases aangelegd omdat de huidige A9 geheel moet zijn verwijderd voordat er werkzaamheden kunnen plaatsvinden. Voor de fasering is de watergang niet kritisch. Afvoer kan plaatsvinden via Schuilhoeve en de Spaarnwoudertocht.

Quatrebras en Veldpost

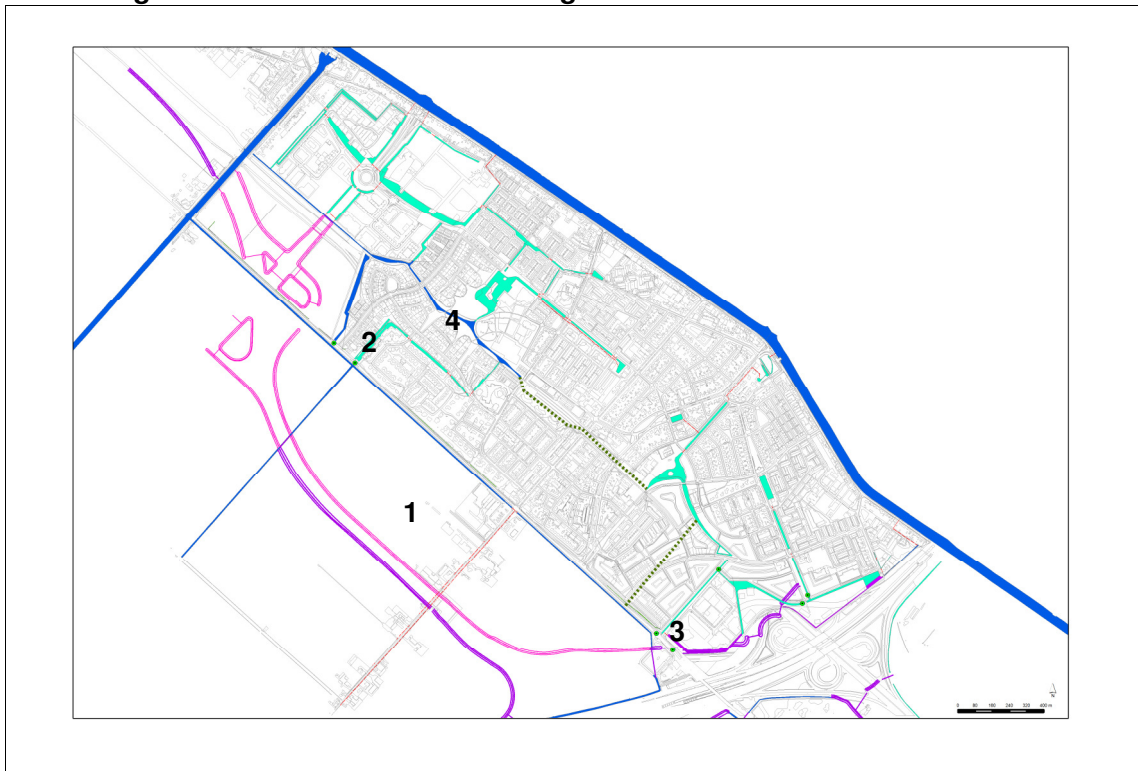
De eerste ontwikkelingen zullen plaatsvinden in Quatrebras en Veldpost. De sportvelden uit Schuilhoeve worden verplaatst naar Veldpost. Indien de watercompensatie in Veldpost wordt gerealiseerd, kan dit direct bij inrichting van de sportvelden worden meegenomen. Hiermee wordt voldaan aan criterium van het hoogheemraadschap om eerst water te graven voor dempen en creëren van verharding (locatie 1 in afbeelding 5.11). Vervolgens dient de aanvoer van Quatrebras naar de Spaarnwoudertocht te worden verbeterd. De duiker van de watergang Robert Kochstraat naar de Spaarnwoudertocht dient te worden aangelegd (locatie 2 in afbeelding 5.11).

Na het afbreken van de huidige A9 is het van belang de oost-west watergang in het wandelpark te realiseren voordat de waterpartij gedempt gaat worden (locatie 4 in afbeelding 5.11).

Schuilhoeve

De sportvelden worden verplaatst naar Veldpost. Voordat de voormalige sportvelden worden bebouwd moet de afvoer vanuit Schuilhoeve worden geoptimaliseerd. Dit houdt in dat de watergang langs de Schipholweg moet worden verbreed. Ook de duiker van de watergang langs de Schipholweg naar de waterpartij bij Sony dient te worden verruimd. In de modelberekeningen is de duiker $\text{Ø}300$ mm. Ter verbetering van de afvoer dient de duiker te worden verruimd tot minimaal $\text{Ø}800$ mm (locatie 3 in afbeelding 5.11).

Afbeelding 5.11. Kritische locaties fasering



6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Conclusies

De omlegging van de A9 biedt in Badhoevedorp kansen om de waterhuishouding te verbeteren. Momenteel vormen vooral de matige doorstroming en de waterkwaliteit een knelpunt. Door de herinrichting van gebieden bestaan er mogelijkheden om de doorstroming te verbeteren:

- aanleg van nieuwe of robuustere (grotere) waterverbindingen in noord-zuid richting ter plaatse van de huidige A9;
- het samenvoegen van enkele peilvakken die nu hetzelfde waterpeil hebben maar nog niet zijn verbonden;
- vervangen van enkele duikers door open water;
- het gescheiden afvoeren van afstromend hemelwater van gebieden die opnieuw ingericht worden en wellicht delen die daar direct aan grenzen.

Randvoorwaarden voor de uitwerking van de deelplannen

In bijlage III is de voorlopige structuur voor de toekomstige waterhuishouding weergegeven. Per deelgebied zal de structuur meer in detail moeten worden uitgewerkt (met uitzondering van Quatrebras en Schuilhoeve waarvoor al een definitieve respectievelijk concept uitwerking is gemaakt). In de toekomstige situatie zal voldoende waterberging aanwezig moeten zijn om wateroverlast te voorkomen. Bij voorkeur heeft elk van de te ontwikkelen deelgebieden zelf voldoende waterberging. Anders zal de waterberging elders in hetzelfde peilvak moeten worden gerealiseerd. In ieder geval zal de waterberging voor Badhoevedorp als geheel op orde moeten zijn.

In tabel 6.1 is het oppervlak weergegeven dat als opgave voor elk van de deelgebieden geldt. De opgave is gebaseerd op de maatwerkberekening. Uit de toename van verharding, en open water en de berekende wateropgave volgt een compensatiepercentage van 14,8 % $((0,86\text{ha}+3,50\text{ha})/29,53\text{ha})$.

In de stedenbouwkundige uitwerking zal met deze opgave rekening moeten worden gehouden. Om bij de uitwerking en realisatie van de verschillende deelgebieden de benodigde en gerealiseerde waterberging te controleren zal voor Badhoevedorp een bergingsrekeningcourant (BRC) worden aangevraagd bij het hoogheemraadschap. Deze BRC voor Badhoevedorp kan later worden opgenomen in de rekeningcourant voor de gehele gemeente.

Daarnaast gelden de volgende uitgangspunten voor de uitwerking van de stedenbouwkundige plannen en waterhuishoudingsplannen per deelgebied:

- bij nieuwe ontwikkelingen worden hemelwater en afvalwater gescheiden afgevoerd. Bij de afvoer van hemelwater bieden het gemeentelijk afkoppelplan en het verbreed gemeentelijk rioleringsplan de randvoorwaarden. Dit betekent dat bij het opstellen van de plannen wordt nagegaan of bestaand verhard oppervlak op eenvoudige wijze eveneens kan worden afgekoppeld. Daarnaast wordt nagegaan hoe het afgekoppelde water de doorstroming en de waterkwaliteit kan bevorderen;
- in het stedenbouwkundig plan per deelgebied worden de uitgangspunten uit het waterstructuurplan en het groenstructuurplan geïntegreerd. Hiervoor vindt vooraf afstemming plaats tussen beide structuurplannen;
- voor de polderboezem (peilvak GH-52.140.00; ten zuiden van de huidige A9) wordt gestreefd naar het invoeren van flexibel peilbeheer. Bij de inrichting van dit gebied wordt rekening gehouden met de variatie in waterstanden die bij het flexibele peilbeheer optreedt;

- in peilvakken van de polderzoom (ten noorden van de huidige A9) wordt geen flexibel peilbeheer ingevoerd in verband met het risico op grondwateroverlast. De huidige grondwaterstanden zijn kritisch. Ook dreigt bij peilverhoging in bestaand gebied afvoer van oppervlaktewater op het bestaande rioolstelsel;
- per deelgebied worden de mogelijkheden voor het vasthouden van water bepaald. Voorbeelden zijn groene daken, doorlatende verhardingen en invoering van flexibel peilbeheer.

Tabel 6.1. Samenvatting compensatie per deelgebied (ha) op basis maatwerk berekening

deelgebied	toekomstig water-peil	bruto oppervlak	huidig water oppervlak	toekomstig wateroppervlak (voor zover bekend)	wateropgave (ha)
Quatrebras	NAP -5,72 m (31B)	3,2	0,1	0,1	0,28
Quatrebras	NAP -5,72 m (31A)	16,4	3,3	1,7	0
Quatrebras	NAP -5,55 m	2,4	0,0	0	0
Quatrebras	zp NAP -5,87 m	22,8	1,3	2,5	-0,20
Schuilhoeve	NAP -5,57 m en NAP -5,37 m	22,5	2,3	2,2	0
Schuilhoeve	zp NAP -5,87 m	33,1	1,1	1,1	1,26
Centrum	NAP -5,57 m	9,7	0,2	0,2	0,05
Lijndenhof	zp NAP - 5,87 m	21,1	0,9	1,3	1,59
Veldpost	zp NAP -5,87 m	77,5	2,8	3,7	0,52
totaal		208,7	12,0	12,8	3,50

Indien de wateropgave wordt opgelost in de Schuilhoeve Oost dan neemt deze opgave met ongeveer 25% af.

Daarnaast gelden nog een aantal specifieke aanbevelingen en aandachtspunten per deelgebied:

- voor het deelgebied Veldpost moeten de locaties voor groen en water nog worden vastgesteld. Wensen hierbij zijn:
 - geen nieuwe waterpartijen op locatie voormalige zandwinput Broekhoven in verband met de sterkere kwel;
 - de wens om parallel aan de Sloterweg waterverbindingen te realiseren;
 - de natte ecologische verbindingzone is een logische plaats voor de aanleg van water. Er moet bij de uitwerking wel rekening gehouden worden met de put van Broekhoven;
- toepassen van flexibel peilbeheer in deelgebied Veldpost:
 - in overleg met het hoogheemraadschap zal een keuze moeten worden gemaakt over het wel of niet het invoeren van flexibel peilbeheer in dit gebied. Flexibel peilbeheer biedt verschillende voordelen, maar leidt wel tot versnippering van het watersysteem. Toekomstige invoering van flexibel peilbeheer dient in ieder geval mogelijke te zijn;
- voor Lijndenhof en Schuilhoeve geldt dat in de uitwerking van het Masterplan oppervlaktewater is opgenomen dat (deels) dient als compensatie van de aanleg van de omgelegde A9. Dit oppervlaktewater valt binnen deze deelgebieden maar kan niet meegerekend worden als compensatie van de toename van verharding in de deelgebieden. De uitwerking van de bergingsopgave in deze deelgebieden zal afgestemd moeten worden met Rijkswaterstaat. Een mogelijkheid om aan de bergingsopgave te

voldoen is het verbreden van de watergangen van de omgelegde A9 binnen de deelgebieden.

Uitwerking in detail/vervolg

In een later stadium zal de waterhuishouding per deelgebied op basis van het stedenbouwkundige plan meer in detail uitgewerkt moeten worden waarbij de inrichting van watergangen maar ook de drainage en de afvoer/verwerking van hemel- en afvalwater nader worden uitgewerkt. Een belangrijke uitwerking betreft de afmetingen van de watergang door deelgebied Centrum. In het model is uitgegaan van een bak met een breedte van 2 m. Een breedte van 2 m resulteert in opstuwings tussen deelgebied Centrum en Schuilhoeve. De breedte en uitvoering van de watergang dienen nader te worden uitgewerkt.

Het wordt geadviseerd om per deelgebied een waterhuishoudingsplan op te stellen nadat het inrichtingsplan gereed is. Onderdeel van het op te stellen waterhuishoudingsplan is een controle berekening met het waterhuishoudkundige model waarbij wordt uitgegaan van geactualiseerde gegevens over de toename van de verharding.

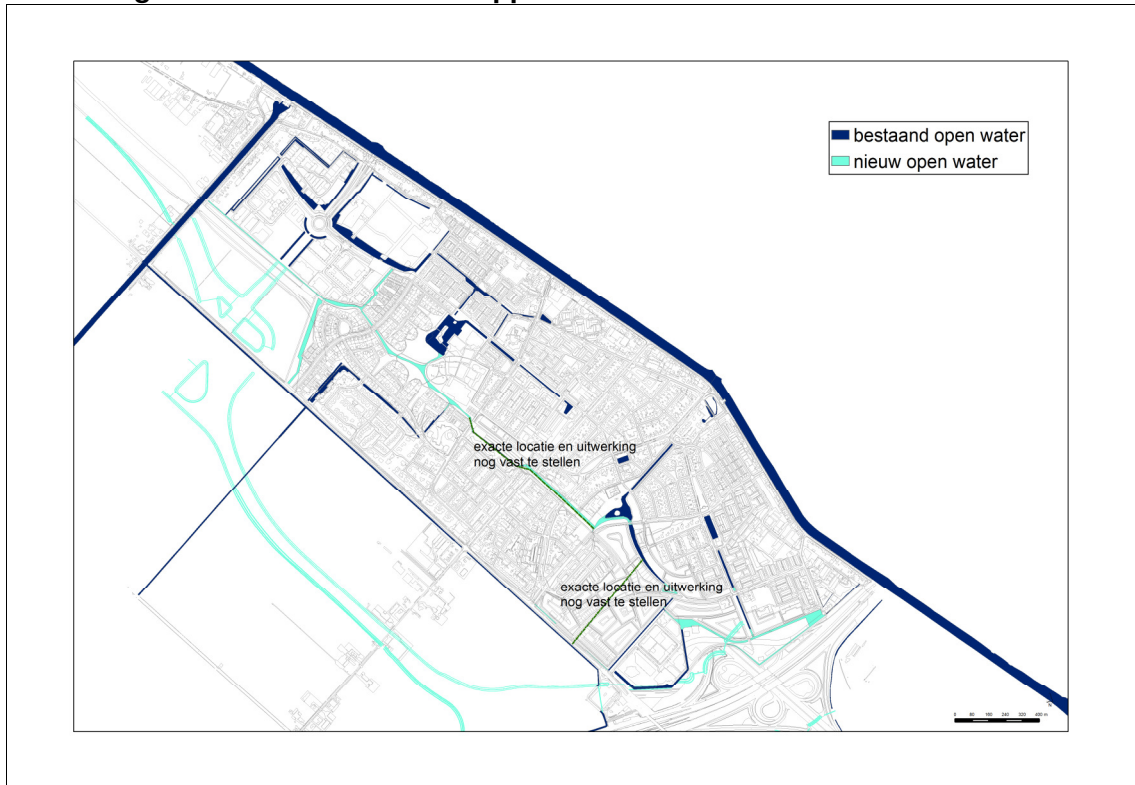
Voor de riolering wordt een apart rioolstructuurplan voor Badhoevedorp opgesteld. In het rioolstructuurplan worden uitgangspunten en randvoorwaarden voor afvalwater, hemelwaterafvoer en drainage opgesteld. Ook wordt onderzocht wat de optimale keuze is voor de afvoer van afvalwater vanuit de ontwikkelingen.

De totale wateropgave bedraagt 3,5 ha, waarvan 3,22 ha in peilvak GH-52.140.00. Er zijn in het watersysteem optimalisaties mogelijk. Indien de (totale) wateropgave wordt opgelost in Schuilhoeve Oost in plaats van in De Veldpost, dan neemt deze wateropgave af tot circa 2,6 hectare. Uit afbeelding 5.9 blijkt dat de hoogste stroomsnelheden optreden in de Spaarnwoudertocht. Het verbeteren van de afvoer van oost naar west leidt naar verwachting tot een afname van de wateropgave.

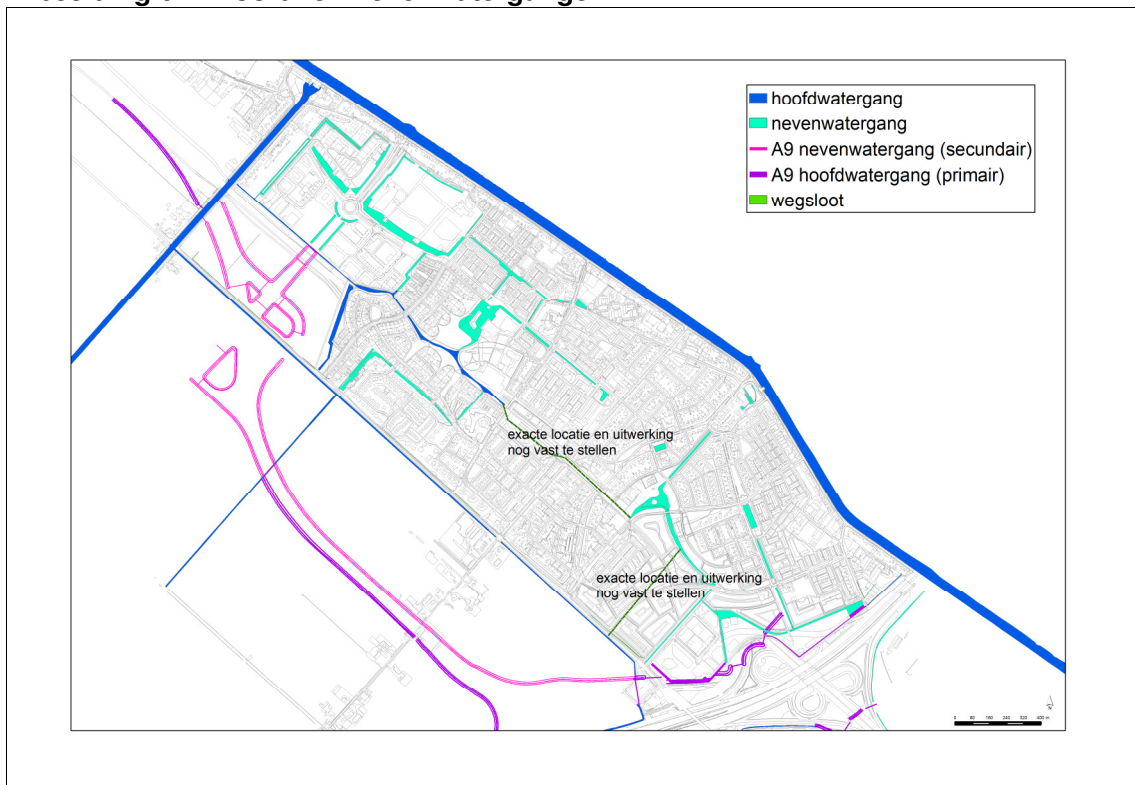
Samenvatting

In afbeelding 6.1 is de verdeling bestaand en nieuw oppervlaktewater weergegeven. De verdeling in hoofd- en nevenwatergangen is weergegeven in afbeelding 6.2. De exacte ligging en uitwerking van de noord-zuid watergang door Schuilhoeve en de oost-west watergang door deelgebied Centrum wordt nog vastgesteld.

Afbeelding 6.1. Bestaand en nieuw oppervlaktewater



Afbeelding 6.2. Hoofd- en nevenwatergangen

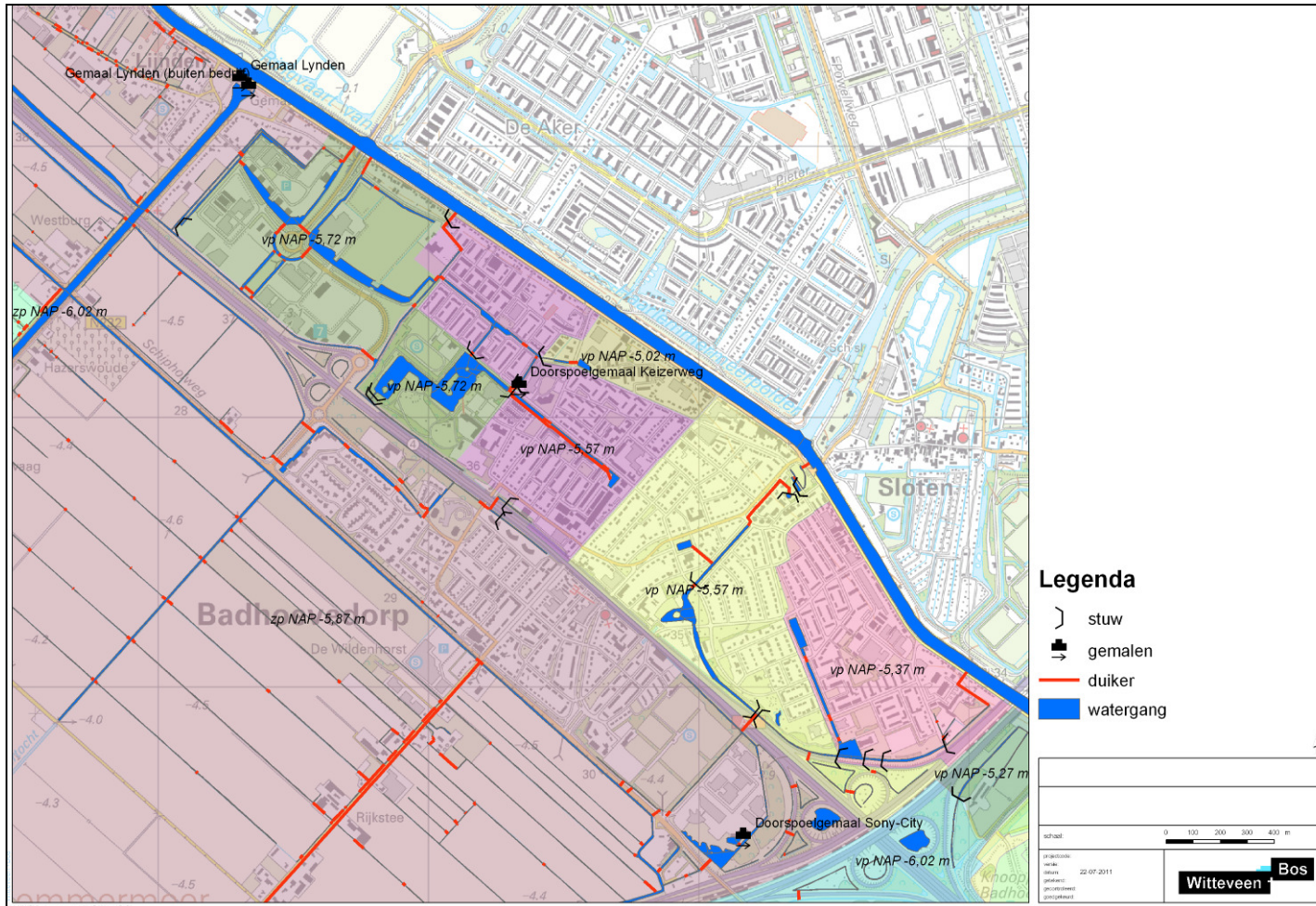


7. REFERENTIES

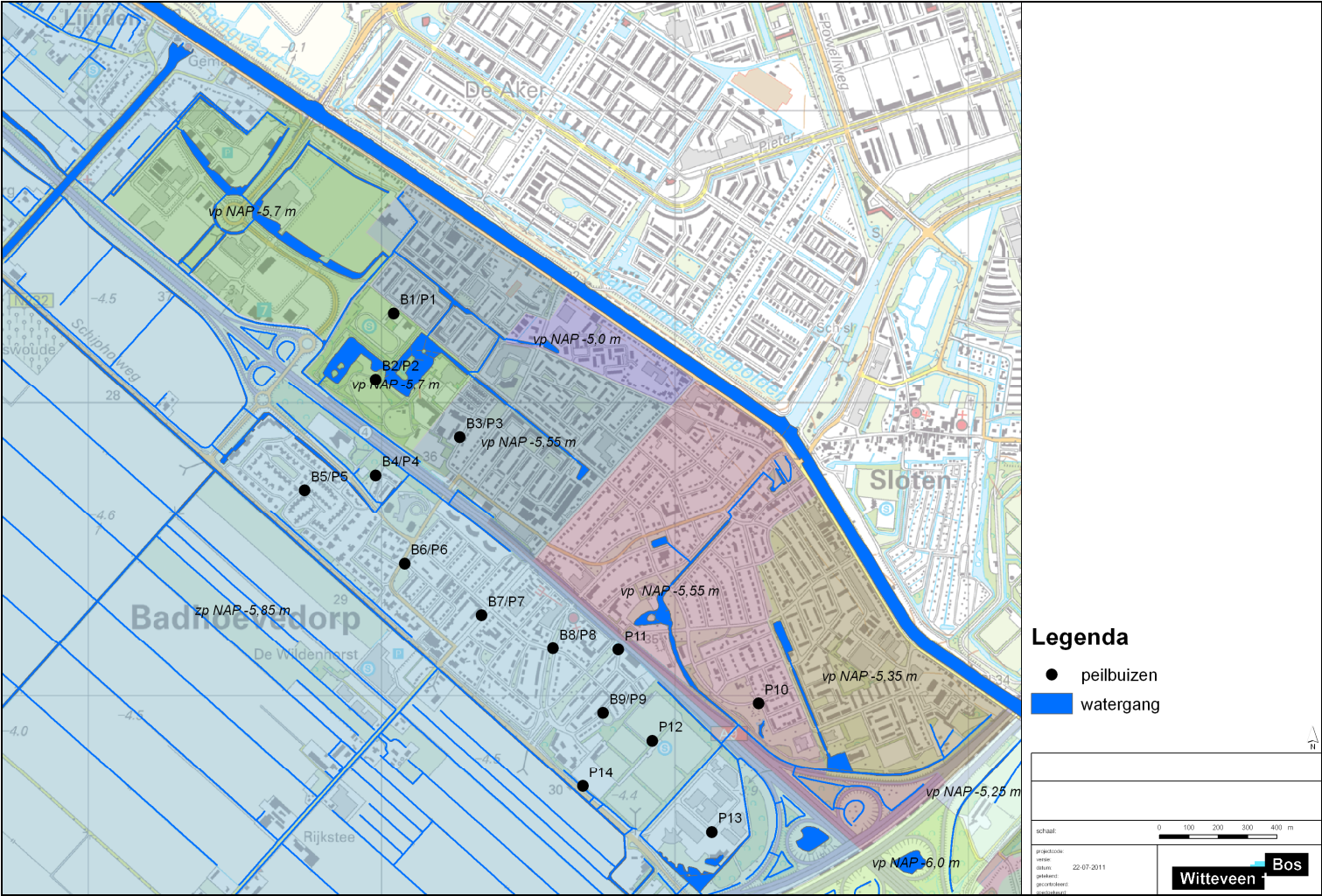
1. Hoogheemraadschap van Rijnland. Beleidsregels en algemene regels inrichting watersysteem 2011 keur, d.d. 10 mei 2011.
2. Gemeente Haarlemmermeer en hoogheemraadschap van Rijnland. Waterplan Haarlemmermeer, maart 2008.
3. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Luchthavenindelingsbesluit Schiphol, d.d. 26 november 2002.
4. Gemeente Haarlemmermeer. Voorontwerp Structuurvisie 2030.
5. Hoogheemraadschap van Rijnland. Waterstructuurvisie Haarlemmermeer, d.d. 22 september 2010.
6. Gemeente Haarlemmermeer. Masterplan Badhoevedorp, d.d. 12 juni 2008.
7. Gemeente Haarlemmermeer. BRP Badhoevedorp en Lijnden, concept.
8. Gemeente Haarlemmermeer. VGRP 2009-2013, d.d. 28 oktober 2008.
9. DHV. Waterparagraaf Badhoevedorp. WA-MS20100363, d.d. 21 september 2010.
10. Hoogheemraadschap van Rijnland. Waterkwaliteitstoetsing overstorten Badhoevedorp/Lijnden, mei 1998.
11. Provincie Noord Holland. Waterplan 2010-2015, bijlage KRW-factsheet Rijnland.
12. Badhoevebuurt C.V. Focus op Badhoevedorp, d.d. 16 december 2009.
13. Badhoevebuurt C.V. Quatrebras te Badhoevedorp, Definitief Stedenbouwkundig Ontwerp, d.d. 25 januari 2011.
14. Hoogheemraadschap van Rijnland. Nota Peilbeheer, augustus 2008.
15. Stichting Bouwresearch. Beter Bouw- en Woonrijp maken, 2004.
16. Gemeente Haarlemmermeer. Leidraad Inrichting Openbare Ruimte, december 2009.
17. Hoogheemraadschap van Rijnland. Geohydrologische inventarisatie Haarlemmermeer - 9T7683, 3 maart 2009.
18. Witteveen+Bos. Gemeentelijk afkoppelplan Haarlemmermeer, referentie HLMM116-3/bote/007, d.d. 6 november 2007.

BIJLAGE I KAARTEN

Afbeelding I.7.1. Overzicht watersysteem Badhoevedorp (vp: vastpeil; zp: zomerpeil)



Afbeelding I.7.2. Locaties peilbuizen



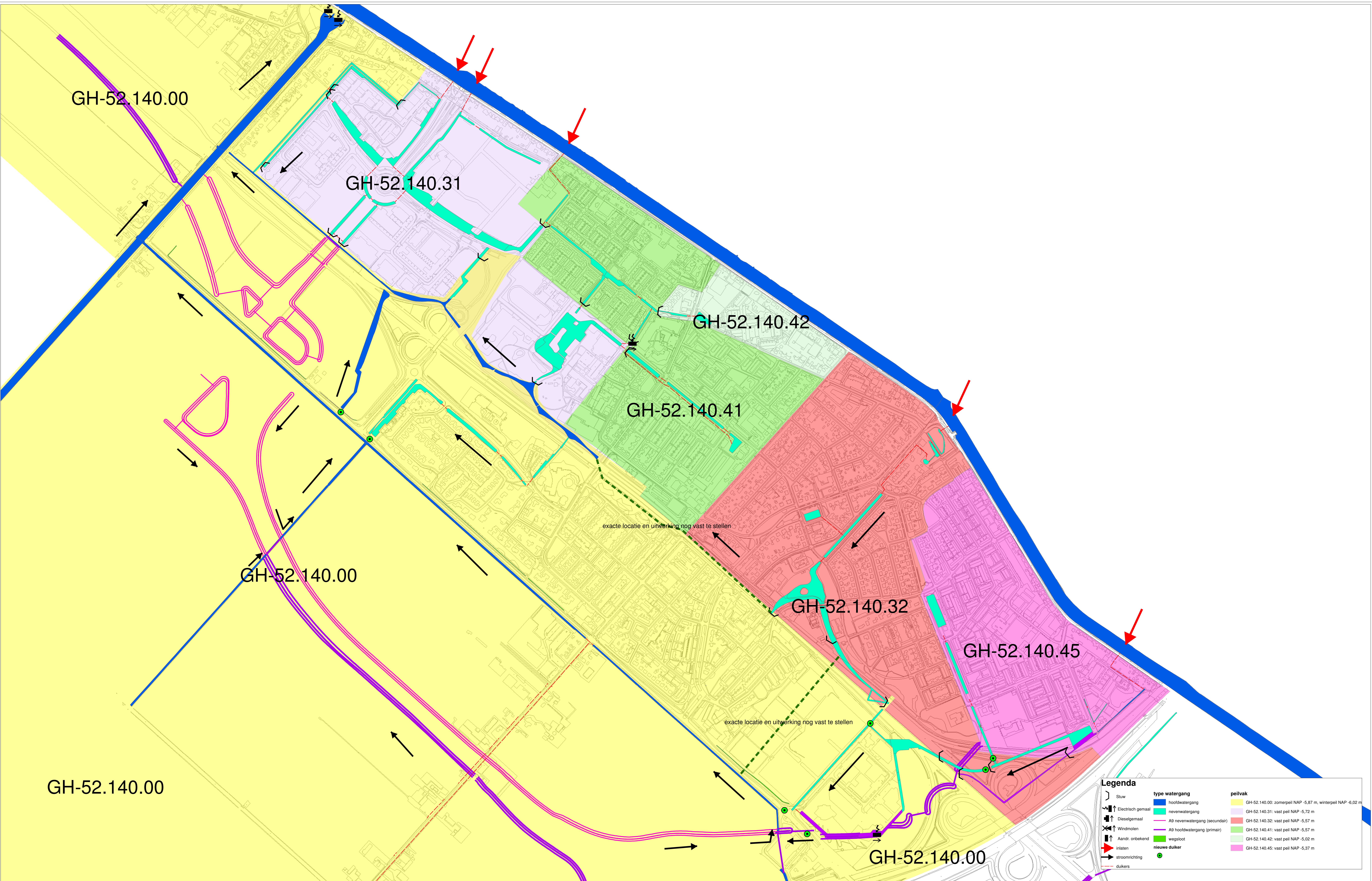
BIJLAGE II UITGANGSPUNTEN OPPERVLAKTEANALYSE

De waterbalans zal worden opgesteld uitgaande van de volgende gegevens:

- het schaalniveau waarop de waterberging wordt bepaald, is peilvak;
- voor de nieuwe situatie wordt waarschijnlijk een gewijzigde peilvakindeling gehanteerd om tot een duurzamer watersysteem te komen. Een alternatieve begrenzing kan in meerdere varianten voor de waterhuishouding worden uitgewerkt;
- de huidige peilvakbegrenzing, zoals vastgelegd door het hoogheemraadschap van Rijnland, is bekend en kan voor een andere variant (bijvoorbeeld een referentiesituatie) als basis dienen;
- aangeleverd plan en exploitatiegrenzen 11-11-10.dwg;
- het Masterplan en de stedenbouwkundige uitwerkingen Focus op Badhoevedorp en DSO Quatrebras en DSO Schuilhoeve;
- voor de inventarisatie van het oppervlak in de huidige situatie is gebruik gemaakt van de verhard oppervlak tekening die is opgesteld in het kader van het basisrioleringsplan Badhoevedorp en Lijnden;
- voor de inventarisatie van het oppervlaktewater in de huidige situatie gebruik gemaakt van de legger GIS-gegevens van het hoogheemraadschap van Rijnland;
- een eerste inschatting van de benodigde waterberging wordt met de 15 % regel bepaald;
- verhardingspercentage contouren bebouwing Centrum 100 %, Veldpost 100 %;
- voor deelgebied Veldpost is als aanname 2,75 ha extra verharding opgenomen in verband met aanleg parkeervoorzieningen bij sportvelden.

De oppervlakken zijn in november 2012 gecontroleerd en indien nodig aangepast aan de hand van de oppervlakken van de ontwikkelaar.

BIJLAGE III WATERSTRUCTUURKAART



Legenda	
	type watergang
	hoofdwatergang
	nevenwatergang
	A9 nevenwatergang (secundair)
	A9 hoofdwatergang (primair)
	wegsloot
	nieuw duiker
	duikers
	peilvak
	GH-52.140.00: zomerpeil NAP -5,87 m, winterpeil NAP -6,02 m
	GH-52.140.31: vast peil NAP -5,72 m
	GH-52.140.32: vast peil NAP -5,57 m
	GH-52.140.41: vast peil NAP -5,57 m
	GH-52.140.42: vast peil NAP -5,02 m
	GH-52.140.45: vast peil NAP -5,37 m

getekend: R. Gerritsen MSc.
 gecontroleerd: ir. J.D. Klein
 goedgekeurd: ir. J.D. Klein
 versie: definitief 3
 datum: 21-01-2013
 tekeningnr.: 0

Waterstructuurkaart Badhoevedorp
 opdrachtgever: gemeente Haarlemmermeer
 projectnaam: Waterstructuurplan Badhoevedorp
 projectcode: HLMM170-1

formaat: A0 liggend
 schaal: 1:4.000
 0 50 100 150 200 250 m



BIJLAGE IV RIOLERINGSBEREKENINGEN

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp nieuwbouw Badhoevedorp en effecten op vuiluitworp uit de riolering
projectcode HLMM170-1
referentie -
opgemaakt door ing. K. van Hees
datum opmaak 27 april 2012
bijlagen -

aan ir. J.D. Klein
kopie -

1. INLEIDING

In Badhoevedorp (gemeente Haarlemmermeer) zijn op termijn verschillende in- en uitbreidingen voorzien. Volgens de huidige inzichten omtrent de plannen zal er afvalwater afkomstig van deze locaties worden afgevoerd via het bestaande gemengde stelsel van Badhoevedorp. Het betreft enkel de droogweerafvoer (DWA). Voor het hemelwater wordt een gescheiden stelsel aangelegd.

De verwachting is dat de extra aanvoer van afvalwater leidt tot een toename van het overstortvolume en daarmee de vuiluitworp. Door middel van modelberekeningen is nagegaan of deze toename significant is.

In deze notitie zijn de resultaten van de berekeningen met betrekking tot het milieutechnisch functioneren van de gemengde riolering van Badhoevedorp opgenomen. Er wordt daarbij een vergelijking gemaakt tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie (met nieuwbouw). Op dit moment wordt de Herberekening BRP Haarlemmermeer, Badhoevedorp en Lijnden uitgevoerd. De uitgangssituatie 1 januari 2011 van dit onderzoek wordt benut als referentie voor de huidige situatie.

2. UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de berekeningen gepresenteerd. Deze uitgangspunten sluiten aan op het rapport Herberekening BRP Haarlemmermeer, Badhoevedorp en Lijnden dat Witteveen+Bos op dit moment opstelt namens de gemeente.

2.1. Uitgangssituaties

Bij de berekeningen wordt een vergelijking gemaakt tussen de vuiluitworp in de huidige situatie en de vuiluitworp in de toekomstige situatie:

- voor de huidige situatie wordt uitgegaan van de situatie op 1 januari 2011, conform de Herberekening BRP Haarlemmermeer, Badhoevedorp en Lijnden;

- voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan van de situatie op 1 januari 2011, waarin op twee locaties in het model een aanvullende DWA-aanvoer op de riolering van Badhoevedorp is geschematiseerd. Hiervoor zijn twee locaties ten oosten van de Rijksweg A9 aangehouden (zie afbeelding 2.1).

Afbeelding 2.1. Aanvoerlocaties in het rioleringsmodel van Badhoevedorp en Lijnden



Het rioleringsmodel van Badhoevedorp is onderdeel van het model Badhoevedorp en Lijnden. In deze notitie zijn naast de resultaten voor Badhoevedorp, ook de resultaten voor Lijnden opgenomen, om de verhoudingen aan te geven in vuiluitwerp tussen beide bemalingsgebieden. Dit in verband met een gemeentebrede beoordeling van de vuiluitwerp.

2.2. Toename DWA-aanvoer

De toename in DWA-aanvoer is afgeleid op basis van het voorziene aantal woningen. Op basis van het Functioneel programma bestemmingsplan Badhoevedorp - Bedrijventerrein Lijnden bedraagt dit 1895 woningen. Conform de Leidraad Riolering wordt uitgegaan van gemiddeld 2,5 inwoners per woning.

Er wordt rekening gehouden met aanvullende voorzieningen zoals winkels en openbare gebouwen, door de aanvoer veiligheidshalve met 20 % te verhogen. Het totale geschematiseerde inwoneraantal bedraagt hiermee 4.764. Dit aantal is evenredig verdeeld over de twee aanvoerlocaties.

2.3. Uitgangspunten voor berekeningen vuiluitworp

Met betrekking tot de toetsing van de vuiluitworp zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- berekeningen zijn uitgevoerd conform module C2100 Leidraad Riolering en de aanbevelingen van het CIW (2001) inclusief de aanvulling van de wRw (2002) met als uitzondering dat voor de waarde voor de equivalente wandruwheid van kunststofleidingen 3 mm is toegepast. De reden hiervoor is dat de praktijk uitwijst dat de lagere ruwheid van nieuwe kunststofleidingen na verloop van tijd (door vervuiling en aantasting) niet meetbaar meer is. Daarnaast zijn de in- en uitstroomverliezen in de wandruwheid verdisconteerd;
- voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het rekenpakket Infoworks CS versie 11.0;
- als neerslagbelasting voor de reeksberekeningen is gebruik gemaakt van de 15 minuten neerslagreeks van De Bilt periode 1955-1964;
- op basis van de kleinste berging (3 mm) en de grootste ledigingstijd (15 uur) van de deelstelsels zijn de neerslaggebeurtenissen geselecteerd die mogelijk tot overstorting leiden. Deze neerslaggebeurtenissen worden vervolgens doorgerekend.

Aanbevelingen CIW en wRw

De belangrijkste aanbevelingen van de CIW (2001) omtrent de toetsing van de basisinspanning zijn:

- de gemiddelde vuilvracht is berekend op basis van 0,25 kg CZV/m³;
- de piek vuilvracht is berekend op basis van 0,40 kg CZV/m³;
- de referentiewaarde voor de vuiluitworp is 50 kg/CZV per ha afvoerend oppervlak per jaar;
- het bezinkingsrendement van randvoorzieningen is 45 %;
- de toetsing van de basisinspanning gebeurt gemeentebreed op basis van de gemiddelde jaarlijkse vuilemissie bij de neerslagbelasting van de neerslagreeks van De Bilt voor de periode 1955-1964.

In afwijking op de CIW zal de toetsing in eerste instantie niet gemeentebreed plaatsvinden, maar alleen voor de kernen Badhoevedorp en Lijnden. Nadat alle BRP'en van de gemeente Haarlemmermeer zijn opgesteld, wordt de vuiluitworp gemeentebreed getoetst.

3. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten voor de uitgangssituatie (1 januari 2011).

3.1. Uitgangssituatie (1 januari 2011)

Met het model van de uitgangssituatie is een reeksberekening gedaan met geselecteerde buien tussen 1 januari 1955 en 1 januari 1964 die tot overstorting kunnen leiden. In tabel 3.1 is de basisinspanning norm en de berekende vuilemissie weergegeven. De uitworp in het totale projectgebied is 174 % van de basisinspanning norm.

De emissienorm is bepaald aan de hand van het aangesloten verhard oppervlak.

Tabel 3.1. Berekende vuiluitworp uitgangssituatie en referentienorm CIW

bemalingsgebied	volume	aandeel	vuiluitworp	afv. opp.	norm uitworp	perc. uitworp norm
	[m ³ /jr]	[%]	[kg/jr]	[ha]	[kg CZV/jaar]	[%]
totaal Badhoevedorp	37.063	85,8 %	7.040	94,6	4.730	149 %
totaal Lijnden	6.157	14,2 %	1.539	4,2	209	738 %
totaal	43.220	100,0 %	8.579	98,8	4.939	174 %

3.2. Toekomstige situatie (met nieuwbouw)

De resultaten van de reeksberekening voor de toekomstige situatie, de situatie met 1895 nieuwe woningen, zijn opgenomen in tabel 3.2. De uitworp in het totale projectgebied is in de toekomstige situatie 177 % van de basisinspanning norm.

Tabel 3.2. Berekende vuiluitworp uitgangssituatie en referentienorm CIW

bemalingsgebied	volume	aandeel	vuiluitworp	afv. opp.	norm uitworp	perc. uitworp norm
	[m ³ /jr]	[%]	[kg/jr]	[ha]	[kg CZV/jaar]	[%]
totaal Badhoevedorp	37,999	86,0 %	7,217	94,6	4,730	153 %
totaal Lijnden	6,157	14,0 %	1,539	4,2	209	738 %
totaal	44,156	100,0 %	8,756	98,8	4,939	177 %

3.3. Interpretatie resultaten

Uit tabel 3.1 en tabel 3.2 valt op te maken dat voor de toekomstige situatie een vuiluitworp toename van circa 2,5 % wordt berekend voor Badhoevedorp. Dit is een beperkte toename. De resultaten tonen aan dat de aanvullende DWA-afvoer van de toekomstige nieuwbouwwoningen niet leidt tot een significante toename van de vuiluitworp vanuit het gemengde stelsel van Badhoevedorp.

BIJLAGE V MAATWERKBEREKENING

Witteveen+Bos
Louis Armstrongweg 6
Postbus 10095
1301 AB Almere
telefoon 036 548 29 00
fax 036 533 38 83
www.witteveenbos.nl

onderwerp maatwerkberekening
project waterstructuurplan Badhoevedorp
opdrachtgever gemeente Haarlemmermeer
projectcode HLMM170-1
referentie HLMM170-1/kolm/025
opgemaakt door R. Gerritsen MSc.
goedgekeurd door ir. J.D. Klein
status definitief 03
datum opmaak 7 februari 2013
bijlagen Va Watersysteem Haarlemmermeer-Noord
Vb Gumbel-figuren waterstand

paraaf



aan	hoogheemraadschap van Rijnland	J. Deen
	gemeente Haarlemmermeer	J.P. de Jong
kopie	-	E. Kuiper
		-

1. INLEIDING

Er zijn vergevorderde plannen om de huidige A9 die dwars door Badhoevedorp ligt, af te breken en de A9 om Badhoevedorp heen te leggen. Hierdoor komt er een ruimte vrij in Badhoevedorp. De gemeente Haarlemmermeer gaat dit gebied herontwikkelen. De herontwikkeling van het gebied biedt kansen voor de waterhuishouding in het gebied.

De gemeente Haarlemmermeer heeft Witteveen+Bos gevraagd een waterstructuurplan voor Badhoevedorp op te stellen. In het kader van het waterstructuurplan zijn de kansen en knelpunten in de waterhuishouding beschreven en besproken.

Het functioneren van het toekomstige watersysteem moet getoetst worden. Ook dient de benodigde waterberging met maatwerkberekeningen te worden vastgesteld. In deze notitie zijn de uitgangspunten opgenomen die gehanteerd zijn en de resultaten van de maatwerkberekeningen opgenomen. De uitgangspunten zijn conform de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij Waterhuishoudingsplan ACT, met referentie SPL138-2/kolm/013, d.d. 3 juni 2010.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Model opbouw

Model schematisatie

Als basis voor de toetsing van het functioneren van het toekomstige watersysteem geldt het Sobekmodel dat is opgesteld voor de waterkwaliteitsspoortoetsingen Haarlemmermeer. Het model is opgebouwd in de Sobek-CF module. De profielen van de watergangen in het Sobek-CF model zijn afkomstig uit de legger.

Voor het onverharde en verharde oppervlak is het model uitgebreid met de Sobek-RR module. Hierdoor kan het verhang en opstuwing over watergangen bepaald worden. Met het model is bepaald of de berekende waterstanden binnen de gestelde normen vallen.

Varianten

De omlegging van de A9 en de herinrichting van het vrijkomende gebied zijn in het model worden uitgewerkt. Er zijn voor de waterhuishouding verschillende varianten in het model uitgewerkt. Met het model is onderzocht hoe het watersysteem functioneert onder maatgevende natte omstandigheden

Met het Sobekmodel zijn de volgende varianten doorgerekend:

- functioneren van het huidige watersysteem (huidige waterpeilen en huidige inrichting);
- de toekomstige inrichting.

Indien er in de varianten van de toekomstige situatie grotere peilstijgingen optreden dan in de huidige situatie, zal bepaald worden welke opgave er resteert en hoe deze ingevuld kan worden.

2.2. Watersysteem

Oppervlakken en waterstanden

Het totaal oppervlak per peilvak in de huidige situatie is weergegeven in tabel 2.1. De onderverdeling van het verhard oppervlak in de peilvakken is uitgevoerd op basis van het basisrioleringsplan en de leggegevens.

Tabel 2.1. Oppervlakken huidige situatie

peilvak	bruto (ha)	verhard (ha)			onverhard (ha)	open water (ha)
		naar rwzi	afgekoppeld niet aangesloten	totaal		
huidige situatie						
GH-52.141.31A	16,7	0,2	3,0	3,2	10,2	3,3
GH-52.141.31B	50,2	20,3*	6,9	27,2	19,1	3,9
GH-52.140.32	74,5	24,3	5,8	30,1	42,4	2,0
GH-52.140.41	56,0	21,0	8,8	29,8	25,1	1,1
GH-52.140.42	9,8	3,8	1,8	5,6	4,0	0,2
GH-52.140.45	42,1	12,8	6,5	19,3	21,4	1,4
GH-52.140.00**	513,0	27,6	41	68,6	428,3	16,1
totaal	762,3	110	73,8	183,9	550,4	28,0

* Inclusief Lijnden Q4 (8,5 ha * 80 % verhard).

** Tot Tweeduizend EI, Hoofdvaart en A4.

Voor de toekomstige situatie zijn de oppervlakken bijgewerkt met de ontwikkelingen in de deelgebieden.

Voor de toekomstige situatie zijn de oppervlakken bijgewerkt met de ontwikkelingen in de deelgebieden. In tabel 2.2 zijn de oppervlakken per peilvak weergegeven (ligging peilvakken, zie bijlage Va). De veranderingen oppervlakken zijn bepaald op basis van DSO Quatrebras, DSO Schuilhoeve en de uitwerking van het Masterplan. Het verhard oppervlak van de omgelegde A9 en het oppervlak van het nieuw te graven open water zijn ook opgenomen. Deze zijn bepaald op basis van het Tracébesluit. Waar het toekomstige verharde oppervlak niet (exact) bekend is, zijn veilige aannamen gedaan.

Tabel 2.2. Oppervlakken toekomstige situatie

minimale peilvak	bruto (ha)	verhard (ha)			onverhard (ha)	open water (ha)	A9 opp	A9 water opp
		naar rwzi	afgekoppeld niet aangesloten	totaal				
toekomstige situatie								
GH-52.141.31A	15,0	0,2	6,2	6,4	6,9	1,7		
GH-52.141.31B	48	20,3*	6,2	26,6	17,5	3,9		
GH-52.140.32	74,5	24,3	7,2	31,5	40,7	2,2		
GH-52.140.41	56	21	9,3	30,3	24,6	1,1		
GH-52.140.42	9,8	3,8	1,8	5,6	4,0	0,2		
GH-52.140.45	42,1	12,8	6,6	19,4	21,5	1,2		
GH-52.140.00**	516,9	27,6	63,9	91,5	367,2	18,5		
totaal	762,3	110,	101,2	211,2	482,6	28,8	31,1	8,6

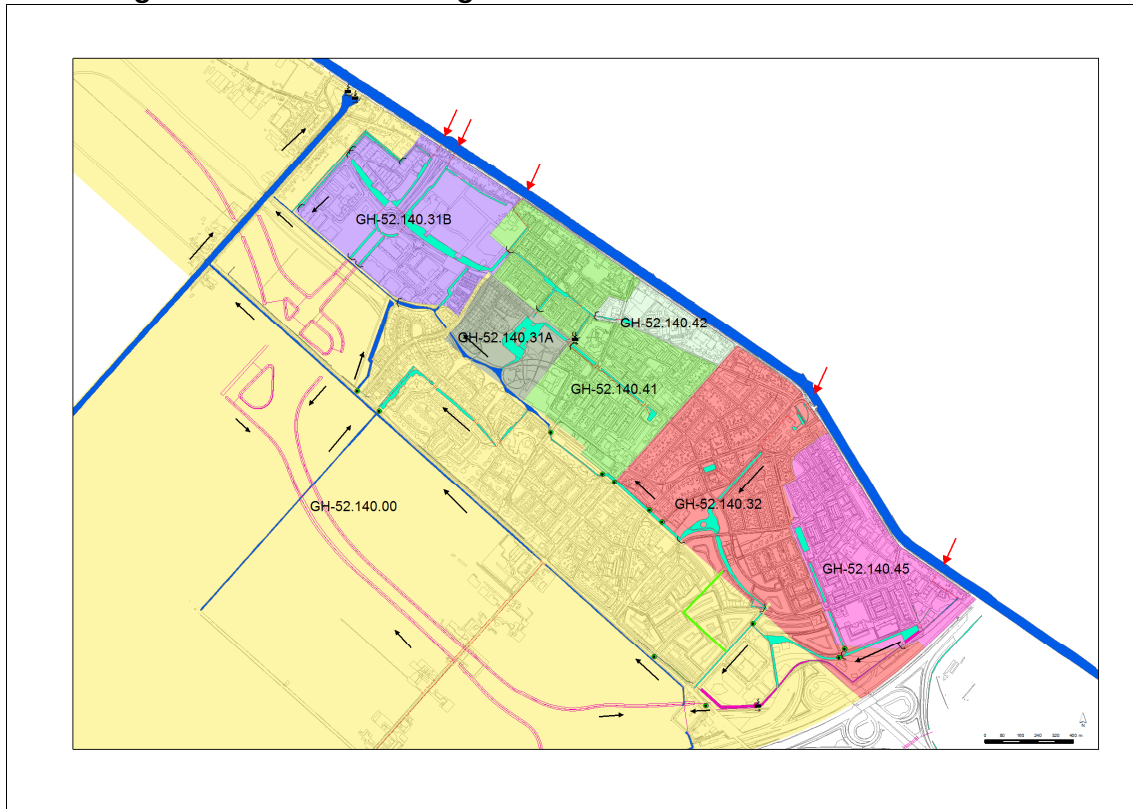
* Inclusief Lijnden Q4 (8,5 ha * 80 % verhard).

** Tot Tweeduizend EI, Hoofdvaart en A4.

Minimale afmetingen nieuw oppervlaktewater

Voor de toekomstige situatie wordt de waterstructuur aangepast conform het Definitieve Stedenbouwkundig Ontwerp Quatrebras, Definitieve Stedenbouwkundig Ontwerp Schuilhoeve (concept), het Masterplan en de wensen uit de werksessies. In afbeelding 2.1 is de globale toekomstige waterstructuur voor Badhoevedorp weergegeven. Voor de watergangen langs de omgelegde A9 wordt uitgegaan van het Tracébesluit.

Afbeelding 2.1. Globale toekomstige waterstructuur



Voor nieuw oppervlaktewater is uitgegaan van de minimale afmetingen voor overig oppervlaktewater uit de beleidsregels van het hoogheemraadschap van Rijnland.

Tabel 2.3. Afmetingen overige oppervlaktewateren

parameter	afmeting
aanlegdiepte	0,6 m
minimaal onder- en bovenwatertalud	1:3
minimale bodembreedte	0,5 m
minimale afmeting op de waterlijn	4,1 m

Kunstwerken

Er bevinden zich een aantal stuwen in het gebied. De afmetingen van de stuwen zijn weergegeven in tabel 2.4. De stuwaafmetingen komen uit de legger. Tussen peilvak GH-52.140.41 en GH-52.141.31B is in de leggergegevens geen stuw opgenomen. In het model is hier een stuw geplaatst met een drempel van NAP - 5,55 m en een breedte 2 m. Tussen peilvak GH-52.141.31B en GH-52.140.00 bevinden zich tussen de rotonde Amsterdamse Baan en de huidige A9 in de legger geen stuwen. De duikers zullen waarschijnlijk als peilscheiding fungeren. In het model is hier een tweetal stuwen geplaatst met een drempel van NAP - 5,7 m en een breedte van 2 m.

Tussen peilvak GH-52.141.31B en GH-52.140.00 bevinden zich een drietal dammen. De dammen zijn gelegen in het westen van peilvak GH-52.141.31B. In tabel 2.5 zijn de afmetingen van de dammen opgenomen.

Tabel 2.4. Afmetingen van stuwen

stuw	drempel zomer (m)	drempel winter (m)	breedte (m)
180-056-00445	- 5,72	- 5,72	2,50
180-056-00303	- 5,02	- 5,02	0,45
180-056-00443	- 5,72	- 5,72	0,85
180-056-00301	- 5,57	- 5,57	1,00*
180-056-00299	- 5,57	- 5,57	0,77
180-056-00300	- 5,57	- 5,57	1,00*
180-056-00303	- 5,02	- 5,02	0,45
180-056-00318	- 5,37	- 5,37	1,13
180-056-00446	- 5,57	- 5,57	0,83
180-056-00447	- 5,57	- 5,57	0,83
180-056-00448	- 5,57	- 5,57	0,75
180-056-00449	- 5,57	- 5,57	2,00*
thv 180-033-00990	-5,72	-5,72	0,8*
thv 180-033-06090	-5,72	-5,72	0,8*
thv 180-033-04383	-5,72	-5,72	0,8*
thv 180-033-00990	-5,25	-5,25	0,3

* Aanname.

Tabel 2.5. Afmetingen van dammen

dam	drempel (m)	breedte (m)
180-056-00008	- 5,0	6*
180-056-00007	- 5,0	6*
180-056-00006	- 5,0	6*

* Aanname.

Tabel 2.6. Afmetingen nieuwe stuwen toekomstige situatie

locatie	drempel (m)	breedte (m)
GH-52.140.32 - GH-52.140.00	-5,55	1
GH-52.140.32 - GH-52.140.00	-5,55	0,8
GH-52.140.32 - GH-52.140.00	-5,55	0,8
GH-52.141.31A - GH-52.140.00	-5,70	3
GH-52.141.31B - GH-52.140.00	-5,70	1

Tabel 2.7. Nieuwe duikers

locatie	afmetingen
Schuilhoeve - Spaarnwoudertocht	2 m bij 3m
Schuilhoeve	Ø 800 mm
watergang door Centrum	5 X Ø 800 mm
180-033-02829	verruimen van Ø 300 mm naar Ø 800 mm

2.3. Aan- en Afvoer

Gemalen

In het gebied bevinden zich tweetal gemalen voor de aan- en afvoer van water. Het gemaal NS-Noord pompt water van een deel van peilvak GH-52.140.25 en de peilvakken in het noordoosten van de Haarlemmermeer naar peilvak GH-52.140.00. Het watersysteem ten oosten van de A4 wordt niet opgenomen in het model. Er is uitgegaan van het meest ongunstige scenario waarbij het gemaal continue aan het draaien is. Het gebied ten oosten van de A4 wordt dus meegenomen als injectie (zie tabel 2.5)

Aan het eind van de Hoofdvaart bevindt zich het gemaal Lijnden. Dit gemaal pompt water vanuit de Hoofdvaart naar de Ringvaart. De Hoofdvaart bevindt zich aan het eind van het watersysteem van de Haarlemmermeer. Het water uit de Haarlemmermeer wordt via de Hoofdvaart naar gemaal Lijnden afgevoerd. Vervolgens wordt het water via gemaal Lijnden uitgeslagen op de Ringvaart.

Het plangebied en directe omgeving (tabel 2.1) is opgenomen in het model. Het achterliggende gebied is niet meegenomen. Gemaal Lijnden heeft in het model een capaciteit van 10 m³ per min per 100 ha voor de oppervlakte van het modelgebied (evenredige verdeling capaciteit).

In tabel 2.8 zijn de capaciteiten van de gemalen opgenomen. De capaciteiten van de gemalen zijn afkomstig uit de legger. De capaciteit van gemaal Lijnden in het model bedraagt 216 m³ per min, inclusief de maximum capaciteit van gemaal NS-Noord.

Tabel 2.8. Capaciteit van gemalen

gemaal	maximum capaciteit (m ³ /min)
gemaal NS-Noord	140
gemaal Lijnden	1.275

Het aanslagpeil van de gemalen is streefpeil + 5 cm en het uitslagpeil is streefpeil - 5 cm.

Toestroming in het model

Er is geen rekening gehouden met kwel. Doordat gekeken wordt naar een extreme situatie zal het effect van de kwel te verwaarlozen zijn.

Voor de afstroming van onverhard terrein worden de volgende parameters toegepast (conform model waterhuishouding ACT):

- de infiltratiecapaciteit van de bodem bedraagt 20 mm per uur;
- voor de snelheid van afstroming is een Alfa-factor van 0,4 dag⁻¹ toegepast boven drainniveau en 0,05 dag⁻¹ onder drainniveau. Het drainniveau is 1 m onder maaiveld;
- de bergingscoëfficiënt van de bodem bedraagt =0,036 per m. Dit is een standaardwaarde uit Sobek en komt overeen met de waarde voor kleigronden;
- de initiële grondwaterstand is 0,9 m beneden maaiveld;
- als gewas voor het onverharde gebied is gras gekozen;
- de berging op het maaiveld bedraagt maximaal 5 mm.

Gebieden voorzien van een verbeterd gescheiden rioolstelsel (VGS) hebben een berging op straat van maximaal 1 mm en in het riool 4 mm. Het VGS-stelsel heeft een pompovercapaciteit van 0,3 mm/hr. In gebieden met gemengde riolering bedraagt de berging op straat maximaal 1 mm en de berging in het riool maximaal 7 mm. Het gemengde stelsel heeft een pompovercapaciteit van 0,7 mm. Verharde oppervlakken die niet afvoeren naar een rioolstelsel, voeren in het model rechtstreeks af naar het oppervlaktewater en hebben een berging op straat van maximaal 2 mm.

2.4. Toetsing

De toetsing van het huidige en toekomstige watersysteem bestaat uit 2 delen:

- de peilvakken moeten voldoen aan de normering voor wateroverlast;
- er mag in de toekomstige situatie geen verslechtering optreden ten opzichte van de huidige situatie. Dit betekent dat er geen grotere peilstijgingen mogen optreden dan nu het geval is er dus geen afwenteling van de waterbergingsopgave mag plaatsvinden.

Neerslag

Het watersysteem wordt getoetst met behulp van de extreme buien serie (204) buien voor de periode van 1906 tot 2003. Deze reeks is aangeleverd door het hoogheemraadschap van Rijnland.

Toetshoogten

In tabel 2.7 is de normering voor wateroverlast weergegeven. In een gebied met als functie akkerbouw mag 1 keer per 25 jaar de waterstand tot aan maaiveld reiken. Voor het stedelijk gebied van Badhoevedorp betekent dat 1 keer per 100 jaar de waterstand tot aan maaiveld mag reiken.

Tabel 2.9. Normering wateroverlast

functie	norm	faalcriterium
grasland	1 keer per 10 jaar	5 % laagste maaiveld
akkerbouw	1 keer per 25 jaar	1 % laagste maaiveld
glastuinbouw	1 keer per 50 jaar	1 % laagste maaiveld
bebouwd gebied	1 keer per 100 jaar	0 % laagste maaiveld

Op basis van de puthoogtes uit het rioolmodel zijn de toetshoogten voor de verschillende peilvakken bepaald. De toetshoogte voor akkerbouw in peilvak GH-52.140.00 is bepaald aan de hand van het actueel hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl).

De toetshoogten voor de verschillende peilvakken zijn:

- peilvak GH-52.141.31A:
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,28 m;
- peilvak GH-52.141.31B:
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,31 m;
- peilvak GH-52.140.32:
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,45 m;
- peilvak GH-52.140.41:
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,33 m;
- peilvak GH-52.140.42:
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,17 m;
- peilvak GH-52.140.45:
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,20 m;
- peilvak GH-52.140.00:
 - akkerbouw: 1 keer in de 25 jaar NAP - 4,90 m;
 - bebouwd gebied: 1 keer in de 100 jaar NAP - 4,45 m.

3. RESULTATEN TOETSING WATERSYSTEEM

3.1. Resultaten model

Huidige situatie

Met het hydrologisch model zijn de waterstanden bepaald voor de extreme buien tijdens de winter en de zomer in de huidige situatie. De maximale waterstanden zijn weergegeven in tabel 3.1. Deze waterstanden zijn maatgevend bij het beoordelen van de toekomstige situatie. Er wordt nergens wateroverlast berekend (de waterstanden zijn lager dan maaiveldniveau).

Tabel 3.1. Berekende waterstanden peilvakken huidige situatie bij T=100 (reeks 2100)

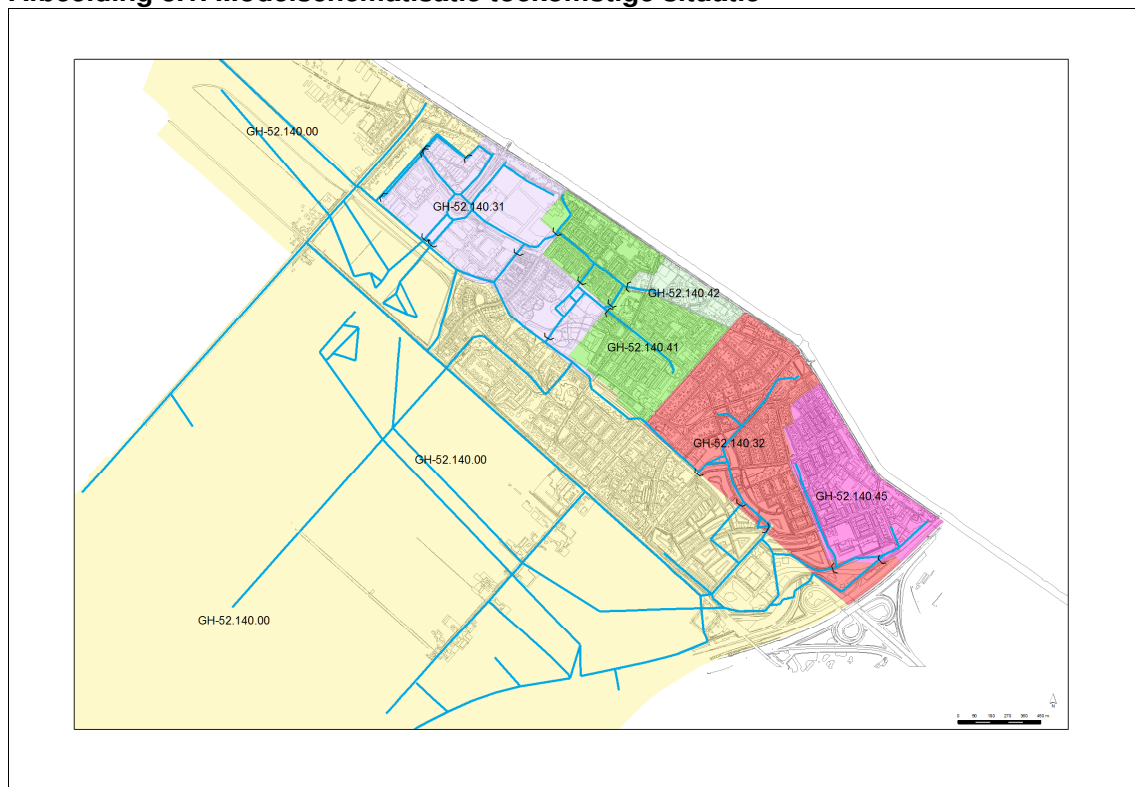
peilvak	laagste punt maaiveld (bebouwd) (m NAP)	zomer waterpeil (m NAP)*	winter waterpeil (m NAP)*	berekende waterstand	max. zomer berekende stijging (m)
GH-52.140.31A	- 4,28	- 5,70	- 5,70	-5,20	0,50
GH-52.140.31B	- 4,31	- 5,70	- 5,70	-5,25	0,45
GH-52.140.32	- 4,45	- 5,55	- 5,55	-4,73	0,82
GH-52.140.41	- 4,33	- 5,55	- 5,55	-4,57	0,98
GH-52.140.42	- 4,17	- 5,00	- 5,00	-4,38	0,62
GH-52.140.45	- 4,20	- 5,35	- 5,35	-4,61	0,74
GH-52.140.00	-4,90	-5,85	-6,00	-5,39	0,46

* Waterstanden in model zijn exclusief NAP-correctie van 0,02 m.

Toekomstige situatie

In afbeelding 3.1 is de modelschematisatie voor de toekomstige situatie weergegeven. Door de stuw tussen peilvak GH-52.140.31A en GH-52.140.00 te verplaatsen, kunnen peilvak GH-52.140.31A en GH-52.140.31B aan elkaar worden verbonden, waardoor 1 groot peilvak GH-52.140.31 ontstaat. Dit is met rood aangegeven in afbeelding 3.1. Het gebied waar de huidige A9 gelegen is, zal door deze aanpassing in een ander peilvak komen te liggen. Omdat dit gebied wordt herontwikkeld, zal aanpassing van het peil in dit gebied niet tot problemen of beperkingen leiden. Voorwaarde is wel, dat bij het bouwrijp maken rekening wordt gehouden met de nieuwe waterpeilen.

Afbeelding 3.1. Modelschematisatie toekomstige situatie



In tabel 3.2 zijn de berekende waterstanden voor de verschillende peilvakken in de toekomstige situatie weergegeven. In tabel 3.3 zijn de berekende stijgingen van de toekomstige situatie naast de berekende stijgingen in de huidige situatie gezet.

Tabel 3.2. Overzicht berekende waterstanden peilvakken huidig en toekomstig bij reeks 2100 (m NAP)

peilvak	zomer waterpeil	toetshoogte	huidig	toekomstig
GH-52.140.31A	- 5,70	- 4,28	-5,20	-5,28
GH-52.140.31B	- 5,70	- 4,31	-5,25	-5,22
GH-52.140.32	- 5,55	- 4,45	-4,73	-4,96
GH-52.140.41	- 5,55	- 4,33	-4,57	-4,55
GH-52.140.42	- 5,00	- 4,17	-4,38	-4,38
GH-52.140.45	- 5,35	- 4,20	-4,61	-4,65
GH-52.140.00	- 5,85	- 4,90	-5,39	-5,31

Tabel 3.3. Overzicht berekende stijgingen huidig en toekomstig bij T100 (reeks 2100)

peilvak	zomer waterpeil (m NAP)	huidig (m)	toekomstig (m)
GH-52.140.31A	- 5,70	0,50	0,42
GH-52.140.31B	- 5,70	0,45	0,48
GH-52.140.32	- 5,55	0,82	0,59
GH-52.140.41	- 5,55	0,98	1,00
GH-52.140.42	- 5,00	0,62	0,62
GH-52.140.45	- 5,35	0,74	0,70
GH-52.140.00	- 5,85	0,46	0,54

In de toekomstige situatie blijft de waterstand in elk peilvak onder maaiveld. Uit de tabel 4.3 blijkt echter dat de berekende peilstijgingen in de toekomstige situatie voor een aantal peilvakken groter is dan in de huidige situatie. Voor deze peilvakken is er een wateropgave:

- GH-52.140.31B;
- GH-52.140.41;
- GH-52.140.00.

Op basis van Gumbel-grafieken is de peilstijging met een herhalingstijd van 100 jaar (T100) bepaald. In bijlage Vb zijn de Gumbel grafieken opgenomen. In onderstaand kader is de onzekerheid van het resultaat met een herhalingstijd van 100 jaar verklaard. Daarom zijn de berekende waterstanden bij T10, T25 en T50 ook opgenomen in tabel 3.4.

Onzekerheidsmarge

Het verbinden van conclusies aan de analyse van een reeks van ongeveer 100 jaar houdt een onzekerheid in. De onzekerheid waarmee de T100 is omgeven is groot omdat de T100 wordt bepaald aan de hand van een even lange reeks van 100 jaar. Een onzekerheidsmarge van 0,10 m is in dit geval reëel. Echter de berekende waterstand blijft steeds minimaal 20 cm onder de toetshoogte, zodat sprake is van een veilige marge.

Tabel 3.4. Overzicht berekende waterstanden T10, T25 en T50 (m NAP)

peilvak	zomer waterpeil (m NAP)*	T10		T25		T50	
		huidig	toekomstig	huidig	toekomstig	huidig	toekomstig
GH-52.140.31A	- 5,70	-5,28	-5,36	-5,25	-5,36	-5,22	-5,3
GH-52.140.31B	- 5,70	-5,38	-5,37	-5,33	-5,31	-5,29	-5,26
GH-52.140.32	- 5,55	-4,94	-5,12	-4,86	-5,05	-4,79	-5,00
GH-52.140.41	- 5,55	-4,86	-4,85	-4,74	-4,73	-4,65	-4,64
GH-52.140.42	- 5,00	-4,51	-4,51	-4,46	-4,46	-4,42	-4,42
GH-52.140.45	- 5,35	-4,81	-4,85	-4,73	-4,77	-4,67	-4,71
GH-52.140.00	- 5,85	-5,51	-5,48	-5,46	-5,41	-5,42	-5,36

Toekomstige situatie met 100 % afkoppelen

In een eerder stadium is een berekening uitgevoerd, waarbij al het verhard oppervlak (nieuw en bestaand) afvoert naar het oppervlaktewater. Hierdoor wordt een mogelijke peilstijging inzichtelijk die optreedt als er in de toekomst meer verhard oppervlak van het gemengde rioolstelsel wordt afgekoppeld. De peilstijgingen die dan berekend worden liggen hoger dan in een situatie met afvoer naar de zuivering. De peilstijging ten opzichte van de situatie met afvoer naar de zuivering is beperkt (circa 0-3 cm). Het volume dat naar de zuivering wordt afgevoerd is relatief zeer klein ten opzichte van de neerslag. Het overgrote deel van de neerslag stort in de huidige situatie over naar het oppervlaktewater.

Afkoppelen leidt in de praktijk niet tot een extra wateropgave, omdat de extra peilstijgingen minimaal zijn.

3.2. Toetsing en berging**Toetsing**

Wanneer naar de berekende waterstanden wordt gekeken, blijkt het volgende:

- alle waterstanden blijven beneden de toetshoogten;
- peilvak 31 A verbetert ten opzichte van de huidige situatie;
- peilvak 31 B verslechtert ten opzichte van de huidige situatie;
- peilvak 32 verbetert ten opzichte van de huidige situatie;
- in peilvak 41 treedt beperkte verslechtering op ten opzichte van de huidige situatie;
- in peilvak 42 treedt geen verandering op;
- peilvak 45 verbetert ten opzichte van de huidige situatie;
- in peilvak 00 treedt verslechtering op ten opzichte van de huidige situatie.

Wateropgave

Het bovenstaande leidt er toe, dat er een wateropgave resteert voor peilvakken:

- GH-52.140.31B;
- GH-52.140.41;
- GH-52.140.00.

In tabel 3.5 is een eerste indicatie voor de wateropgave per peilvak opgenomen. De berekening is als volgt uitgevoerd (verschil peilstijging/peilstijging huidig) * opp.water.

Tabel 3.5. Indicatie wateropgave per peilvak

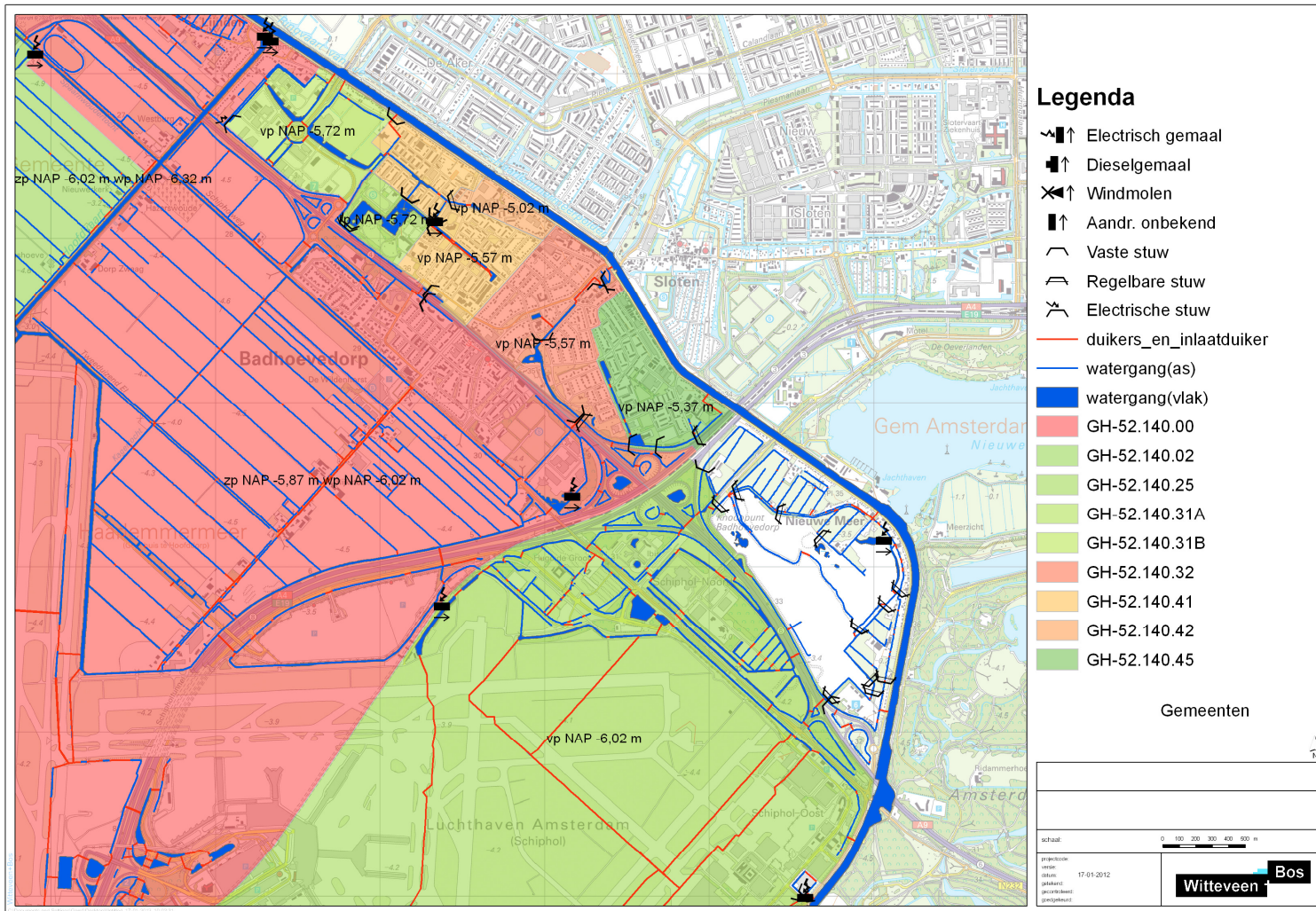
peilvak	peilstijging (m)		oppervlaktewater (ha)	wateropgave (ha)
	huidig	toekomstig	toekomstig	
GH-52.140.31B	0,45	0,48	3,9	0,26
GH-52.140.41	0,98	1,00	1,1	0,02
GH-52.140.00	0,46	0,54	18,5	3,22

De peilstijging in peilvak GH-52.140.41 is beperkt. De vraag is of hier daadwerkelijk verbetering noodzakelijk is.

De peilstijging in peilvak GH-52.140.31B wordt veroorzaakt door een toename van verhard oppervlak en afname van oppervlaktewater binnen het peilvak.

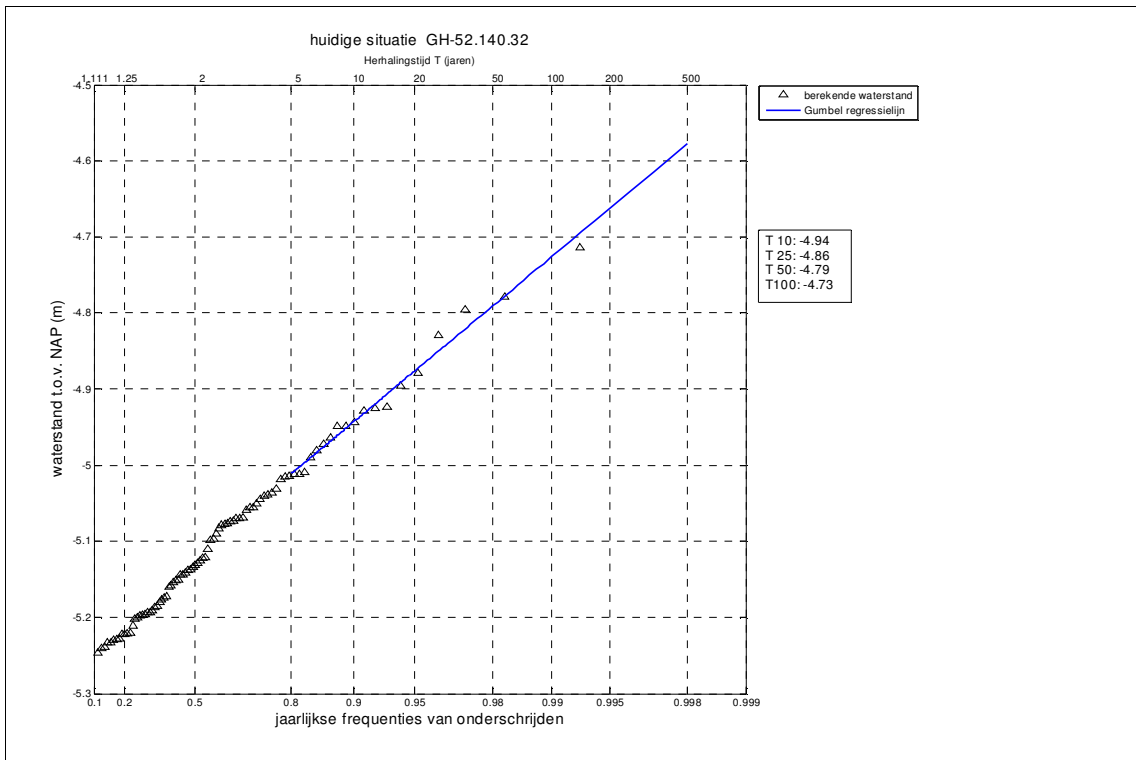
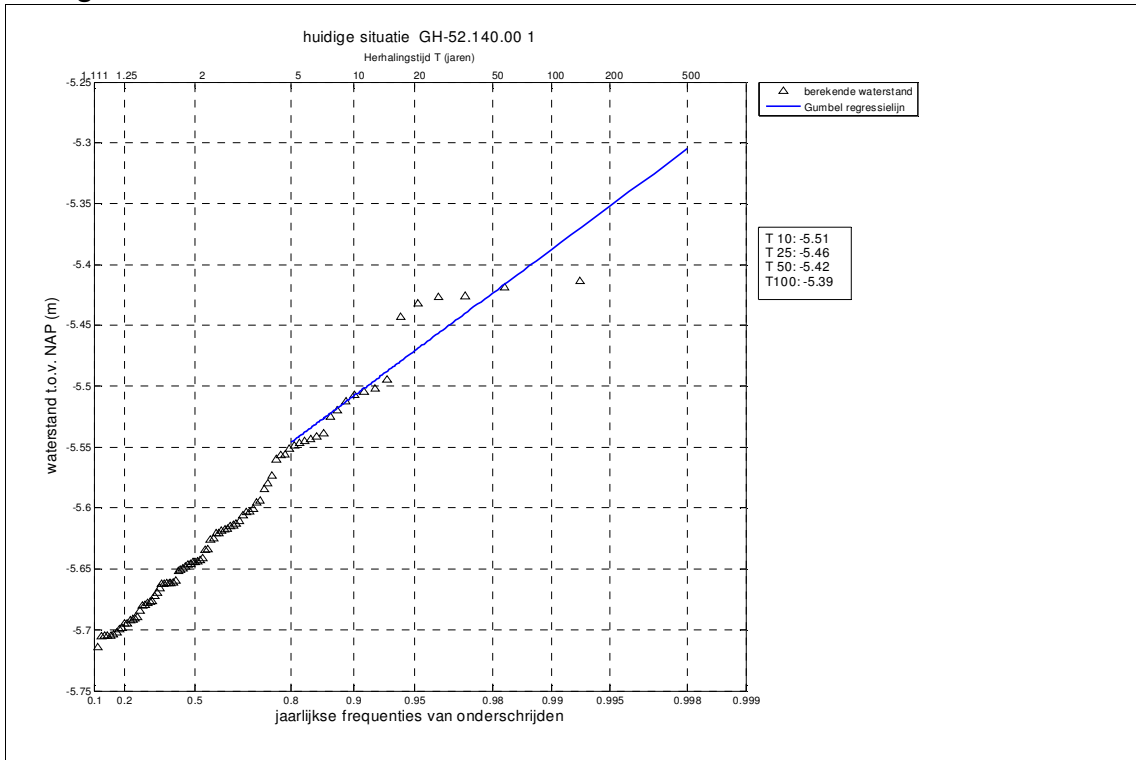
De peilstijging in peilvak GH-52.140.00 wordt veroorzaakt door een toename in verharding. Een eerste indicatie voor de wateropgave is 3,2 ha (tabel 3.6). De wateropgave is berekend op basis van het oppervlak open water in de toekomstige situatie verminderd met het oppervlak open water van de A9. In dit peilvak is de grootste wateropgave. Opgemerkt wordt, dat bij de vergelijking van de berekeningsresultaten van de T=100 en T=50 situatie rekening gehouden moet worden met de onzekerheden in de statistische analyse. De berekende waterstanden voor T=10 en T=25 bevatten deze onzekerheid in mindere mate.

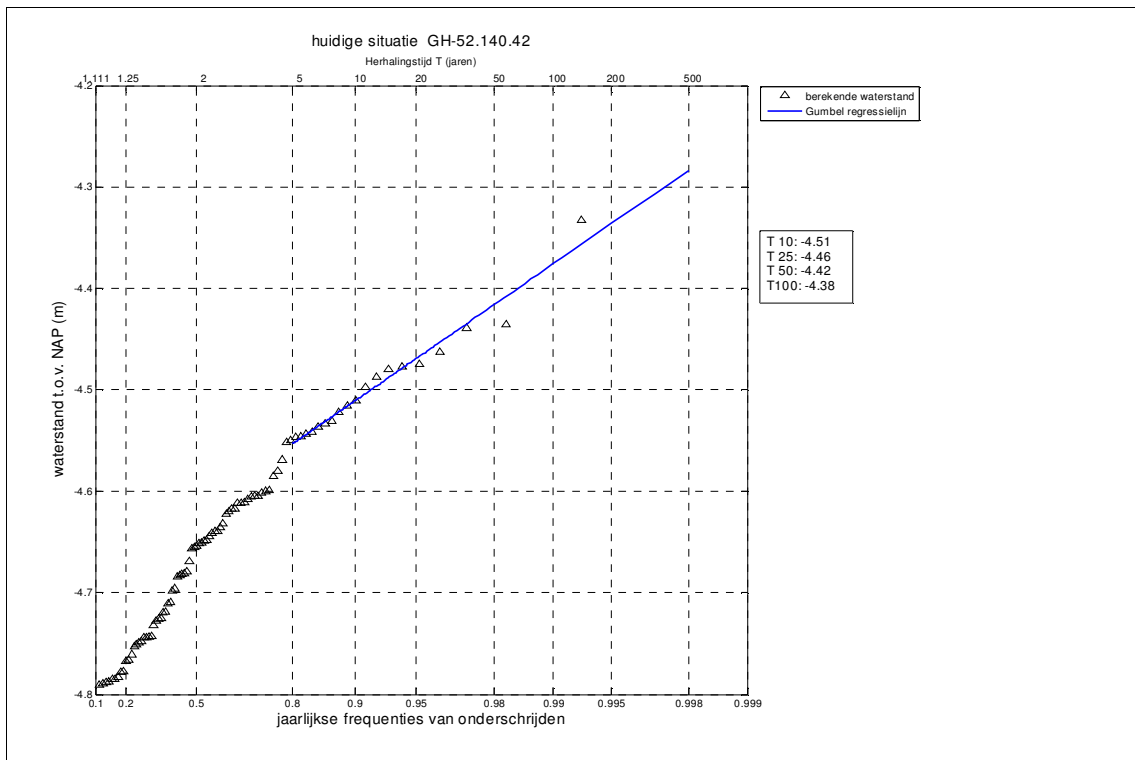
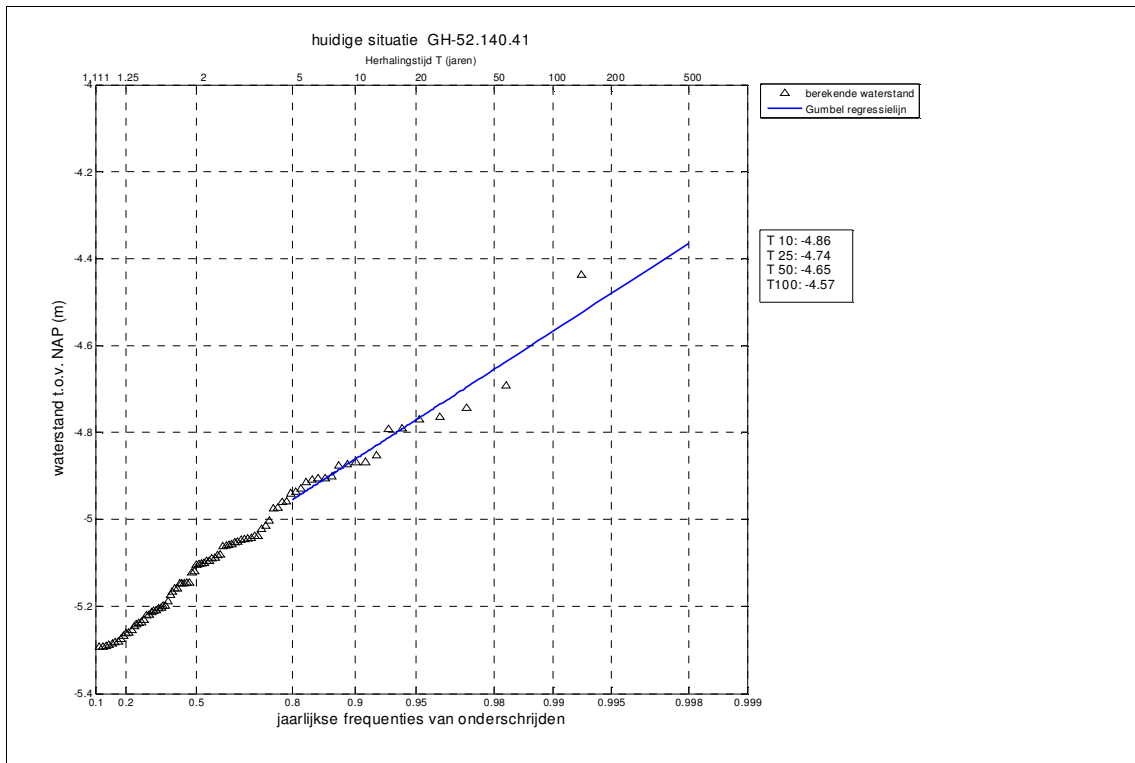
BIJLAGE Va WATERSYSTEEM HAARLEMMERMEER-NOORD

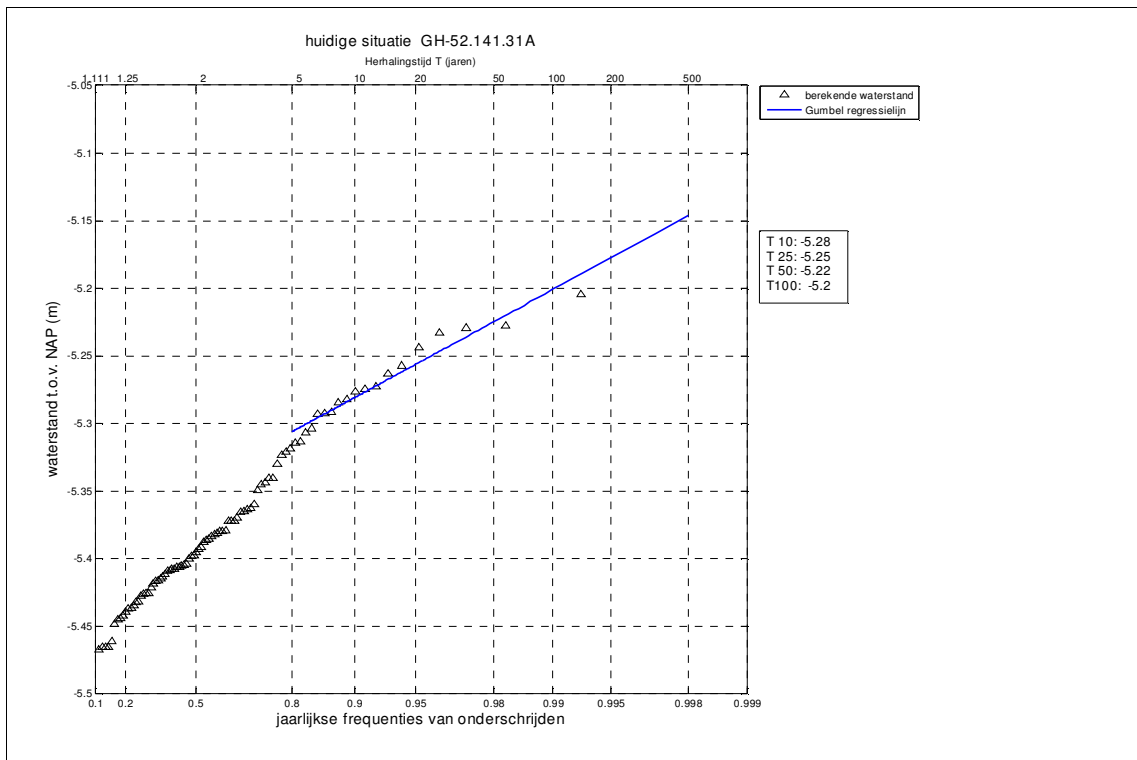
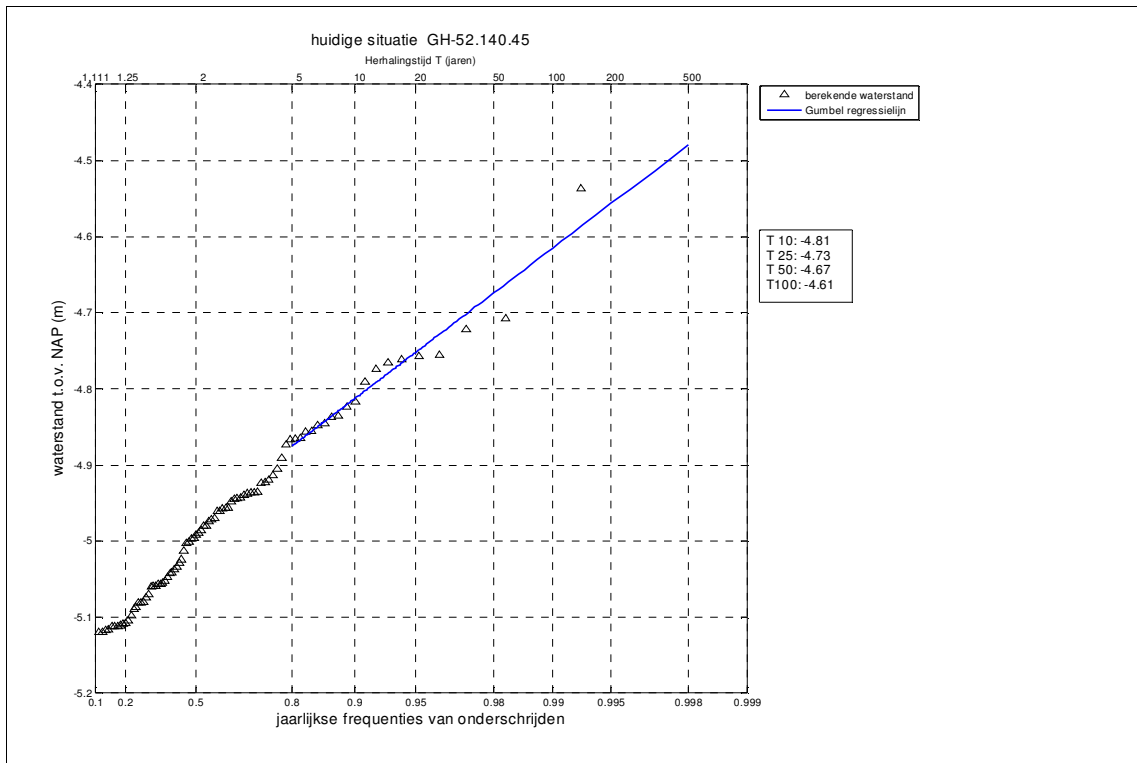


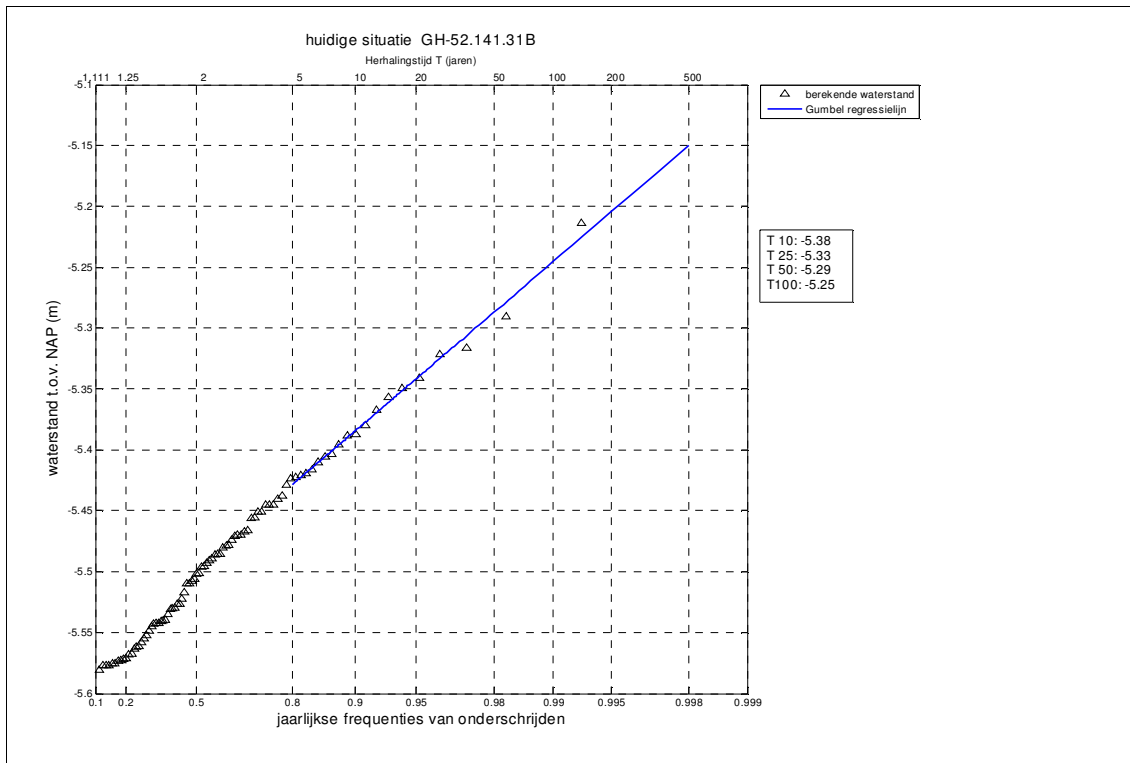
BIJLAGE Vb GUMBEL-FIGUREN WATERSTAND

Huidige situatie

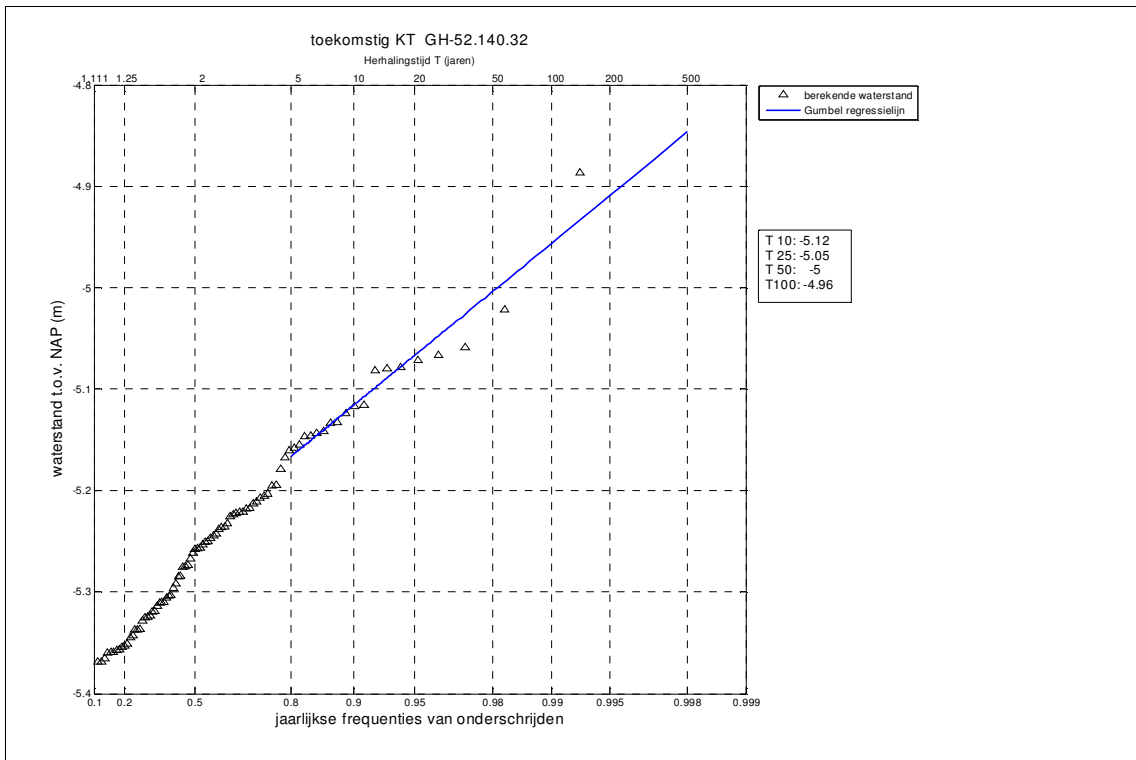
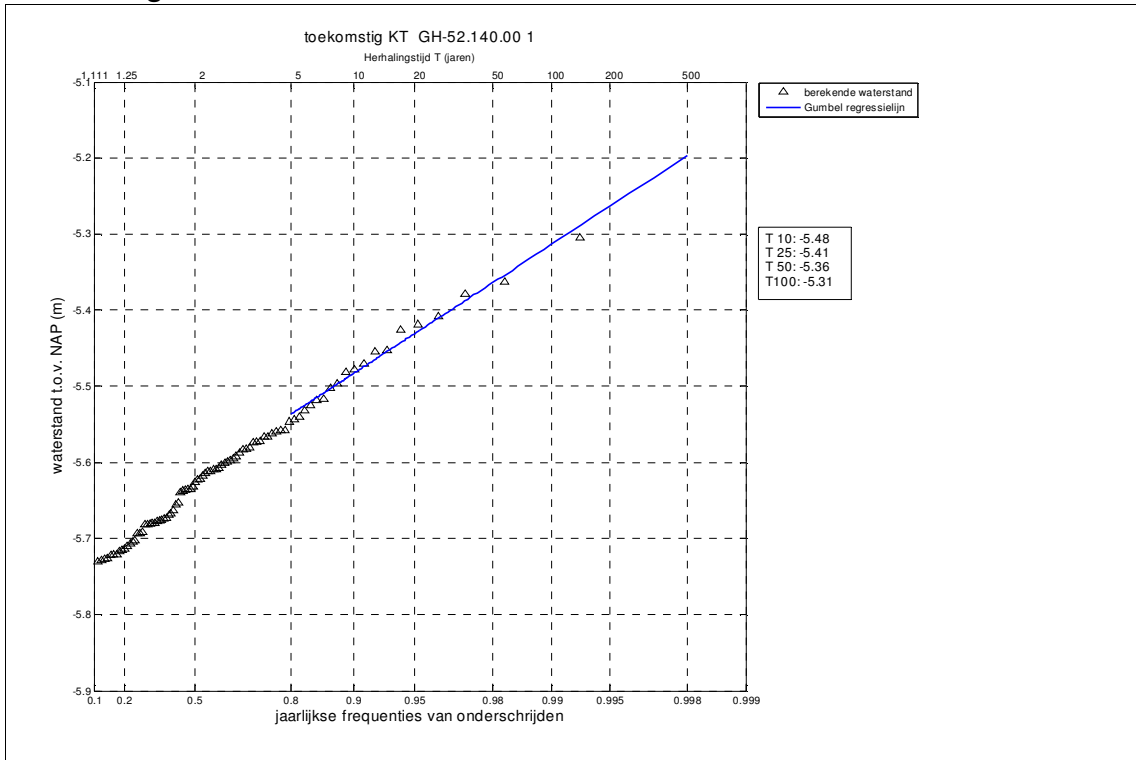


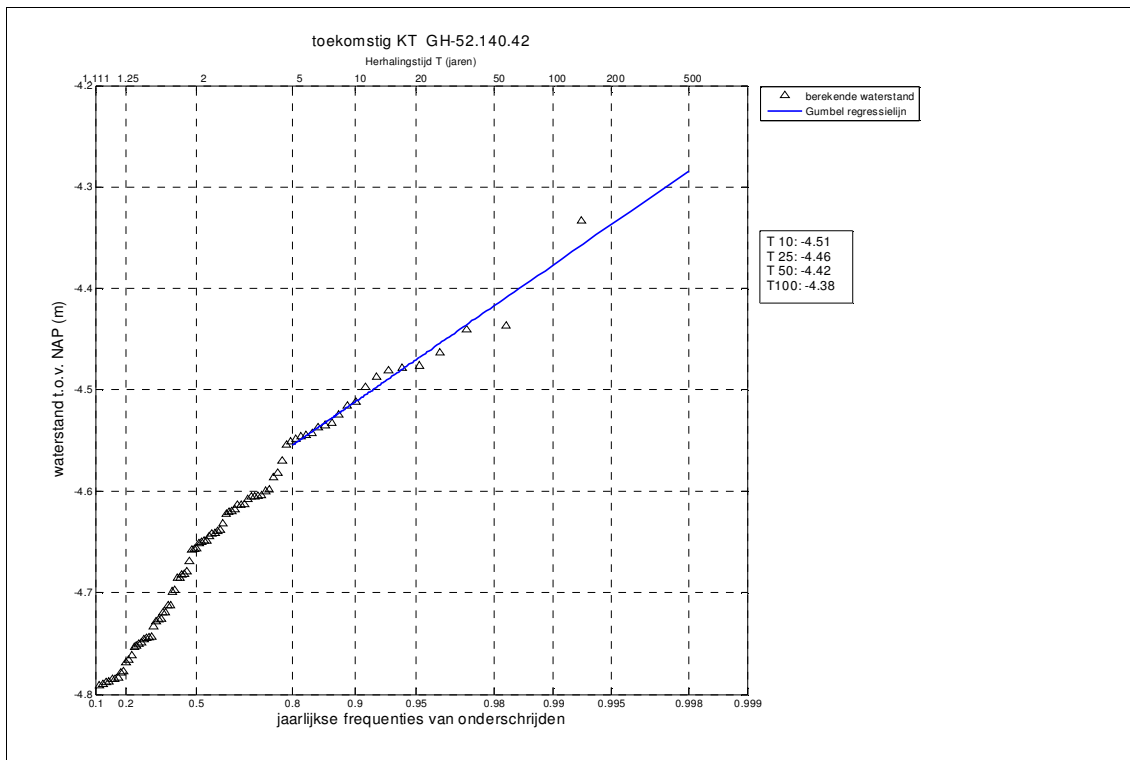
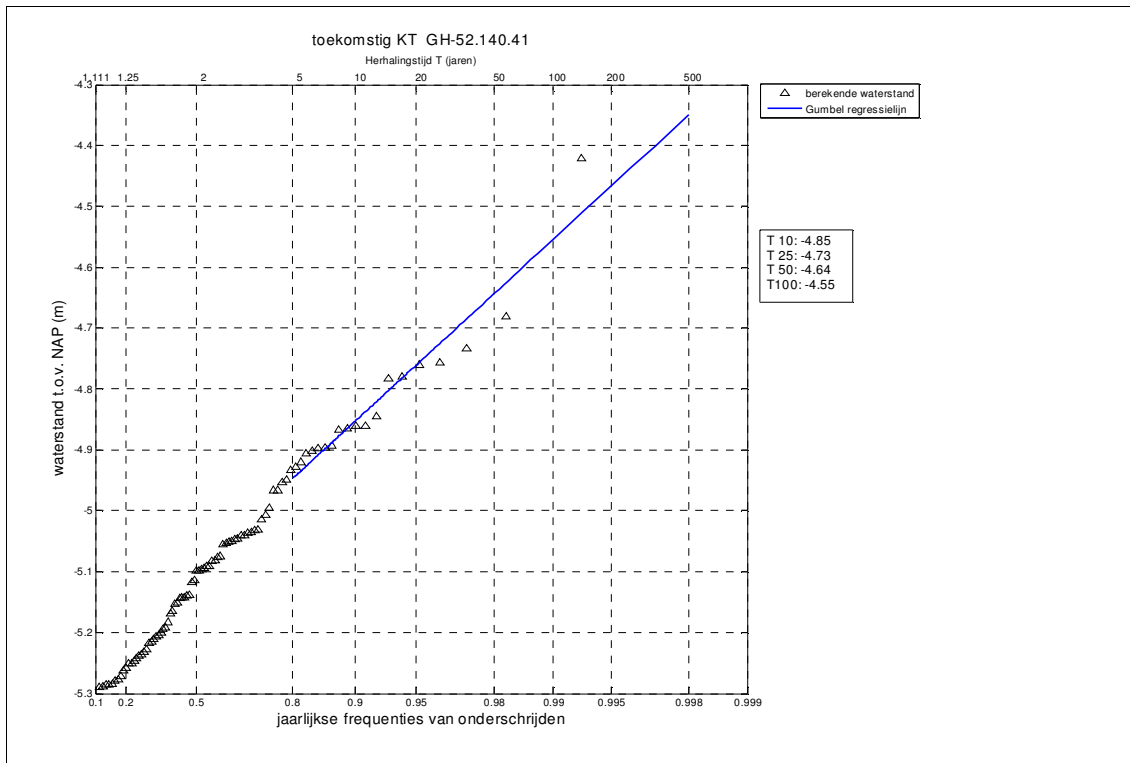


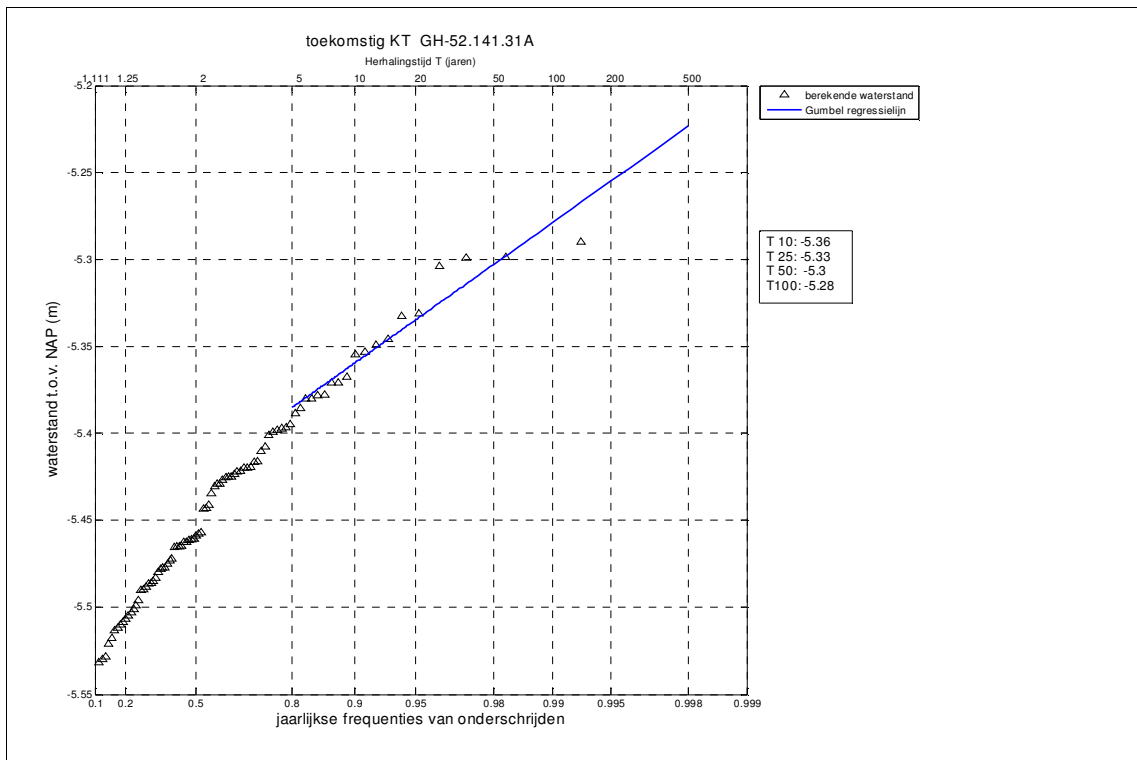
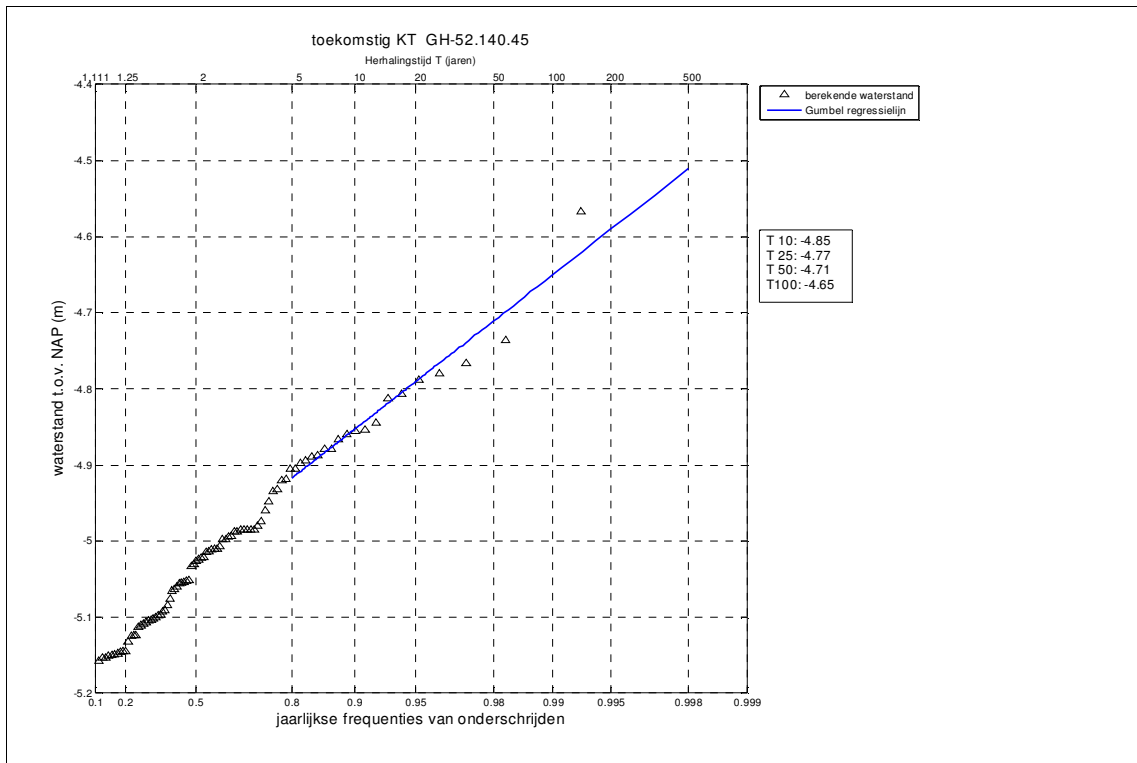


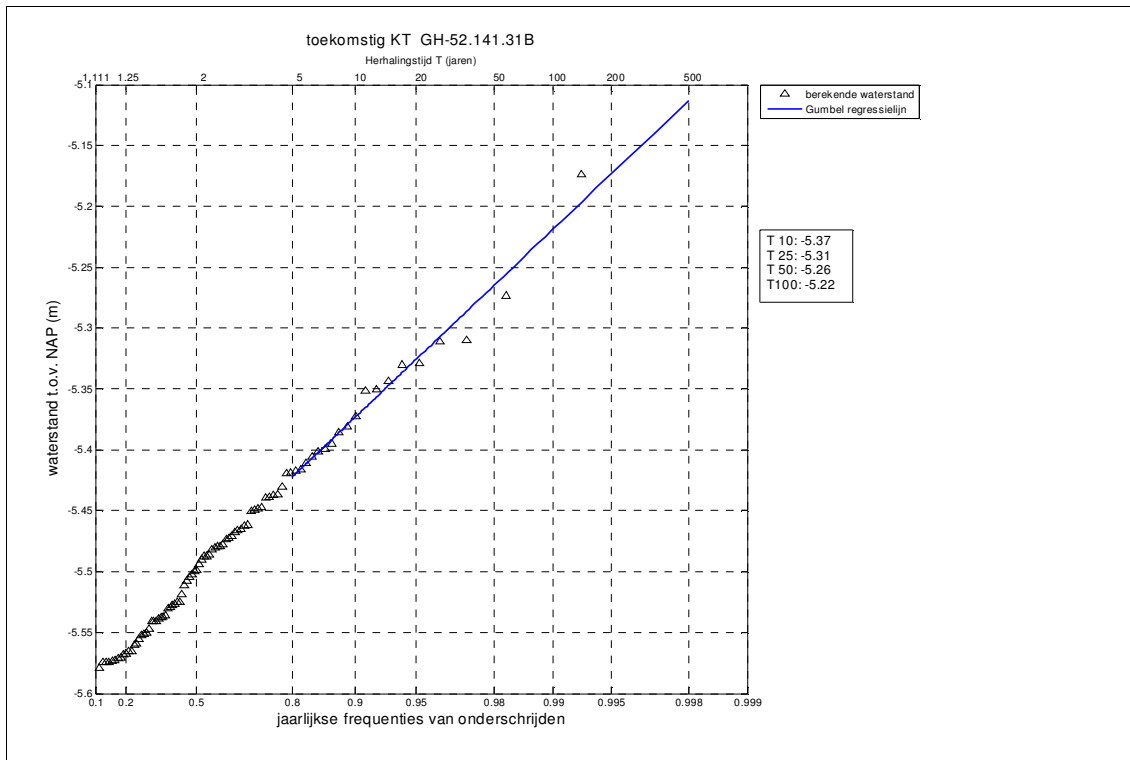


Toekomstige situatie









BIJLAGE VI OVERZICHT BETROKKENEN

Betrokken personen:

Witteveen+Bos: Jaap Klein, Roderick Gerritsen

Hoogheemraadschap van Rijnland: Jan-Paul de Jong, Theo van Urk

Badhoevebuurt CV: Ammo van Bennekom

Gemeente Ingenieursbureau: Willem de Wit, Esgo Kuiper

Gemeente: RO: Joost van Faassen, Gerdien van de Beek, Rene Blom

Gemeente: Beheer en Onderhoud: Nienke Bouma

Gemeente: Projecten en Planeconomie: Stephanie van Cappelle