



Waterparagraaf Strandeiland

IJburg 2^e fase

Auteur(s)

B. Dijkstra

Opdrachtgever

Grond & Ontwikkeling

Contactpersoon

M. Tiekstra

Kenmerk

2020-1000078

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
B. Dijkstra/ L. van Broekhuizen/ K. Ko/ R. Nijman/ L. Kleinegris	R. van Diepen/ F. Pantano	digitaal	18-02-2021

Inhoud

Voorwoord	5
Samenvatting	6
1 Inleiding	13
1.1 Aanleiding	13
1.2 Leeswijzer	13
2 Oppervlaktewater en waterkwaliteit	15
2.1 Oppervlaktewater	15
2.2 Waterkwaliteit	16
3 Waterveiligheid	18
3.1 Normering en veiligheidsfilosofie	18
3.2 Waterkering profielen	19
3.3 Waterveiligheid buitendijks	22
3.4 Waterkering zones	23
4 Grondwater	24
4.1 Ondiep grondwater	24
4.2 Toetsing aan ontwateringsnormen	25
5 Afvalwater	31
5.1 Nieuwe sanitatie	31
5.2 Zwart water	32
5.3 Grijs water	32
5.4 Lokale zuivering	32
6 Hemelwater	33
6.1 Verwerking 'normale' bui in de openbare ruimte	33
6.2 Verwerking 'extreme' bui in de openbare ruimte	35
6.3 Hemelwaterverwerking op kavels	37
6.4 Overige aandachtspunten bij hemelwaterverwerking	38
6.5 Droogte	39
7 Nautiek	40
Bronvermelding	41

Bijlagen

Bijlage 1 - Toetsingskader

Bijlage 2 - Conceptuele Rainproof oplossingenkaart d.d. 3-1-2018

Bijlage 3 - Ligging IT-riolen

Voorwoord

Op grond van artikel 3.1.1 en 3.1.6 van het Besluit op de ruimtelijke ordening, moet in het kader van een bestemmingsplan een watertoets worden verricht. Het doel van de watertoets is te waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en besluiten.

De meerwaarde van de watertoets is dat zij zorgt voor een vroegtijdige systematische aandacht voor het meewegen van wateraspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder het systeem van oppervlaktewater, grondwater, hemelwater en waterkeringen, de waterkwaliteit en de riolering. De waterparagraaf is het resultaat van het overlegproces met de waterbeheerders (de watertoets) en geeft inzicht in de wijze waarop het geldende waterbeleid is vertaald naar de plankaart en de voorschriften van het bestemmingsplan.

Samenvatting

Oppervlaktewater en waterkwaliteit

Het eiland is opgebouwd uit een reeks van wateren, genaamd van west naar oost: de IJburgbaai, de Havenkom, het Oog, de inham bij het Oosterend en het IJmeer.

Het huidige peil van het IJmeer, waarin Strandeiland ligt, fluctueert in de zomer binnen de bandbreedte NAP -0,30 m en NAP -0,10 m en in de winter tussen NAP -0,40 m en NAP -0,20 m [25].

In het binnenwater wordt een streefpeil van NAP -0,20 m $\pm$ 0,10 m gehanteerd. Dit wordt gereguleerd via een pompgebouw met 2 pompen aan de oostzijde van het binnenwater, die zowel water kan inlaten als wegpompen. De exacte dimensionering van het pompgebouw wordt bepaald in overleg met het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Aan de westzijde van Strandeiland komt een schutsluis ten behoeve van de waterrecreatie, die tevens deel uit maakt van de primaire waterkering.

Het Amstel, Gooi en Vecht (AGV) zal na aanleg en overdracht verantwoordelijk worden voor het beheer en onderhoud van het binnenwater. Waternet is namens AGV de uitvoerende beheerder.

Waterkwaliteit buitenwater

Strandeiland ligt in de nabijheid van een Natura-2000 gebied en hier geldt het zogenaamde "stand-still" beginsel. Dit houdt in dat door de aanleg en het gebruik van IJburg de waterkwaliteit van het IJmeer niet mag verslechteren.

Waterkwaliteit binnenwater

Waternet heeft voor het binnenmeer het KRW-watertype bepaald op M11. Het doel op de maatlat overige waterflora is minimaal een EKR-score van 0,6 (goed) [17].

Voor een gezond en duurzaam binnenwater wordt het binnenwater zodanig ingericht dat aan de neerslag die op het eiland valt zo weinig mogelijk vervuiling uit het stedelijk gebied wordt toegevoegd.

Op basis van een watersysteemanalyse wordt een gezond en duurzaam binnenwater ontworpen. Hierbij wordt beschouwd hoeveel water er van het eiland in het binnenmeer terecht komt en hoeveel nutriënten het water bevat. Om de nutriëntenbalans in het binnenmeer te beheersen wordt een aantal maatregelen genomen.

Maatregelen die worden genomen zijn:

- Verboden om stoffen te brengen in een oppervlaktewaterlichaam;
- Goed gereinigde openbare ruimte;
- Eventuele bronnen beperken, bijvoorbeeld geen drijvende woningen of lozingswater;
- zoveel mogelijk neerslag lokaal infiltreren;
- natuurvriendelijke oevers;

- ondieptes en moeraszones;
- Een zuiveringsvoorziening voor het water dat richting het binnenwater stroomt om de nutriëntentoevoer te beheersen.

WKO systemen

Op Strandeiland zijn ten behoeve van duurzame energievoorziening Warmte-koude opslagsystemen (WKO) gepland [19]. De WKO-systemen onttrekken warmte- en koude aan drie verschillende bronnen: Oppervlaktewater vanuit het IJmeer, gezuiverd (grijs) afvalwater en bodembronnen. Deze bodembronnen vormen tevens buffers waarmee energie wordt opgeslagen. Deze opslag vindt plaats in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket op een diepte van ca. 55 tot 200 m – mv.

De gemeente heeft een Warmteplan opgesteld waarin is vastgelegd dat er op Strandeiland één collectief WKO-systeem zal worden aangelegd. In dit plan is de aansluitplicht op dit betreffende collectieve systeem geregeld.

In de interferentieverordening is vastgelegd dat buiten dit collectief WKO-systeem, andere open en gesloten WKO-systemen verboden zijn. Deze interferentieverordening is, naast de landelijk geldende wetgeving, het toetsingskader voor het bevoegd gezag (gemeente Amsterdam).

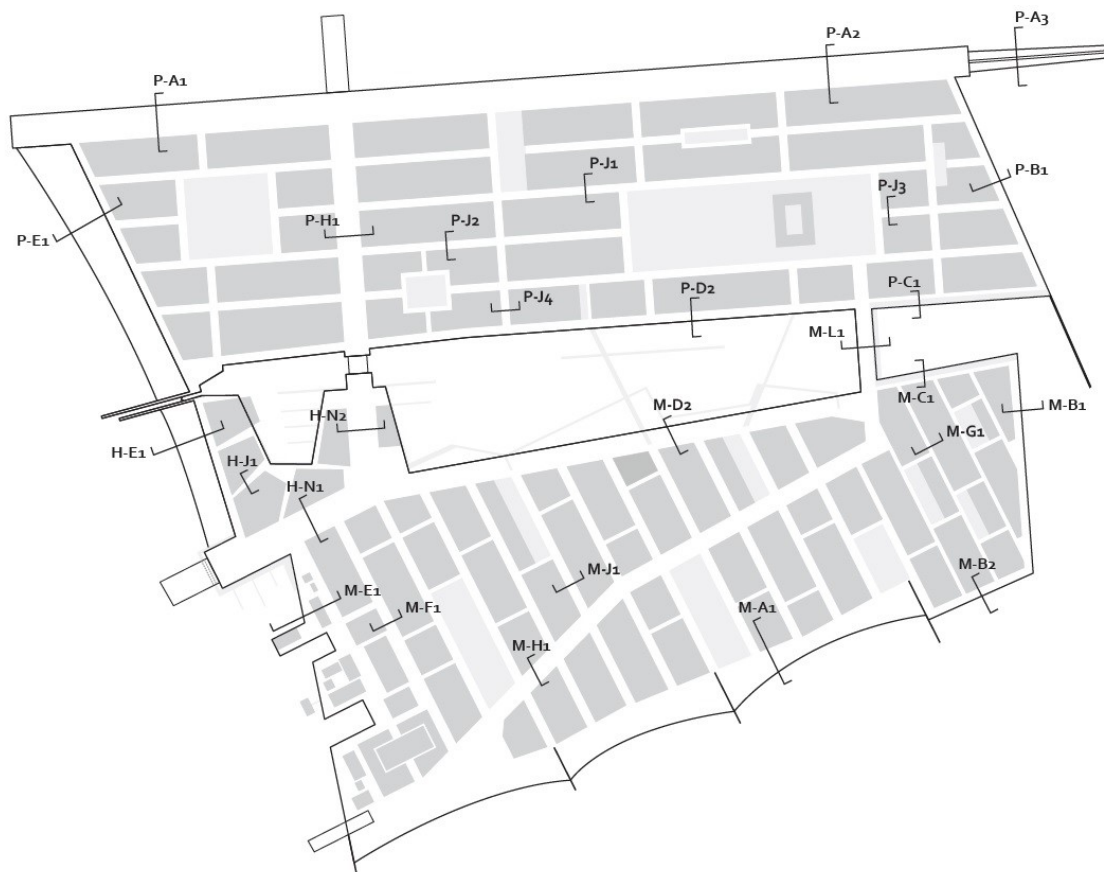
Waterveiligheid

Op Strandeiland zijn primaire waterkeringen voorzien die het eiland beschermen tegen overstromen vanuit het IJmeer. Een aantal functies zijn buiten de primaire waterkering gesitueerd en liggen daardoor buitendijks. Dit betreft de Makerskade en de brugpaviljoens bij brug 2080.

De normen voor de primaire waterkeringen worden uitgedrukt in overstromingskansen. Voor Strandeiland wordt een faalkanseis van 1/830 jaar aangehouden. Voor IJburg worden de primaire waterkeringen rondom de bestaande (IJburg fase 1) en nieuwe eilanden (IJburg fase 2) ingedeeld in dijktraject IJburg 13a [3].

De planperiode van de waterkeringen van het Strandeiland is tot 2121. Volgens het NWP 2016 vindt er tot 2100 geen peilverhoging plaats in het Markermeer [7]. Dat tussen 2050 en 2100 geen meerpeilverhoging (circa 0,18 m) in het Markermeer plaatsvindt, kan echter niet gegarandeerd worden. Daarom wordt een peilstijging van 0,18 m (60% van 0,30 m) als reservering in het ontwerp van de waterkeringen meegenomen. Daarna wordt tussen 2100 en 2121 geen peilverhoging verwacht.

De waterkeringen rondom Strandeiland hebben elk een andere vorm (Figuur 1-1 geeft een overzicht van de ligging van de verschillende profielen aan). Zo zijn de waterkeringen aan de westzijde half verholen onder het strand (profiel P-E1) of half verholen onder de weg (profiel H-E1) en volledig verholen ter plaatse van de Makerskade (landinwaarts bij profiel M-E1). De waterkering aan de noordzijde is een half verholen grond dijk (profielen P-A1 en P-A2). Aan de oostzijde worden bijna verticale kades toegepast (profielen P-B1, P-C1, M-L1, M-C1 en M-B1). Aan de zuidzijde gaat profiel M-B1 over naar profiel M-B2 tot het begin van de groene natuuroever. Hier is de waterkering half verholen onder het strandprofiel (profiel M-A1).



Figuur 1-1: Overzicht van de verschillende waterkering profielen [23]

De volgende kruinhoogtes worden voor de waterkeringen op Strandeiland aangehouden:

Profiel	Kruinhoogte waterkering [m +NAP]	Aanleghoogte waterkering [m +NAP]	Aanleghoogte maaiveld t.p.v. kruin [m +NAP]
P-A1 (noord)	2,30	2,60	2,80+
P-A2 (noord)	2,30	2,60	2,80+
P-B1 (oost)	3,00	3,30	4,00+
P-C1 (oost)	1,75	2,05	4,00+
M-L1(oost)	2,15	2,45	2,75+
M-C1 (oost)	2,40	2,70	4,00+
M-B1 (oost)	3,00	3,30	4,00+
M-B2 (zuid)	2,30	2,60	4,00+
M-A1 (zuid)	2,05	2,35	2,40+
M-E1 (west)	1,75	2,05	2,50+
H-E1 (west)	1,75	2,05	2,50+
P-E1 (west)	1,85	2,15	2,60+

Grondwater

De gemeente heeft een wettelijke zorgplicht voor het in het openbaar gemeentelijke gebied treffen van maatregelen om structurele nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

- Algemeen uitgangspunt bij nieuw in te richten gebieden is dat er wordt voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm. De norm voor bouwen met kruipruimtes is een ontwateringsdiepte van minimaal 0,90m bij de maatgevende hoge grondwaterstand, voor kruipruimteloos bouwen is dit 0,50 m. Dit is de grondwaterstand die met een herhalingskans van 1 keer per 2 jaar gedurende maximaal 5 aaneengesloten dagen overschreden mag worden [11];
- Voor bomen in de openbare ruimte is een ontwateringsdiepte van minimaal 0,90 m bij de maatgevend hoge grondwaterstand de ambitie;
- Op het tramtracé geldt voor een betonconstructie een ontwateringsdiepte van minimaal 1,0 m bij de maatgevend hoge grondwaterstand [10];
- Voor IT-riolen wordt een ontwateringsdiepte bij de maatgevend hoge grondwaterstand van minimaal 1,80 m gehanteerd [16].

Overige aandachtspunten met betrekking tot grondwater zijn:

- Toepassing van drainagesystemen om de grondwaterstand te verlagen is onwenselijk en dient voorkomen te worden [9];
- Ondergrondse werken dienen waterdicht te worden uitgevoerd [9];
- Ondergrondse werken mogen niet dieper dan NAP -1,0 m worden gebouwd [8];
- Polderconstructies zijn niet toegestaan [9];
- De oevers, waterkeringen en kadeconstructies op Strandeiland worden grondwater-doorlatend aangelegd;
- Het is niet toegestaan om verontreinigingen in de bodem of het grondwater te introduceren [1]. Dit betekent dat geen gebruik mag worden gemaakt van uitlogende materialen, waardoor bodem- of grondwaterverontreiniging zou kunnen ontstaan [1].

Maaiveldhoogte

Op basis van de grondwatermodellering en rekening houdend met de grondwaternorm, ontwateringseisen en wensen en vereiste hoogte van de waterkeringen zijn de indicatieve maaiveldhoogtes bepaald. Hierin heeft de Muiderbuurt 'een bolle hoge rug' van NAP+4,5 m die aan alle zijden afloopt. Aan de westzijde van de rug ligt de lager gelegen Makerskade op NAP+1,0 m. Aan de oostzijde van de rug loopt het maaiveld af tot NAP+2,5 m om vervolgens in Oosterend Zuid een sprong omhoog te maken naar NAP+4,0 m. De noordelijke rand van de Pampusbuurt bestaat uit een brede, hoge dijk op circa NAP+5,0 m [13]. De Pampusbuurt ligt op NAP+2,5 m à NAP+3,2m, uitgezonderd de lage kade aan het binnenwater op NAP+1,0 à NAP+1,2 m en het hoge deel in Oosterend Noord. In Oosterend Noord lopen de straten op naar NAP+4,1 m [15].

Door het trapsgewijs verhogen van het maaiveld, is er een risico dat de ontwerpnieaus van de maaiveldhoogte lokaal lager liggen dan het minimaal vereiste maaiveldniveau. Daarom dient, als meer detaillering van de maaiveldhoogtes van het stedenbouwkundig plan bekend zijn, opnieuw

te worden getoetst aan de minimaal vereiste maaiveldhoogte, zoals berekend in de grondwatermodellering.

Afvalwater

Op het strandeiland wordt gekozen voor nieuwe sanitatie. De basisgedachte achter nieuwe sanitatie is dat afvalwater waardevolle stoffen en energie bevat. Voor een efficiënte benutting daarvan dienen de stoffen zo geconcentreerd mogelijk te worden gehouden. Dit kan worden gerealiseerd door het zwart en grijs water gescheiden in te zamelen en te zuiveren. Zwart water betreft het water uit het toilet en het grijze water is nagenoeg al het overige afvalwater. De inzameling van zwart water zal hoogstwaarschijnlijk gedaan worden met behulp van mechanische riolering en het grijze water onder vrij verval. Beide stromen worden in de lokale zuivering behandeld waarbij warmte en biogas wordt teruggewonnen voor het eiland. Daarnaast wordt de basis gelegd om grondstoffen terug te winnen en als nodig probleemstoffen effectief te verwijderen.

Hemelwater

De gemeente Amsterdam is wettelijk verantwoordelijk voor de inzameling en verwerking van hemelwater. Waternet voert de gemeentelijke rioleringstaak uit namens de Gemeente Amsterdam.

Op Strandeiland worden in de openbare ruimte mogelijkheden benut voor een toekomstbestendige en duurzame verwerking van hemelwater. Indien de openbare ruimte in de straten daartoe gelegenheid biedt, vindt de verwerking van hemelwater niet ondergronds via riolering plaats, maar gaat de voorkeur uit naar het zichtbaar afstromen van hemelwater.

In artikel 28.3 van het vigerende bestemmingsplan IJburg 2 is bepaald dat op Strandeiland minimaal 70% van de netto-neerslag ter plaatse wordt geborgen of geïnfiltreerd en 30 % moet worden vastgehouden in het binnenwater [8]. In het Stedenbouwkundig Plan is daarom in hoofdlijnen gekozen voor hemelwaterverwerking via goten, wadi's en IT-riolen met overstortmogelijkheid op het binnenwater.

De klimaatscenario's van het KNMI geven aan dat de kans op extreme buien de komende jaren verder toe zal nemen [14]. Als uitwerking van deze Rainproof strategie is als ambitie in het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRPA) opgenomen dat een bui van 60 mm in 1 uur kan worden verwerkt zonder schade aan huizen en vitale infrastructuur[9]. Op verzoek van Waternet/AGV en Amsterdam Rainproof [31] en op basis van de nieuwe neerslagstatistieken van STOWA [32] wordt bij de inrichting van de openbare ruimte op Strandeiland geanticipeerd op grotere neerslagtoenames als gevolg van klimaatverandering dan in het GRPA staat. Daarom is besloten om de ambitie voor de openbare ruimte van Strandeiland op te hogen naar 80 mm in 1 uur [19].

De straatprofielen, IT-riolen, wadi's en parken dienen over voldoende infiltratiecapaciteit en waterbergend volume te beschikken, zodat ze normale buien (bui 9 [24]) volledig kunnen verwerken. Hierbij wordt getracht zoveel mogelijk neerslag ter plaatse te infiltreren, waardoor gebruik wordt gemaakt van de zuiverende werking van de bodempassage en sponswerking van de

bodem. Tijdens extreme buien wordt het overschot, dat niet geïnfiltreerd- of in de openbare ruimte vastgehouden kan worden, veilig en gecontroleerd afgevoerd. Op deze manier wordt ook onder zeldzame extreme weersomstandigheden het risico op schade en overlast geminimaliseerd. Het eerste deel van een regenbui (de 'first flush') zal onder alle omstandigheden op Strandeiland worden vastgehouden en geïnfiltreerd. De oriëntatie van wegen, bouwblokken en groenzones speelt bij klimaatrobuuste hemelwaterverwerking een grote rol en moet daarom regelmatig getoetst worden tijdens het ontwerpproces. Op basis van de resultaten wordt het Stedenbouwkundig ontwerp bijgestuurd.

Voor nieuw te ontwikkelen kavels geldt het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRPA) [9]. Een hemelwaterverordening (HWA-V) is voor inspraak vrijgegeven. De regels van de verordening (ongeacht of deze is vastgesteld) gelden voor alle nieuw te ontwikkelen kavels op Strandeiland. De belangrijkste vereisten voor hemelwaterberging op Strandeiland zijn:

- Een hemelwaterberging heeft ten minste een capaciteit van 60 liter per vierkante meter bebouwd oppervlak en/of verhard oppervlak;
- Het geborgen hemelwater wordt in de ondergrond geïnfiltreerd. Als dat niet of maar deels mogelijk is, kan in het openbare riool of op de openbare ruimte worden geloosd;
- Een hemelwaterberging loost maximaal 1 liter per m² bebouwd oppervlak per uur op een openbaar riool;
- Wateropvang is binnen 60 uur leeg;

Naast het beleid van de gemeente Amsterdam is het wenselijk dat de ontwikkelaar waterrobuust bouwt door:

- Technische/elektrische installaties en vitale infrastructuur zodanig plaatsen (hoog, waterdichte kelder) dat er een beperkte kans is op waterschade;
- De toegang van onder het maaiveld gelegen bouwlagen zodanig te ontwerpen dat het regenwater niet (vanuit de openbare ruimte) naar binnen kan stromen.

Het is de ambitie van Gemeente Amsterdam om de ontwikkelaars en bewoners zoveel mogelijk te faciliteren en informeren naar de mogelijkheden om water vast te houden en te bergen op eigen kavel.

Een aandachtspunt bij ondergrondse garages onder de binnentuin (of ander onverhard oppervlak) is een goede afstroming van infiltrerend hemelwater boven het kelderdak. Daarnaast moet er voldoende oppervlak in de (binnen)tuin beschikbaar blijven voor de infiltratie van hemelwater. Ook mag er geen wateroverlast ontstaan bij naburige kavels als gevolg van de infiltratie van hemelwater in de (binnen)tuin.

De klimaatscenario's van het KNMI geven behalve extreme neerslag tevens aan dat de kans op extreme droogte de komende jaren verder toe zal nemen [14]. Extreme droogte kan gevolgen hebben voor het openbaar groen. De exacte bodemopbouw en beplanting wordt door een bodem- en groendeskundige zodanig ontworpen dat openbaar groen beter bestand is tegen droogte. Daarnaast wordt het bodemvocht en de grondwaterstand op Strandeiland maximaal aangevuld door zoveel mogelijk hemelwater lokaal te infiltreren.

Nautiek

Het binnenwater heeft een nautische functie:

- Ter plaatse van die nautische functie krijgt het water Doorvaartprofiel E en in de Havenkom na de sluis en een strook aan de noordzijde (de kade) geldt Doorvaartprofiel B.
- Aan de westzijde van Strandeiland komt een schutsluis, die deel uitmaakt van de primaire waterkering. De afmetingen van deze schutsluis dient te voldoen aan de eisen die staan omschreven in Richtlijnen vaarwegen 2017. De bediening van de sluis ligt bij Waternet en het beheer bij de gemeente Amsterdam (Directie Verkeer en Openbare Ruimte).
- De belangrijkste vaargeul, het Buiten IJ, ligt direct ten noorden van het plangebied langs de strekdam. Vanaf Strandeiland komt een verbinding naar het Buiten IJ en naar Steigereiland. Recreatief gebruik van het water door pleziervaartuigen aan de zuidzijde van Strandeiland wordt nog nader uitgewerkt, vanwege de ligging van de Boog om de Oost in het Natuur Netwerk Nederland.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Amsterdam heeft besloten het bestemmingplan voor IJburg Strandeiland te herzien. Water is een belangrijk thema in de plannen voor Strandeiland. Uitzicht op het water, mogelijkheden voor waterrecreatie en het gebruik van openbaar toegankelijke oevers zijn belangrijke woonkwaliteiten. Waterveiligheid is vanwege de ligging in het IJmeer een belangrijk thema. Het eiland dient zodanig te worden ingericht dat een duurzaam en toekomstbestendig watersysteem ontstaat.

In deze rapportage wordt een beschrijving gegeven van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van toekomstige ontwikkelingen voor de waterhuishouding op en rond Strandeiland. De volgende waterhuishoudkundige aspecten komen aan bod:

1. Oppervlaktewater en waterkwaliteit
2. Waterveiligheid en oevers
3. Grondwater
4. Afvalwater
5. Hemelwater
6. Nautiek

1.2 Leeswijzer

De hoofdstukken zijn opgedeeld in wateraspecten: oppervlaktewater en waterkwaliteit (hoofdstuk 2), waterveiligheid (hoofdstuk 3), grondwater (hoofdstuk 4), afvalwater (hoofdstuk 5), hemelwaterverwerking (hoofdstuk 6) en nautiek (hoofdstuk 7). Per wateraspect zijn de relevante wetgeving en het beleid op watergebied benoemd. Verder is beschreven hoe de plannen voldoen aan de waterhuishoudkundige eisen.

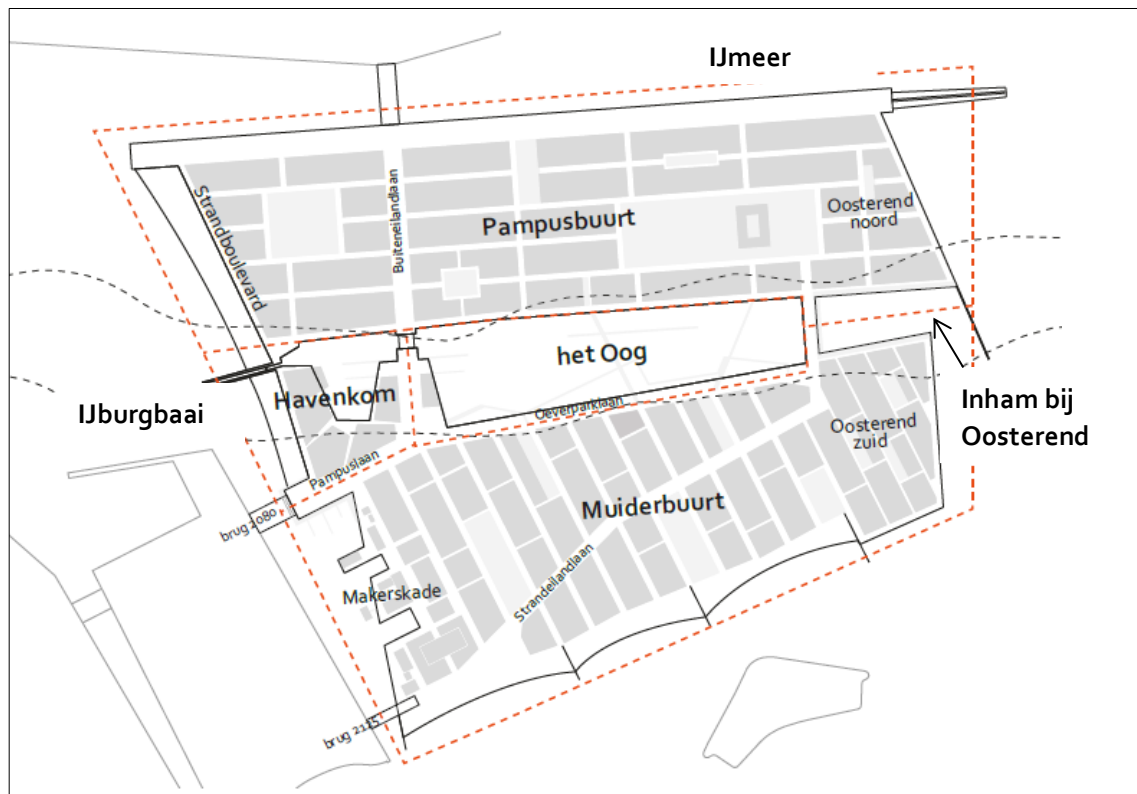
De samenvatting voorin deze rapportage kan worden gebruikt als waterparagraaf bij het bestemmingsplan voor Strandeiland. Deze rapportage vormt de toelichting op de waterparagraaf en kan als bijlage bij het bestemmingsplan worden gevoegd.



2 Oppervlaktewater en waterkwaliteit

2.1 Oppervlaktewater

Het eiland is opgebouwd uit een reeks van wateren, genaamd van west naar oost: de IJburgbaai, de Havenkom, het Oog, de inham bij het Oosterend en het IJmeer.



Figuur 2-1 Benamingen van buurten en wateren.

Het huidige peil van het IJmeer, waarin Strandeiland ligt, fluctueert in de zomer binnen de bandbreedte NAP -0,30 m en NAP -0,10 m en in de winter tussen NAP -0,40 m en NAP -0,20 m. Gedurende normale weerscondities fluctueren de waterpeilen rond de genoemde bandbreedtes. In de winter en tijdens extreme weersomstandigheden zijn grotere fluctuaties mogelijk [25].

Volgens het NWP 2016 vindt er tot 2100 geen peilverhoging plaats in het Markermeer [7]. Dat tussen 2050 en 2100 geen meerpeilverhoging in het Markermeer plaatsvindt, kan echter niet gegarandeerd worden. Uit veiligheidsoverwegingen is daarom in het ontwerp van de waterkeringen (zie hoofdstuk 3 Waterveiligheid) en in het maaiveldhoogte-ontwerp (zie hoofdstuk 4) rekening gehouden met peilstijging.

Het IJmeer heeft als onderdeel van het watersysteem IJmeer/Markermeer en IJsselmeer een belangrijke bergingsfunctie. De berging betreft zowel het opvangen van piekafvoer als het leveren van relatief zoet water in droge perioden. Het verlies van berging door de aanleg van de eilanden is ondervangen in afspraken met Rijkswaterstaat en Waternet, waarin de eilanden hun eigen hemelwater dienen te verwerken en de oppervlakte van de eilanden van IJburg II (Centrumeiland, Strandeiland en Buiteneiland) maximaal 218 hectare mag bedragen. Strandeiland heeft een oppervlak van circa 150 ha. De afname van het te leveren zoet water op het totaal areaal van ruim 68.000 hectare IJsselmeer gebied is met 2,2 ‰ gering te noemen.

Het binnenwater is 15 ha groot en hier wordt een streefpeil van NAP-0,20 m $\pm$ 0,10 m gehanteerd. Dit wordt gereguleerd via een pompgemaal aan de oostzijde van het binnenwater. De exacte dimensionering van dit pompgemaal wordt bepaald in overleg met het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Aan de westzijde van Strandeiland komt een schutsluis ten behoeve van de waterrecreatie, die tevens deel uit maakt van de primaire waterkering.

Het Amstel, Gooi en Vecht (AGV) zal na aanleg en overdracht verantwoordelijk worden voor het beheer en onderhoud van het binnenwater. Waternet is namens AGV de uitvoerende beheerder.

2.2 Waterkwaliteit

Waterkwaliteit buitenwater

Vanwege de ligging van IJburg, Strandeiland in de nabijheid van een Natura-2000 gebied geldt dat het watersysteem deel uitmaakt van een beschermd gebied volgens de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het doel van de KRW is het waarborgen van de goede toestand in het grond- en oppervlaktewater. Daarom geldt hier het zogenaamde “stand-still” beginsel van de KRW. Dit houdt in dat door de aanleg en het gebruik van IJburg de waterkwaliteit van het IJmeer niet mag verslechteren. Om hieraan te voldoen geldt dat minimaal 70% van de netto-neerslag (neerslag minus verdamping) lokaal moet worden geborgen of geïnfiltreerd en 30% moet worden vastgehouden in het binnenmeer alvorens het water te lozen op het buitenwater [8].

Waterkwaliteit binnenwater

De gemeente Amsterdam streeft naar een gezond en duurzaam binnenwater. Door Waternet zijn de waterkwaliteitskaders voor het binnenmeer aangegeven. Op basis van hydromorfologie, waterdiepte en -bodem (opgebracht zand) krijgt het binnenmeer het KRW-watertype M11. Het doel op de maatlat overige waterflora is minimaal een EKR-score van 0,6 (goed). Deze maatlat wordt door Waterschap Amstel Gooi en Vecht voor KRW overig water gebruikt als graadmeter voor de (ecologische) toestand [17].

Voor een gezond en duurzaam binnenwater wordt het eiland zodanig ingericht dat aan de neerslag die op het eiland valt zo weinig mogelijk vervuiling uit het stedelijk gebied wordt toegevoegd. Daarom worden op Strandeiland bronmaatregelen genomen:

- Volgens de huidige Waterwet is het verboden om stoffen te brengen in een oppervlaktewaterlichaam [1]. Dit betekent dat niet gebruik mag worden gemaakt van

uitlogende (bouw)materialen. In de toekomstige Omgevingwet gelden in principe alleen algemene regels, tenzij die lozing in het Bal (besluit activiteiten leefomgeving) valt. [34];

- Goed regulier beheer van de openbare ruimte, zodat deze goed gereinigd is en er weinig voedingstoffen (uit o.a. hondenpoep) naar het binnenmeer afstromen.
- Eventuele bronnen beperken; zo worden er bijvoorbeeld geen drijvende woningen toegestaan en komt er geen overstort van gezuiverd water vanuit nieuwe sanitatie.

Daarnaast:

- wordt getracht zoveel mogelijk neerslag lokaal te bergen en te infiltreren, waardoor gebruik wordt gemaakt van de zuiverende werking van de bodempassage;
- wordt een 'zachte' zuidoever met brede rietstroken en waterplanten aangelegd, die zorgt voor het zuiveren van het oppervlaktewater;
- worden ondieptes en moeraszones in het binnenmeer aangelegd.

Uit verder waterkwaliteitsonderzoek moet blijken of er extra maatregelen nodig zijn, gedacht kan worden aan:

- Het toepassen van ijzerhoudend zand in de wadi's en achter de kades;
- Het toepassen van ijzerhoudend zand rond IT-drainage (puridrains);
- Aanleg van extra helofytenfilters

3 Waterveiligheid

Het IJmeer is in de Waterwet aangemerkt als buitenwater. Op Strandeiland zijn daarom primaire waterkeringen voorzien die het eiland beschermen tegen overstromen. Een aantal functies zijn buiten de primaire waterkering gesitueerd en liggen daardoor buitendijks. Dit betreft de Makerskade en de brugpaviljoens bij brug 2080 (zie paragraaf 3.3).

Bij het ontwerp van de waterkeringen wordt rekening gehouden met de nieuwste inzichten en ontwerpnormen. De kering aan de noord- en oostzijde van het eiland ligt vol op de wind en de golven. De zuid- en westkant liggen beschermd voor sterke wind en golven.

3.1 Normering en veiligheidsfilosofie

De normen voor de primaire waterkeringen worden uitgedrukt in overstromingskansen: de kans dat een waterkering, of een gedeelte daarvan, faalt en er een overstroming kan plaatsvinden. De volgende normen en uitgangspunten zijn van toepassing voor Strandeiland.

Tabel 3-1: Normen waterkering Strandeiland

Uitgangspunt	Waarde
ALGEMEEN	
Norm (signaleringswaarde) [per jaar]	1/300
Afkeurkans [per jaar]	1/100
Faalkanseis [per jaar]	1/830
WATERSTANDEN	
Meerpeilstijging Markermeer tot 2050 [m]	0,0
Meerpeilstijging Markermeer tussen 2050 en 2071 [m]	0,08
Meerpeilstijging Markermeer tussen 2071 en 2100 [m]	0,10
Meerpeilstijging tussen 2100 en 2121 [m]	0,0
<u>Totale meerpeilstijging tot 2121</u>	<u>0,18</u>
Onzekerheidstoeslag waterstand [m]	0,40
KRUINHOOGTE	
Overslagdebiet [l/s/m]	10
Onzekerheidstoeslag golfhoogte en golfperiode	10%
Toeslag op de kruinhoogte door slingering [m]	0,26
Toeslag door kennisonzekerheden [m]	0,30

Om voor de waterkering de invloed te kunnen bepalen van mogelijke toekomstige peilverhogingen wordt gerefereerd naar het Addendum op de Leidraad Zee- en Meerdijken [6],

waarin staat dat 60% van de peilstijging op het IJsselmeer doorkomt op het Markermeer. Omdat de zichtperiode voor de waterkeringen op Strandeiland tot 2121 reikt, moet de peilverhoging tot dit jaar worden geëxtrapoleerd met de aanname dat de zeespiegelstijging na 2100 constant blijft stijgen.

Volgens het NWP 2016 vindt er tot 2050 geen peilverhoging plaats in het Markermeer. Dit wordt gegarandeerd doordat bij de renovatie van de Afsluitdijk extra pompcapaciteit wordt gerealiseerd. Er zijn mogelijk plannen van het Rijk om een winterpeilstijging van het Markermeer toe te staan vanaf 2050. Mogelijke gevolgen en oplossingen dienen met de toekomstige beheerder AGV te worden besproken. Vooralsnog wordt een peilstijging van 0,18 m (gebaseerd op een peilverhoging van 0,30 m gedurende 50 jaar van het IJsselmeer en de 60% respons op het Markermeer) als reservering in het ontwerp van de waterkeringen meegenomen. Voor de periode tussen 2100 en 2121 is de verwachting dat de benodigde extra pompcapaciteit in de Houtribdijk wel aanwezig is en derhalve wordt in deze periode geen rekening gehouden met een peilverhoging van het Markermeer/IJmeer.

Tabel 3-2: peilverhoging van het Markermeer (= 60% peilverhoging van het IJsselmeer)

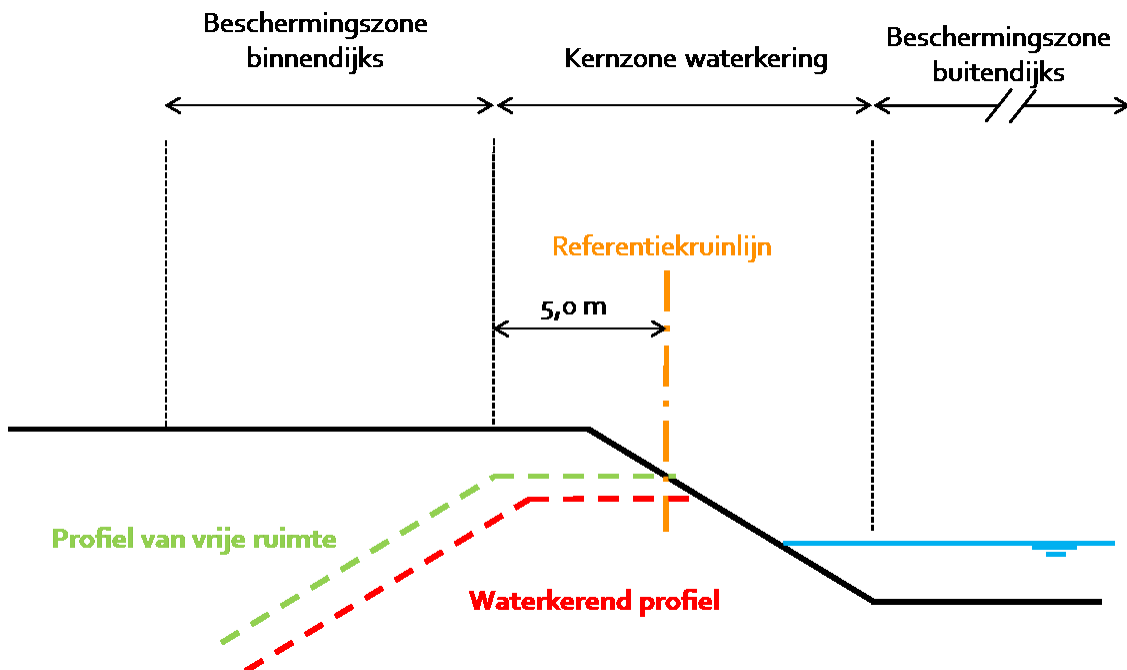
	Peilverhoging Markermeer in het jaar:				
	Heden	2050	2050-2071	2071-2100	2100-2121
peilverhoging	0,0 m	0,0 m	0,08 m (*)	0,10 m (*)	0,0 m
Cumulatieve peilverhoging	0,0 m	0,0 m	0,08 m	0,18 m	0,18 m

(*) = wordt als reservering in het ontwerp opgenomen

3.2 Waterkering profielen

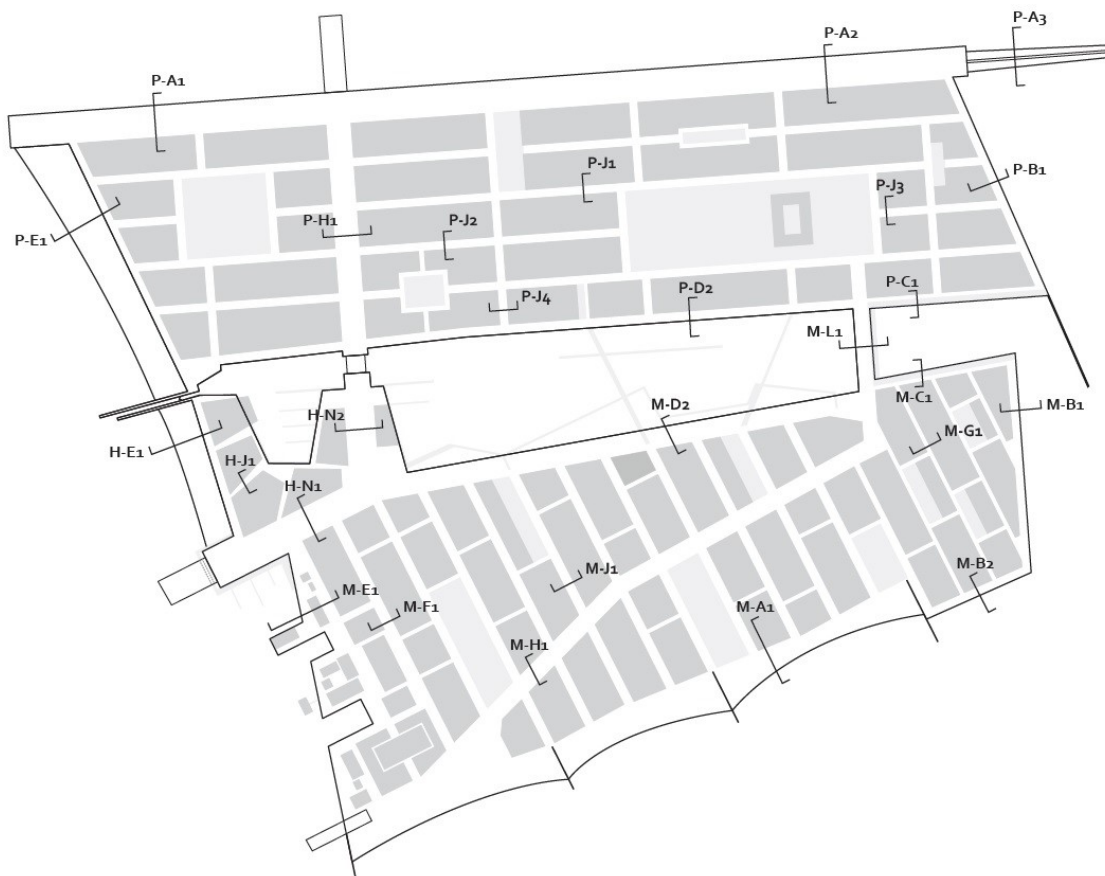
Met de nieuwe normering verdwijnen de in de Waterwet vastgestelde dijkeringen. De primaire waterkeringen worden in dijktrajecten ingedeeld. Voor IJburg worden de primaire waterkeringen rondom de bestaande (IJburg fase 1) en nieuwe eilanden (IJburg fase 2) ingedeeld in dijktraject IJburg 13a [3].

Het waterkerend profiel is het minimale benodigde profiel van de waterkering om de vereiste waterstaatkundige veiligheid tegen overstromen te garanderen, welke is aangegeven met de rode gestippelde lijn in Figuur 3-1. Om het waterkerende profiel heen is het profiel van vrije ruimte gelegen (groene lijn). Dit is bepaald door de in de toekomst benodigde ruimte voor ophoging of versterking van de waterkering. Bij een taludprofiel ligt de referentiekruinlijn (oranje lijn) op het snijpunt van de kruin van de waterkering en het buitentalud. De referentiekruinlijn is het tracé van de waterkering om Strandeiland. De referentiekruinlijn dient een gesloten ring te vormen. Met kruinhoogte wordt de minimale hoogte bedoeld die het waterkerend profiel moet hebben.



Figuur 3-1: Waterkering profiel (half verholen waterkering) die meest voorkomend is op Strandeiland

De waterkeringen rondom Strandeiland hebben elk een andere vorm (Figuur 3-2 geeft een overzicht van de ligging van de verschillende profielen aan). Zo zijn de waterkeringen aan de westzijde half verholen onder het strand (profiel P-E1) of half verholen onder de weg (profiel H-E1) en volledig verholen ter plaatse van de Makerskade (landinwaarts bij profiel M-E1). De waterkering aan de noordzijde is een half verholen grond dijk (profielen P-A1 en P-A2). Aan de oostzijde worden bijna verticale kades toegepast (profielen P-B1, P-C1, M-L1, M-C1 en M-B1). Aan de zuidzijde gaat profiel M-B1 over naar profiel M-B2 tot het begin van de groene natuuroever. Hier is de waterkering half verholen onder het strandprofiel (profiel M-A1).



Figuur 3-2: Overzicht van de verschillende straat- en waterkeringprofielen [23]

De berekende kruinhoogtes betreffen de hoogtes van het waterkerende profiel van de waterkeringen. Dit betekent dat bij aanleg, een met 0,30 m hogere waterkering wordt gerealiseerd. Hiermee worden de verwachte restzettingen gedurende de levensduur van de waterkering gecompenseerd en wordt voldaan aan de eis dat de hoogte van de waterkering gedurende de gehele levensduur periode nooit lager is dan de berekende benodigde hoogte tegen overstrooming van het achterliggende gebied.

Waterkeringen westzijde

De waterkeringen aan de westzijde ten noorden van brug 2080 zijn half verholen waterkeringen onder het strandprofiel (profiel P-E1) of half verholen onder de weg (profiel H-E1) ten zuiden van de sluis tot aan brug 2080. Vanwege de ligging van Strandeiland is de westzijde beschermd tegen golven die direct vanuit het Markermeer afkomen.

Voor profiel P-E1 is een minimale kruinhoogte van 1,85 m +NAP benodigd. Voor profiel H-E1 ten zuiden van de sluis bedraagt de hoogte van de waterkering NAP +1,75 m. De hoogte van de verholen waterkering, profiel M-E1 bedraagt wederom NAP +1,75 m.

Aan de westzijde van Strandeiland is ook een sluis met strekdammen gesitueerd. De sluis en strekdammen gedragen zich als een afgebakend gebied waarbinnen golven kunnen toenemen als

gevolg van reflectie. De benodigde hoogte voor de sluisdeur is 2,85 m + NAP. Om de waterveiligheid te waarborgen moet de sluis altijd gesloten zijn wanneer er geen scheepsverkeer gebruik van maakt.

Waterkeringen noordzijde

De waterkering aan de noordzijde is een traditionele, half verholen, hoge, robuuste gronddijk (profielen P-A1 en P-A2). Deze zijde wordt het meest direct aangevallen door golven vanuit het noordnoordoosten van het Markermeer. Voor profielen P-A1 en P-A2 aan de noordzijde van Strandeiland is een minimale kruinhoogte van 2,30 m +NAP benodigd.

Waterkeringen oostzijde

De waterkering aan de oostzijde bestaat uit een set van bijna verticale wanden/kademuren. Deze zijde wordt zoals de noordzijde het meest direct aangevallen door golven vanuit het noordnoordoosten van het Markermeer. Voor de verschillende profielen zijn de volgende minimale kruinhoogtes benodigd:

- Profiel P-B1: 3,00 m +NAP
- Profiel P-C1: 1,75 m +NAP
- Profiel M-L1: 2,16 m +NAP
- Profiel M-C1: 2,40 m +NAP
- Profiel M-B1: 3,00 m +NAP

Waterkeringen zuidzijde

De waterkering aan de zuidzijde ligt zoals de westzijde half verholen onder het strandprofiel (profiel M-A1). In het meest oostelijke hoek is profiel M-B2 net als de profielen aan de oostzijde van het eiland een bijna verticale kade. De zuidzijde wordt het meest direct aangevallen door golven vanuit het oosten van het Markermeer. Voor profiel M-A1 aan de zuidzijde van Strandeiland is een minimale kruinhoogte van 2,05 m +NAP benodigd. Voor profiel M-B2 bedraagt de hoogte 2,30 m +NAP.

3.3 Waterveiligheid buitendijks

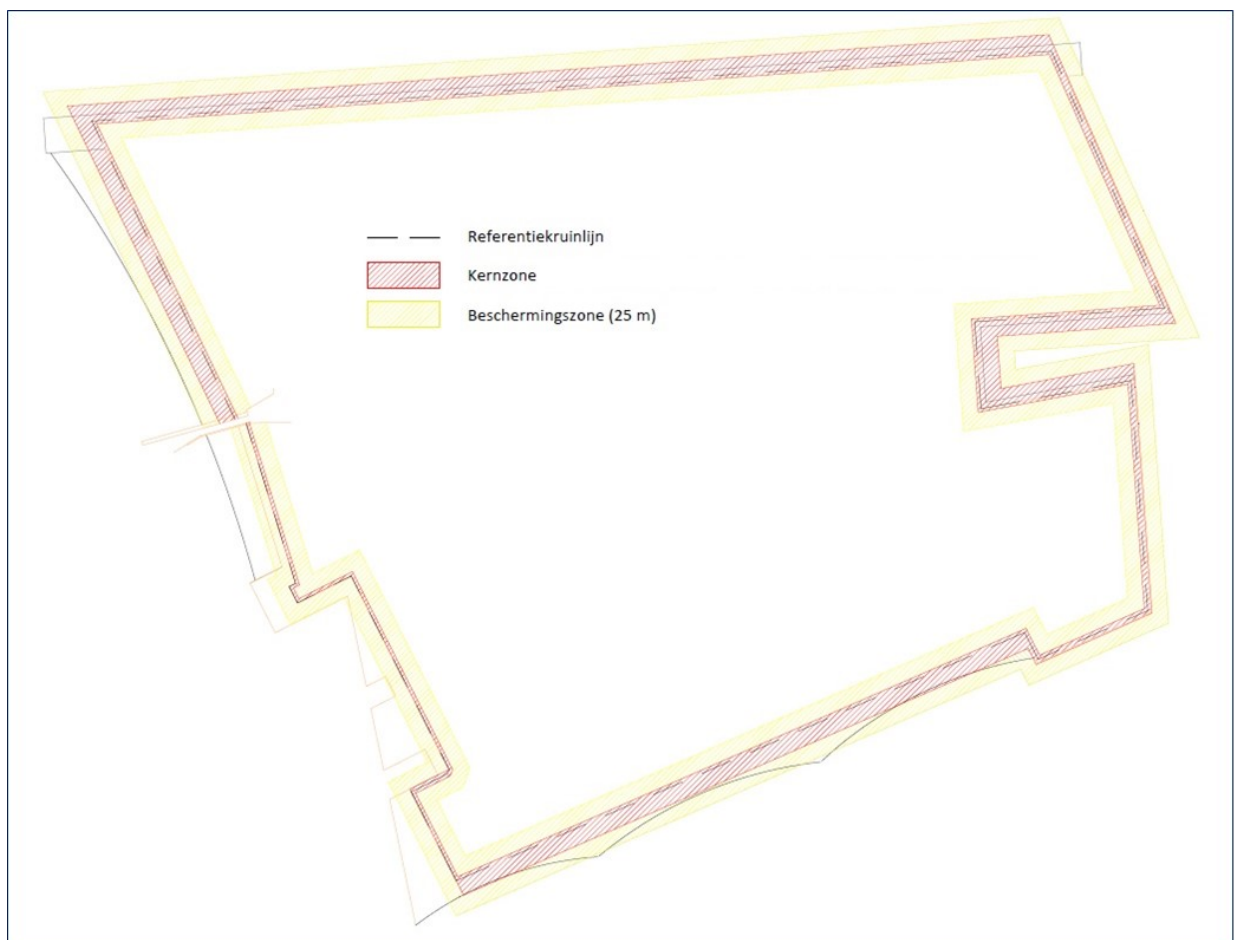
De Makerskade en de paviljoens liggen qua maaiveldhoogte lager dan de rest van het eiland. In deze gebieden is de waterveiligheid anders geregeld dan op de rest van het eiland. Deze gebieden vallen buiten het beheersgebied van het Waterschap AGV/Waternet en derhalve buiten de juridische bescherming van de Waterwet. De kans op overstroming van deze gebieden is groter dan op de rest van het eiland, omdat de maaiveldhoogte hier lager is (NAP +1,0 m) dan de gemiddelde maaiveldhoogte (ruim boven NAP +2,0 m) van de rest van het Strandeiland.

In het Deltaprogramma is de optie om na 2050 een verdere peilopzet in het IJsselmeergebied (en dus ook Markermeer) met max 0,30 m ten opzichte van het huidig peil opgehouden. Als het besluit over deze peilopzet wordt genomen, zal de kans op overstromen van de Makerskade nog groter worden. De buitendijkse gebieden van Strandeiland zijn niet voorzien van vitale functies. Beperkte woonfunctie is alleen toegestaan vanaf de eerste verdieping. Conform het nationaal beleid heeft de gemeente de taak om de gebruikers van een buitendijks gebied te informeren over

veiligheids- en schaderisico's. De gemeente zal aan deze plicht moeten voldoen door via de bouwenvoloppen de ontwikkelaars te informeren en extra eisen te stellen met als doel een waterrobuust ontwerp te laten maken waarmee risico op schade bij een overstroming geminimaliseerd wordt.

3.4 Waterkering zones

Een waterkering is opgedeeld in verschillende zones zie hiervoor ook Figuur 3-1. Binnen deze zones mogen geen of beperkt objecten in het waterkering profiel komen. Bij een half verholen waterkering loopt de kernzone vanaf de teen van het buitentalud tot 5,0 m achter de referentiekruinlijn (RKL). De kernzone is dus afhankelijk van de referentiekruinlijn en de vorm van het profiel in het buitenwater. De beschermingszone beslaat 25 m aan weerszijden van de Kernzone.



Figuur 3-3: Ligging referentiekruinlijn (RKL), kernzone en beschermingszone van Strandeiland

4 Grondwater

De gemeente heeft een wettelijke zorgplicht voor het in het openbaar gemeentelijke gebied treffen van maatregelen om structurele nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

4.1 Ondiep grondwater

Voor Strandeiland streeft de gemeente naar een duurzaam functionerend grondwatersysteem. Om die reden zijn ontwateringsnormen geformuleerd waaraan het plangebied dient te voldoen:

- Algemeen uitgangspunt bij nieuw in te richten gebieden is dat er wordt voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm. De norm voor bouwen met kruipruimtes is een ontwateringsdiepte van minimaal 0,90 m bij de maatgevende hoge grondwaterstand, voor kruipruimteloos bouwen is dit 0,50 m. Dit is de grondwaterstand die met een herhalingskans van 1 keer per 2 jaar gedurende maximaal 5 aaneengesloten dagen overschreden mag worden [11];
- Om bomen goede groeiomstandigheden te bieden dienen deze te beschikken over voldoende onverzadigd bodemvolume. De gemeentelijke ambitie voor Strandeiland is daarom een ontwateringsdiepte van minimaal 0,90 m bij de maatgevend hoge grondwaterstand op de locaties waar bomen in de openbare ruimte worden aangeplant;
- Op het tracé waar mogelijk in de toekomst een tramverbinding wordt gerealiseerd, geldt voor een betonconstructie een ontwateringsdiepte bij de maatgevend hoge grondwaterstand van minimaal 1,0 m [10];
- Voor IT-riolen wordt een ontwateringsdiepte bij de maatgevend hoge grondwaterstand van minimaal 1,80 m gehanteerd [16]. Dit is opgebouwd uit de volgende uitgangspunten:
 - Een minimale gronddekking van 0,80 m;
 - Een maximale buisdiameter van het IT-riool van 0,60 m;
 - De onderkant van het IT-riool ligt 0,10 m boven de maatgevend hoge grondwaterstand
 - Er is 0,30 m marge genomen om rekening te houden met het afschot van de verharding in de openbare ruimte.
- Verder wordt ter plaatse van overige ondergrondse infiltratievoorzieningen een minimale ontwateringsdiepte ten opzichte van de onderkant van de voorziening van 0,10 m bij een maatgevend hoge grondwaterstand gehanteerd [11];
- Voor de bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's) wordt een minimale ontwateringsdiepte van 0,50 m vanaf het diepste bodemniveau van de infiltratievoorziening tot aan de maatgevend hoge grondwaterstand gehanteerd [11].

Toepassing van drainagesystemen om de grondwaterstand te verlagen is onwenselijk en dient voorkomen te worden [11]. De benodigde ontwateringsdieptes worden gerealiseerd door voldoende hoogte in het maaiveld aan te brengen. Een deel van de Makerskade komt buitendijks

te liggen en krijgt een laag maaiveldniveau. Hier hanteert de gemeente een ontwateringsnorm van minimaal 0,5 m bij een maatgevend hoge grondwaterstand. Om deze norm te behalen wordt een DT-riool (drainage-transport riool) aangelegd. Dit riool komt onder de grondwaterstand te liggen en krijgt zo een drainerende functie. De grondwaterstand wordt beheerst door de drainerende werking van het DT-riool onder de grondwaterspiegel, dat grondwater afvoert naar het IJmeer. De kades langs het binnenwater worden eveneens voorzien van DT-riolering, met afvoer op het binnenwater.

Verder dienen ondergrondse werken waterdicht te worden uitgevoerd. Als gevolg van realisatie van ondergrondse constructies zoals ondoorlatende damwanden of parkeerkelders mogen geen nadelige grondwatereffecten ontstaan. Op IJburg Strandeiland mag daarom niet dieper worden gebouwd dan NAP -1,0 m [8]. Dat wil zeggen dat kelders tot een diepte van maximaal NAP -1,0 m (onderkant kelderfundering exclusief palen) wel zijn toegestaan, mits deze buiten het Profiel van de Vrije Ruimte en buiten de kernzone van waterkeringen worden gebouwd. Op deze manier blijft bij aanleg van kelders tot de maximaal toegestane diepte altijd een zandpakket van minimaal 2 m onder de kelder gehandhaafd en blijkt uit het grondwatermodel dat er geen nadelige grondwatereffecten ontstaan.

De oevers, waterkeringen en kadeconstructies op Strandeiland worden waterdoorlatend aangelegd zodat het grondwater in het plangebied ongehinderd kan afstromen naar het oppervlaktewater en andersom.

Verder zijn polderconstructies zijn niet toegestaan [9].

Het is niet toegestaan om verontreinigingen in de bodem of het grondwater te introduceren of om uitlogende (bouw)materialen op het eiland toe te passen waardoor bodem- of grondwaterverontreiniging zou kunnen ontstaan [1].

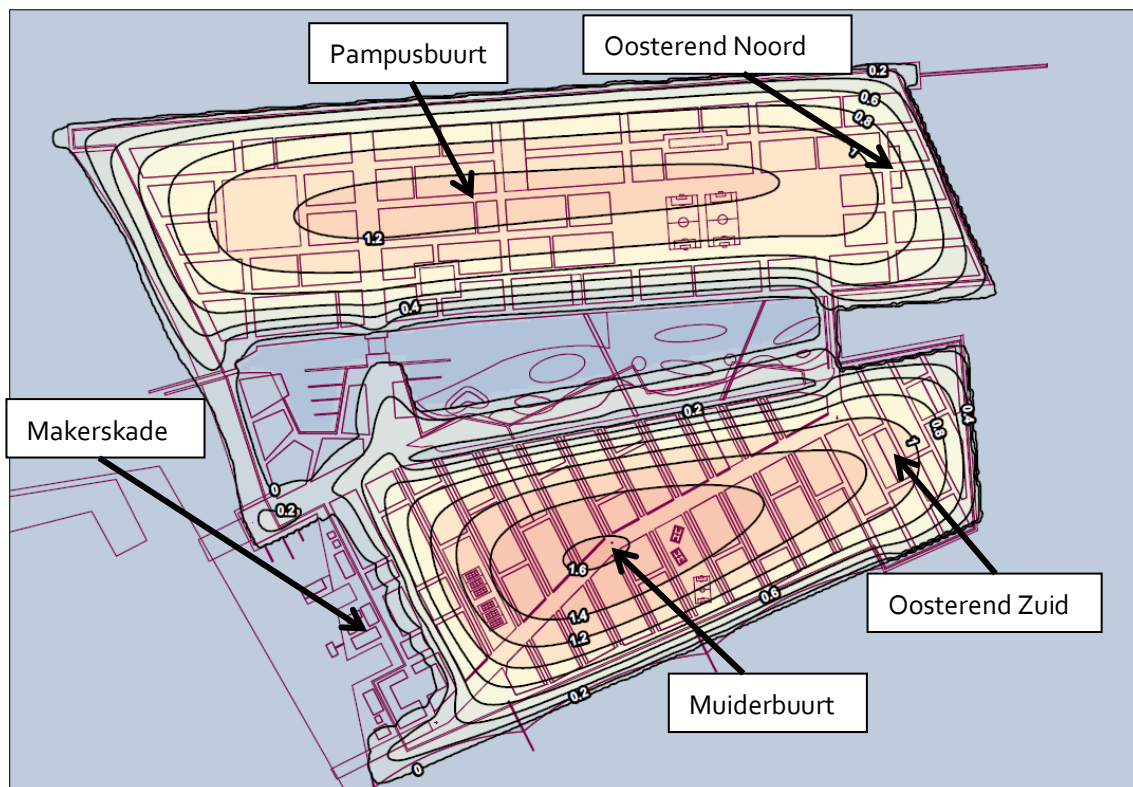
4.2 Toetsing aan ontwateringsnormen

De freatische grondwaterstand op het eiland is met een grondwatermodel gesimuleerd voor de maatgevend natte situatie in de eindsituatie en vastgelegd in de rapportage "StrandeilandAmsterdam, resultaten geohydrologisch grondwatermodel" [16], die ter controle is voorgelegd aan Waternet/AGV (zie Figuur 4-1). De berekeningsresultaten zijn alleen bedoeld om de toekomstige minimale maaiveldhoogte te bepalen en kunnen niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

In het grondwatermodel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het eiland is opgehoogd met goed doorlatend zand uit een zandwinput uit het Markermeer en IJsselmeer. Deze zandige ophooglaag fungeert als freatisch pakket voor het grondwater en wordt in het grondwatermodel gesimuleerd als een homogeen pakket met een doorlatendheid van 8 m/d;

- De onderkant van het freatische pakket na zetting is berekend op circa NAP-2,6 m tot NAP-5,5 m;
- Het waterpeil in het IJmeer zal gedurende het jaar fluctueren. Daarom wordt het hoogste peil van NAP-0,1 m volgens bron [27] als maatgevend voor het buitenwater beschouwd;
- Het waterpeil van het binnenwater is vastgezet op NAP-0,2 m;
- Vanwege de gemeentelijke duurzaamheidsambities voor Strandeiland is gekozen voor het meest extreme klimaatscenario WH2085;
- Alle neerslag op Strandeiland wordt via het onverharde terrein of via infiltratievoorzieningen verspreid over het eiland geïnfiltreerd. Daarom is in het grondwatermodel 100% van het neerslagoverschot uniform over het oppervlak van het eiland verdeeld.
- Langs de kades van het binnenwater en de Makerskade is een DT-riool onder het beheerpeil van het oppervlaktewater gepland. Deze functioneren als een drain met een afvoer naar het oppervlaktewater.



Figuur 4-1 Maatgevend hoge freatische grondwaterstand (m NAP) rond jaar 2085 [16]

Op basis van de grondwatermodellering en rekening houdend met de vereiste hoogte van de waterkeringen zijn de indicatieve maaiveldhoogtes schematisch aangegeven in Figuur 4-2. Hierin heeft de Muiderbuurt 'een bolle hoge rug' van NAP+4,5 m die aan alle zijden afloopt. Aan de westzijde van de rug ligt de lager gelegen Makerskade op NAP+1,0 m. Aan de oostzijde van de rug loopt het maaiveld af tot NAP+2,5 m om vervolgens in Oosterend Zuid een sprong omhoog te maken naar NAP+4,0 m. De noordelijke rand van de Pampusbuurt bestaat uit een brede, hoge dijk op circa NAP+5,0 m [13]. De Pampusbuurt ligt op NAP+2,5 m à NAP+3,2m, uitgezonderd de lage

4.3 Diep grondwater

4.3.1 Watervoerende pakketten

Vanaf een diepte van NAP -9,5 à -11,5 m bevindt zich de eerste zandlaag (eerste watervoerend pakket) tot NAP -13,5 à -14,5 m. Onder de eerste zandlaag bevindt zich een slechtdoorlatende kleilaag gevolgd door het 2^{de} watervoerende pakket. Deze dieper gelegen watervoerende pakketten worden niet tot nauwelijks beïnvloed door de aanleg van Strandeiland, omdat vanaf de waterbodem een minimaal 6 m dikke slechtdoorlatende bodemlaag met relatief grote hydraulische weerstand (hydrologische scheiding) wordt aangetroffen.

4.3.2 Warmte Koude Opslag (WKO)

Op Strandeiland zijn ten behoeve van duurzame energievoorziening Warmte-koude opslagsystemen (WKO) gepland [19]. De WKO-systemen onttrekken warmte- en koude aan drie verschillende bronnen:

1. Er wordt Thermische Energie vanuit Oppervlaktewater (TEO) vanuit het IJmeer onttrokken (Noordzijde van Pampusbuurt). Na scheiding van waterstromen in een warmtewisselaar wordt een secundaire stroom in een laag temperatuurnet naar de gebouwen gevoerd. In de gebouwen wordt dit water gebruikt als bron voor de warmte- en koudelevering (via warmtepompen).
2. Tevens wordt Thermische Energie aan het gezuiverde (grijs) Afvalwater (TEA) onttrokken en eveneens ingevoerd in het laag temperatuurnet
3. Ten slotte wordt warmte en koude uit bodembronnen onttrokken en ingevoerd in het laag temperatuurnet. Deze bronnen (zie Figuur 4-3) vormen tevens buffers waarmee energie in de vorm van koude of warmte in de ondergrond wordt opgeslagen. Deze opslag vindt plaats in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket op een diepte van ca. 55 tot 200 m – mv., WKO-systemen in deze lagen hebben doorgaans geen invloed op het freatische grondwatersysteem.



Figuur 4-3 Globale projectie brondoubletten op Strandeiland. Uitgangspunt is de toepassing van brondoubletten (doublet= samenstel van één warme en één koude bron), waarbij sommige brondoubletten gecombineerd worden.

Het onttrekken en infiltreren van grondwater met een open bodemenergiesysteem met een capaciteit groter dan 10 m³/uur is vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet. De Provincie Noord-Holland is bevoegd gezag voor open WKO-systemen, en heeft haar taken in deze opgedragen aan de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG). Het ontwerp, de aanleg en het beheer van WKO-systemen kan uitsluitend gedaan worden door hiertoe erkende bedrijven met de juiste BRL-certificering [26].

Ten behoeve van de warmte-koude voorziening zal maximaal 11.372 m³/jaar water worden onttrokken aan de bodem. Deze wordt volledig teruggebracht met een minimale delta T (ontwerp) van 6,5 °C. Ten behoeve van direct gebruik van oppervlaktewater zal maximaal 1065 m³/jaar worden onttrokken (maximaal indien geen gebruik wordt gemaakt van thermische energie uit Afvalwater).

De gemeente heeft een Kader Warmteplan (d.d. 26-02-2020) opgesteld waarin is vastgelegd dat er op Strandeiland één collectief WKO-systeem zal worden aangelegd. In dit plan is de aansluitplicht op dit betreffende collectieve systeem geregeld. De collectieve aansluitplicht borgt de exploitatie van het systeem. Het Kader Warmteplan dient nog formeel te worden vastgesteld door de Raad.

Bij aanleg van een gesloten WKO-systeem moet worden aangetoond dat het niet interfereert met het collectieve WKO-systeem en daardoor niet meer (goed) functioneert. Dit is vastgelegd in de interferentieverordening. Daarnaast is op basis van de interferentieverordening alle open bodembronnen verboden. Deze interferentieverordening is, naast de landelijk geldende wetgeving, het toetsingskader voor het bevoegd gezag (gemeente Amsterdam) [29]. De aanpassing van de interferentieverordening is nog niet vastgesteld.

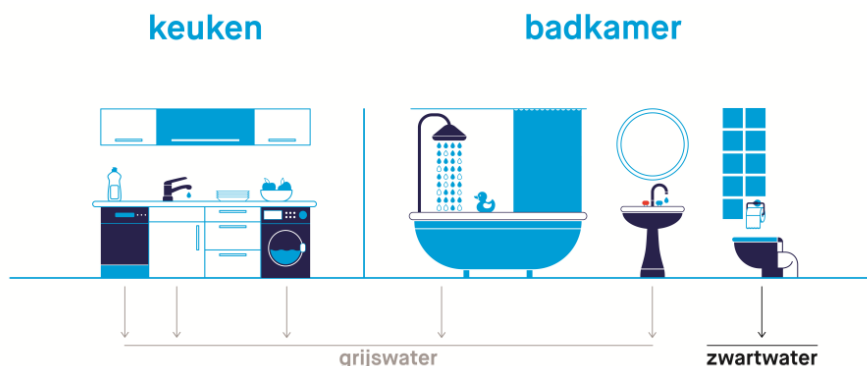
Tijdens het ontwikkelen van de WKO-bronnen en tijdens het onderhoud komt er afvalwater vrij. Het spuiwater dat vrijkomt tijdens het onderhoud van de bronnen wordt direct, via spuifilters die eventuele verontreinigingen afvangen, teruggebracht in hetzelfde watervoerend pakket. Het spoelwater dat vrijkomt tijdens de realisatie van de bronnen kan niet geloosd worden op het riool, aangezien het riool hiervoor geen capaciteit heeft. Voor lozing op het oppervlaktewater moet het bevoegd gezag een vergunning verlenen.

5 Afvalwater

De gemeente Amsterdam heeft op grond van artikel 10.33 Wet milieubeheer een zorgplicht ten aanzien van de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater. Waternet voert de gemeentelijke rioleringstaak uit namens de Gemeente Amsterdam. Tegenwoordig wordt afvalwater beschouwd als een bron van grondstoffen. Het onttrekken van grondstoffen en het opwekken en terugwinnen van energie is een taak van Waternet in opdracht van het Waterschap Amstel Gooi en Vecht (AGV) als zuiveringsbeheerder.

5.1 Nieuwe sanitatie

Op het Strandeiland is door de gemeente Amsterdam gekozen voor nieuwe sanitatie. De basisgedachte achter nieuwe sanitatie is dat afvalwater waardevolle stoffen en energie bevat. Voor een efficiënte benutting daarvan dienen de stoffen zo geconcentreerd mogelijk te worden gehouden. Dit kan worden gerealiseerd door het zwart en grijs water gescheiden in te zamelen. Zwart water betreft het water uit het toilet en het grijze water is nagenoeg al het overige afvalwater (zie Figuur 5-1).



Figuur 5-1: zwart en grijs water als onderdeel van huishoudelijk afvalwater

Door het zwarte water zo min mogelijk te verdunnen ontstaat een geconcentreerde stroom met hierin nagenoeg alle waardevolle grondstoffen die kunnen worden hergebruikt. Ook kan er veel efficiënter biogas worden gewonnen uit deze geconcentreerde stroom. Daarnaast kunnen specifieke probleemstoffen, zoals hormonen en medicijnresten, effectiever worden verwijderd.

Doordat het zwarte water wordt gescheiden van de rest van het afvalwater blijft er in de grijze stroom maar weinig verontreiniging over. Dit in combinatie met het feit dat er vanuit vaatwasser, wasmachine, en douche veel warmte in deze stroom komt maakt deze stroom op dit moment interessant om als bron te gebruiken voor het voeden van het WKO-systeem.

5.2 Zwart water

De uitdaging bij het zwarte water ligt in de inzameling zonder het teveel te verdunnen. Alleen dan kunnen bovengenoemde voordelen worden benut. In andere nieuwe sanitatie projecten zoals o.a. in Sneek, Gent en Hamburg is er voor inzameling onder vacuüm gekozen. Gedurende een groot deel van de planvorming is dit ook op Strandeiland het uitgangspunt geweest. Het lastige hieraan is wel dat er wereldwijd geen project bekend is dat op deze schaal vacuüm riolering in de grond heeft gerealiseerd. Veel van de projecten zijn of kleiner of betreffen scheepsinstallaties. Om die reden worden er op dit moment binnen Waternet verschillende scenario's uitgewerkt om het zwarte water in te zamelen. Daarbij staat zowel vacuüm als inzameling onder druk nog open. Mogelijk zijn hiervoor aanvullende installaties op woning of blokniveau nodig zoals een vacuüminstallatie of afvalwaterpomp. In het geval van inzameling onder vacuüm zal het leidingwerk en het sanitair in de woning hier ook op aangepast moeten worden.

5.3 Grijs water

De inzameling van grijs water zal op een vergelijkbare manier gaan als de traditionele inzameling van huishoudelijk afvalwater. Onder vrij verval wordt het grijze water afgevoerd naar een van de twee gemalen die zijn gepland op Strandeiland. Vanuit deze gemalen wordt het grijze water verpompt naar de lokale zuivering op het eiland. Het grijswaterstelsel is in de openbare ruimte ook het back-up scenario waarop terug gevallen kan worden als nieuwe sanitatie om welke reden dan ook niet tot het gewenste resultaat leidt. De gemalen krijgen om die reden dan ook een aansluiting op het hoofdpersleidingstelsel wat afvoert naar de rioolwaterzuivering in het Westelijk Havengebied. De plaats en het gebruik van een rioolgemaal stelt eisen aan de ruimtelijke inrichting rondom een gemaal. Bij de inrichtingsplannen voor Strandeiland wordt rekening gehouden met de eisen die Waternet daaraan stelt.

5.4 Lokale zuivering

De geconcentreerde stromen die worden ingezameld op het eiland worden ook lokaal weer gezuiverd. Een groot voordeel van lokaal zuiveren is het feit dat de warmte in het grijze water dan nog op een efficiënte manier terug te winnen is en weer in te zetten op het eiland. Op de RWZI in het Westelijk Havengebied zou het water te veel zijn afgekoeld. Daarnaast is het ook noodzakelijk om biogas terug te winnen en probleemstoffen, zoals hormonen en medicijnresten, effectiever te verwijderen. De reststroom van het gezuiverde afvalwater (effluent) zal naar een geschikte locatie worden afgevoerd.

6 Hemelwater

De gemeente Amsterdam is wettelijk verantwoordelijk voor de inzameling en verwerking van hemelwater. Afvloeiend hemelwater dient in de nieuwe situatie adequaat verwerkt te worden. Waternet voert de gemeentelijke rioleringstaak uit namens de Gemeente Amsterdam. In het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRPA) staat verwoord hoe de gemeente Amsterdam de hemelwaterzorgplicht invult. Daarbij dient men onderscheid te maken tussen een “normale” bui en een “extreme” bui [9].

Voor verwerking van hemelwater geldt conform de NBW de drietrapsstrategie ‘vasthouden, bergen, afvoeren’ voor, die moet worden gevolgd bij de aanpak van wateroverlast in een watersysteem [21].

6.1 Verwerking ‘normale’ bui in de openbare ruimte

Conform het Integraal Technisch beleidsrapport bij het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRPA) geldt dat het hemelwaterriool zodanig wordt gedimensioneerd, dat er niet vaker dan eens in de twee jaar water op straat staat [9]. Hiervoor sluit men aan bij een landelijk toegepaste ontwerpbui (bui o8) van circa 20 mm/uur [24]. Omdat Strandeiland een nieuw in te richten gebied is (groene wei) en de klimaatscenario's van het KNMI aangeven aan dat de kans op extreme buien de komende jaren verder toe zal nemen, is ervoor gekozen om in afwijking op het staande beleid de hemelwaterriolen zo veel mogelijk te dimensioneren op basis van een ontwerpbui van circa 30 mm/uur (bui 9) van dezelfde leidraad[24]. Dit bleek niet altijd mogelijk vanwege de druk op de ondergrondse ruimte van Strandeiland.

Op Strandeiland worden in de openbare ruimte mogelijkheden benut voor een toekomstbestendige en duurzame verwerking van hemelwater. Indien de openbare ruimte in de straten voldoende groot is, vindt de verwerking van hemelwater niet ondergronds via riolering plaats, maar gaat de voorkeur uit naar het zichtbaar afstromen van hemelwater.

In artikel 28.3 van het vigerende bestemmingsplan IJburg 2 is bepaald dat op Strandeiland minimaal 70% van de netto-neerslag (neerslag minus verdamping) ter plaatse wordt geborgen of geïnfiltreerd en 30% moet worden vastgehouden in het binnenwater [8]. Bij de uitwerking van het Stedenbouwkundig Plan is de verwerking en het infiltreren van hemelwater dan ook een groot punt van aandacht geweest. Voor Strandeiland is om deze reden in hoofdlijnen gekozen voor toepassing van IT-riolen (infiltratietransportriool) en wadi's om de neerslag zoveel mogelijk op de plek waar het valt te infiltreren.

In Figuur 6-1 en in Bijlage 3 - is de ligging aangegeven van de IT-riolen en groenzones, waar hemelwater kan worden geborgen en geïnfiltreerd. Deze figuur laat zien dat de verwerking van hemelwater verschilt per buurt:

- In de Pampusbuurt wordt hemelwater naar kolken geleid en vervolgens via het IT-riool geïnfiltreerd. De IT-riolen hebben een overstort naar het binnenwater;
- In de Muiderbuurt stroomt hemelwater (deels) zichtbaar af richting wadi's. De wadi's zijn 7 meter brede groenstroken die met elkaar verbonden zijn, waarin het hemelwater wordt gebufferd en vervolgens kan infiltreren. Uitzondering hierop zijn de Strandeilandlaan en de noordelijke kade waar IT-riolen in liggen;
- In de Havenkom (circa 4 ha) wordt hemelwater naar kolken geleid en vervolgens via het IT-riool geïnfiltreerd. De IT-riolen hebben een overstort naar het binnenwater;
- Een deel van de Makerskade komt buitendijks te liggen en krijgt een relatief laag maaiveldniveau. Om deze redenen is het niet mogelijk hier hemelwater te infiltreren met IT-riolering. Hemelwater wordt daarom via een combinatie van wadi's in groenzones en infiltratievoorzieningen direct onder de verharding geïnfiltreerd. Hierbij moet gedacht worden aan een combinatie van infiltratiekratten, infiltratieputten, infiltratiesystemen met steenwol of een combinatie ervan. De 'first flush' met achtergebleven materiaal van het maaiveld wordt opgevangen in de berging van de nog te ontwerpen infiltratievoorzieningen.

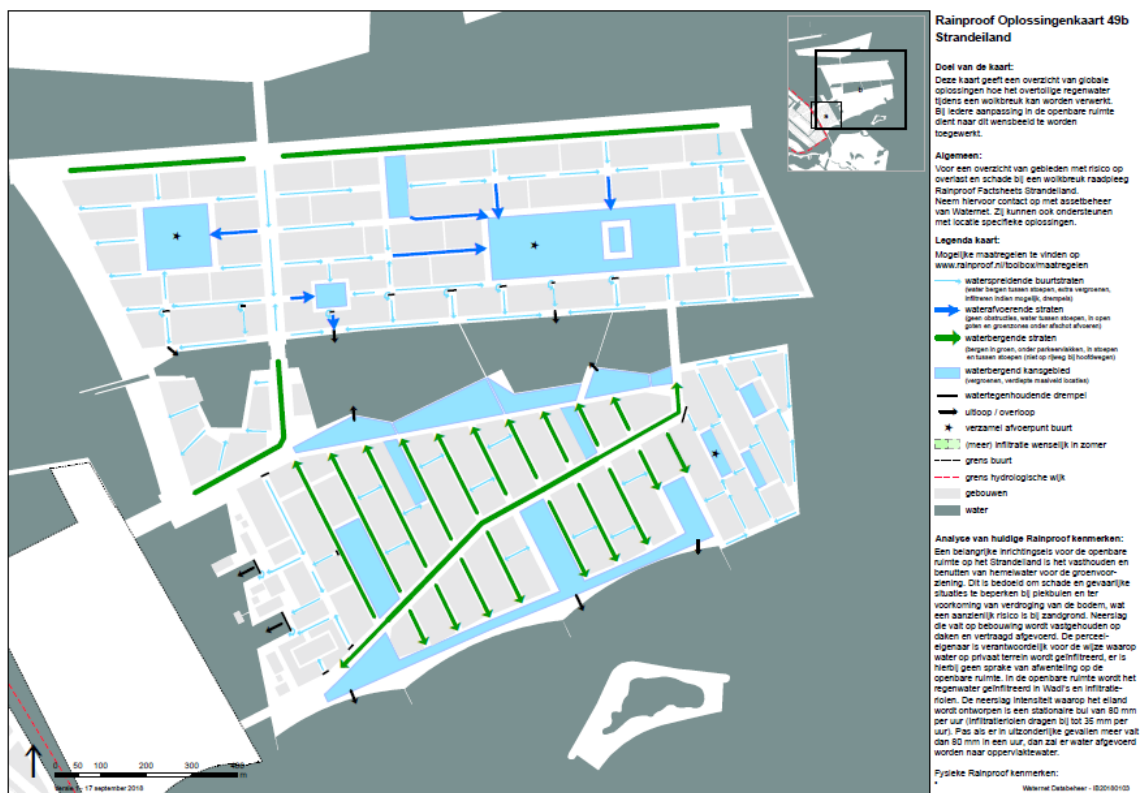


Figuur 6-1 Ligging IT-riolen en groenzones conceptversie, (zie Bijlage 3 - voor grotere versie) [35]

6.2 Verwerking 'extreme' bui in de openbare ruimte

De klimaatscenario's van het KNMI geven aan dat de kans op extreme buien de komende jaren verder toe zal nemen [14]. Opvang en afvoer van regenwater bij extreme buien is onderwerp van de Rainproof strategie van de gemeente Amsterdam en Waternet/AGV. Als uitwerking van deze Rainproof strategie is als ambitie in het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRPA) opgenomen dat een bui van 60 mm in 1 uur kan worden verwerkt zonder schade aan huizen en vitale infrastructuur[9].

Op verzoek van Waternet/AGV en Amsterdam Rainproof [31] en op basis van de nieuwe neerslagstatistieken van STOWA [32] wordt bij de inrichting van de openbare ruimte op Strandeiland meer geanticipeerd op neerslagtoenames als gevolg van klimaatverandering dan in het GRPA staat. Daarom is besloten om de ambitie voor de openbare ruimte van Strandeiland op te hogen naar 80 mm in 1 uur [19].



Figuur 6-2 Conceptuele Rainproof oplossingenkaart (d.d. 3-1-2018) (groter gepresenteerd in Bijlage 2 -) [36]

In Figuur 6-2 en Bijlage 2 - is conceptueel Rainproof oplossingen per buurt gepresenteerd. Elke buurt dient in de openbare ruimte een bui van 80 mm in 1 uur te kunnen verwerken. De Rainproof oplossingenkaart wordt nog aangepast en nader uitgewerkt.

De straten in de stedelijke Pampusbuurt zijn waterbergend en deels watervoerend. In de ondergrond ligt een IT-riool. Door het ontwerp van deze specifieke rioolbuis met een doorlaatbare

wand wordt zowel water geborgen, aan de ondergrond afgegeven als getransporteerd. De techniek in de ondergrond is gecombineerd met het bovengronds ontwerp van het straatprofiel. Het straatprofiel is dusdanig ontworpen dat deze ook bij extreme regenval en zelfs bij een bui van 80 millimeter in 1 uur voldoende water kan bergen. Bij een overschot aan water stroomt het zichtbaar via de goten naar de waterbergende parken of naar de grindkoffers aan de kademuren, waar het alsnog kan infiltreren.

De bolling van de openbare ruimte in de Muiderbuurt (de rug) zorgt voor een natuurlijke stroomrichting van het water via de wadi's richting de randen van het eiland. De wadi's aan de zuidzijde van het eiland komen uit op een verlaging in de openbare ruimte parallel aan de rand met de natuurbaaien. In het zeer zeldzame geval van zeer heftige regen van meer dan 80 mm/u kan deze wadi overstromen op het natuurstrand in de natuurbaaien.

Op de Makerskade en in Oosterend Noord en Zuid zijn de meer stenige straten, net als in de Pampusbuurt, voorzien van IT-riolen of infiltratievoorzieningen direct onder de verharding. In geval van extreme buien wordt het eerste gedeelte van de bui (first flush) geïnfiltreerd via deze voorzieningen. Als de infiltratiecapaciteit van de voorzieningen wordt overschreden, wordt het water in de groenzones en op straat geborgen. Hier komen ook 'waterpleintjes' waar water kan worden geborgen. In Oosterend Noord en Zuid zijn de smallere straten min of meer 'hol' uitgevoerd en zullen de woningen een verhoogd vloerpeil krijgen, waardoor ook hier de straten voldoende water kunnen vasthouden bij piekbuien, zonder schade aan woningen. Goten in de straten zorgen voor watertransport naar kleine parkjes die waterbergend zijn ingericht. Aan de buitenranden van de buurt wordt water afgevoerd naar de kade waar net als in de Pampusbuurt grindkoffers aan de voet van de kademuren zijn gemaakt.

In zeer extreme gevallen, bij buien van meer dan 80 millimeter per uur, kan hemelwater worden geloosd op het buitenwater. In het stedenbouwkundig plan zijn daarom de keermuren die aan de oostzijde van Strandeiland uit het water van het IJmeer oprijzen voorzien van zogenoemde waterspuwers. Waterspuwers maken het afwateringssysteem robuuster. Bij dit systeem kan worden voldaan aan het standstill beginsel voor de waterkwaliteit van het IJmeer, omdat het leeuwendeel aan hemelwater wordt verwerkt op het eiland. Het grootste deel van de vervuiling zit in het eerste deel van het afgevoerde water (first flush), waardoor relatief schoon water overstort naar het IJmeer. Bovendien zijn buien van meer dan 80 mm/uur zeer zeldzaam, waardoor minder dan een promille ten opzichte van de jaargemiddelde hoeveelheid neerslag overstort naar het IJmeer.

Voor een gezond oppervlaktewater wordt het eiland zodanig ingericht dat aan de neerslag die op het eiland valt zo weinig mogelijk vervuiling uit het stedelijk gebied wordt toegevoegd. Daarom worden maatregelen geadviseerd zoals:

- Goed regulier beheer van de openbare ruimte, zodat deze goed gereinigd is en er weinig voedingstoffen (uit o.a. hondenpoep) naar het binnenmeer afstromen;
- Er wordt getracht zoveel mogelijk neerslag lokaal te bergen en te infiltreren, waardoor gebruik wordt gemaakt van de zuiverende werking van de bodempassage;

- Van bedrijven (maximaal categorie 3.1) met lozingen van onvoldoende waterkwaliteit gaan de lozingen via het DWA-riool en niet via het HWA of IT-riool direct op het oppervlaktewater;
- Eventuele bronnen beperken: geen wasbeurten op straat, geen uitloogbare producten gebruiken.

Het hoogteverschil in de buurten levert zowel kansen als risico's op. Bij een goede inrichting van de buurten kan het hoogteverschil gebruikt worden om het grote volume aan hemelwater tijdens extreme piekneerslag op een goede manier richting de infiltratiezones en het binnenwater (en in uitzonderlijke situaties richting het IJmeer) te laten stromen. Hiertoe dienen straatprofielen over voldoende waterbergend volume te beschikken zodat het volledige straatprofiel tijdens extreme neerslag als goot kan fungeren. Bij een verkeerde inrichting kunnen door de hogere stroomsnelheid van het afstromende hemelwater juist gevaarlijke situaties en schade ontstaan. De oriëntatie van wegen, bouwblokken en groenzones speelt hierbij een grote rol en moet daarom regelmatig getoetst worden tijdens het ontwerpproces. Daarnaast wordt getracht zoveel mogelijk neerslag via IT-riolen, wadi's en groenzones te infiltreren, waardoor gebruik wordt gemaakt van de zuiverende werking van de bodempassage. Op basis van de resultaten wordt het Stedenbouwkundig ontwerp bijgestuurd.

Een aandachtspunt is dat de groenzones in het stedenbouwkundig ontwerp waar de wadi's worden gerealiseerd ook gebruikt kunnen worden voor andere functies. In het stedenbouwkundig ontwerp wordt hier rekening mee gehouden door de groenzones te compartimenteren in delen die hoofdzakelijk dienen voor infiltratie van hemelwater en delen die hoofdzakelijk gebruikt worden voor andere functies. Het ontwerp van de groenzones moet tijdens het ontwerpproces regelmatig getoetst worden op beschikbare waterberging en infiltratiecapaciteit.

6.3 Hemelwaterverwerking op kavels

De opgave voor de verwerking van hemelwater ligt zowel in het publieke als het private domein. De perceeleigenaar is in principe verantwoordelijk voor de verwerking van hemelwater op eigen terrein. Voor nieuw te ontwikkelen kavels geldt het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRPA) [9].

Op d.d. 11-02-2020 is een voorstel voor een hemelwaterverordening (HWA-V) voor inspraak vrijgegeven. In de HWA-V is geregeld in welke gevallen een waterberging moet worden aangelegd en waar deze aan moet voldoen [28]. In lijn met het HWA-V geldt dat de ontwikkelaar waterneutraal moeten bouwen en moeten voldoen aan de uitgangspunten ten behoeve van de verwerking van hemelwater. De regels van de verordening (ongeacht of deze is vastgesteld) gelden voor alle nieuw te ontwikkelen kavels op Strandeiland. De belangrijkste vereisten voor hemelwaterberging op Strandeiland zijn:

- Een hemelwaterberging heeft ten minste een capaciteit van 60 liter per vierkante meter bebouwd oppervlak;
- Het geborgen hemelwater wordt in de ondergrond geïnfiltreerd. Als dat niet of maar deels mogelijk is, kan in het openbare riool worden geloosd;

- Een hemelwaterberging loost maximaal 1 liter per m² bebouwd oppervlak per uur op een openbaar riool;
- Wateropvang is binnen 60 uur leeg;
- Het geborgen hemelwater wordt in de ondergrond geïnfiltreerd. Als dat niet of maar deels mogelijk is, kan in het openbare riool worden geloosd.

Naast het beleid van de gemeente Amsterdam is het wenselijk dat de ontwikkelaar waterrobuust bouwt door:

- Technische/elektrische installaties en vitale infrastructuur zodanig plaatsen (hoog, waterdichte kelder) dat er een beperkte kans is op waterschade;
- De toegang van onder het maaiveld gelegen bouwlagen zodanig te ontwerpen dat het regenwater niet (vanuit de openbare ruimte) naar binnen kan stromen.

Het is de ambitie van Gemeente Amsterdam om de ontwikkelaars en bewoners zoveel mogelijk te faciliteren en informeren naar de mogelijkheden om water vast te houden en te bergen op eigen kavel. Op de website van Amsterdam Rainproof (www.rainproof.nl) zijn veel voorbeelden te vinden [31]. In hoofdlijnen valt te denken aan:

- Binnentuinen zo weinig mogelijk verhard en te kiezen voor (water passerende) verharding. Daarnaast binnentuinen verdiept aanleggen ten opzichte van het vloerpeil van de woning zodat tijdens extreme neerslag water niet vanuit de tuin de woning kan binnenstromen.
- Voorzieningen treffen in binnentuinen om de waterberging en infiltratiecapaciteit te vergroten, zoals grindbedden.
- Dakoppervlak verdiepen of vergroenen. Op daken kunnen meerdere functies en duurzaamheidsambities gecombineerd worden. Zo kunnen groene waterbergende daken bijvoorbeeld gecombineerd worden met zonnepanelen, waarmee het rendement van de panelen zelfs kan worden vergroot. Opslag van hemelwater biedt tevens gebruiksmogelijkheden, zoals watervoorziening van toiletten en wasmachines of irrigatie van (dak)tuinen.

6.4 Overige aandachtspunten bij hemelwaterverwerking

Bij de aanleg van ondergrondse garages moet aandacht worden besteed aan hoe het hemelwater lokaal kan worden verwerkt. Een aandachtspunt bij ondergrondse garages onder de binnentuin of ander onverhard oppervlak is een goede afstroming van infiltrerend hemelwater boven het kelderdak. Daarnaast moet er voldoende oppervlak in de (binnen)tuin beschikbaar blijven voor de infiltratie van hemelwater. Ook mag er geen wateroverlast ontstaan bij naburige kavels als gevolg van de infiltratie van hemelwater in de (binnen)tuin.

In het ontwerp van de openbare ruimte op Muiderbuurt dient tijdig en zorgvuldig rekening te worden gehouden met de aansluitingen van particuliere hemelwaterafvoer; het water wordt immers op maaiveldniveau aangeboden.

Er mag geen gebruik worden gemaakt van uitlogende materialen, om verontreiniging van afstromend hemelwater, oppervlaktewater, grondwater en waterbodem tegen te gaan. Daarnaast mag bij het beheer geen gebruik worden gemaakt van middelen die kunnen leiden tot verontreiniging van het oppervlakte- of grondwater, zoals chemische onkruidbestrijdingsmiddelen.

6.5 Droogte

De klimaatscenario's van het KNMI geven behalve extreme neerslag tevens aan dat de kans op extreme droogte de komende jaren verder toe zal nemen [14]. Extreme droogte kan gevolgen hebben voor het openbaar groen. De bodem kan bijdragen aan een klimaatbestendiger maken van de stad indien de bodem voldoende waterbergend vermogen heeft. Dit kan door de bodem in het openbaar groen zodanig op te bouwen dat deze in de wortelzone een hoog waterbergend vermogen heeft, die geschikt is voor een hangwaterprofiel. Door een goede bodemopbouw neemt de kwaliteit van het openbaar groen toe [18]. Daarnaast vindt onderzoek plaats naar een geavanceerd krattensysteem onder de stroken waarin de straatbomen staan. In natte periodes wordt water in de kratten opgeslagen om het in droge periodes aan de boomwortels af te kunnen geven. Zo wordt water vastgehouden en worden de groeiomstandigheden voor de straatbomen geoptimaliseerd. De exacte bodemopbouw en beplanting wordt door een bodem en groen deskundige verder ontworpen.

Daarnaast zal door klimaatverandering de druk op de beschikbaarheid van zoetwater tijdens extreme droogte in de toekomst toenemen. Geadviseerd wordt om op zoek te gaan naar alternatieve waterberging, zoals ondergrondse opslag van water en waterbergende daken. Openbaar groen, groene gevels en groene daken dragen tevens bij aan een koeler stedelijk klimaat.

7 Nautiek

Vaarverkeer

Het Oog heeft tevens een nautische functie. Ter plaatse van die nautische functie krijgt het water Doorvaartprofiel E (vereiste bodemdiepte NAP-1,80 m en een brughoogte van NAP+ 2,00 m), waarmee het watersysteem geschikt is voor het varen met pleziervaartuigen met een maximale afmeting van 14 m lang en 3,75 m breed. In de Havenkom na de sluis en een strook aan de noordzijde (de kade) kan beperkt worden afgeweken van Doorvaartprofiel E. Hier geldt Doorvaartprofiel B (vereiste bodemdiepte NAP-2,20 m, maximale lengte per vaartuig: 20 meter) [22]. De inrichting van het vaarwater en het toepassen van de doorvaartprofielen is sterk afhankelijk van de ambitie met betrekking tot het gebruik van het vaarwater.

Sluis

Aan de westzijde van Strandeiland komt een schutsluis, die deel uitmaakt van de primaire waterkering. De afmetingen van deze schutsluis dient te voldoen aan de eisen die staan omschreven in Richtlijnen vaarwegen 2017 en dient qua afmetingen aan te sluiten op voornoemde doorvaartprofielen. De bediening van de sluis ligt bij Waternet en het beheer bij de gemeente Amsterdam (Directie Verkeer en Openbare Ruimte).

Havenkom

In het Oog wordt een kleine haven voor recreatievaart gerealiseerd. Er komen geen ligplaatsen voor woonboten op Strandeiland.

Ontsluiting

De belangrijkste vaargeul, het Buiten IJ, ligt direct ten noorden van het plangebied langs de strekdam. Vanaf Strandeiland komt een verbinding naar het Buiten IJ en naar Steigereiland. Recreatief gebruik van het water door pleziervaartuigen aan de zuidzijde van Strandeiland wordt nog nader uitgewerkt, vanwege de ligging van de Boog om de Oost in het Natuur Netwerk Nederland.

Bronvermelding

- [1] Waterwet, 29 januari 2009
- [2] RWS WVL, 'Meerpeilen en waterveiligheid IJsselmeergebied, integrale studie waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied fase 1', september 2015, definitief
- [3] Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; Onderwerp: Waterveiligheid. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 02-06-2014
- [4] RWS Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Handreiking ontwerpen met overstromingskansen Ol2014V3, juli 2015
- [5] Deltaprogramma 2015; Deltabeslissing Waterveiligheid. Deltacommissaris, april 2014
- [6] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, TAW/ENW, 'Addendum I bij de Leidraad Zee- en Meerdijken t.b.v. het ontwerpen van meerdijken', d.d. 25-3-2009
- [7] Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische zaken, 'Nationaal waterplan 2016-2021', december 2015
- [8] Bestemmingsplan IJburg 2. Gemeente Amsterdam.
- [9] Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam 2016-2021. Waternet Afvalwater, definitief, 30-12-2015.
- [10] Vigerend ontwerpvoorschrift tram (OVNS2.0), eis TG.048 en TD.011, Metro en Tram Gemeente Amsterdam
- [11] Stichting Rioned, wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer, ISBN 90 73645 220, februari 2006
- [12] Bodemonderzoek 2^e fase nabij het Centrumeiland te IJburg. BAM Nelis de Ruiter bv, KG/DDH/BB130008/3350345, 08-01-2013.
- [13] R&D, Reliëfkaart van Strandeiland, d.d. 12-08-2019
- [14] KNMI '14 klimaatscenario's voor Nederland. KNMI 2014.
- [15] R&D, Stedenbouwkundig plan, VO pampuseiland, d.d. 10-2-2020
- [16] Fugro, Strandeiland Amsterdam, Resultaten geohydrologisch grondwatermodel, documentnr. 1118-0002-010.R01, versie 3.0 d.d. 5-9-2019
- [17] Sweco, 'waterkwaliteit binnenmeer Strandeiland', analyse nutriëntenhuishouding voor 2 stedenbouwkundige scenario's, IJburgprojectnr. 359981, ref nr. SWNLo253457, d.d. 05-12-2019
- [18] Factsheet waterbergend vermogen, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, routeplanner bodemambities, <https://www.bodemambities.nl/themas/waterbergend-vermogen>, laatst bezocht d.d. 13-2-2019
- [19] Stedenbouwkundig Plan Strandeiland, vastgesteld op 7-11-2019, gemeente Amsterdam
- [20] Hemelwaterverordening conceptversie d.d. 11-2-2020
- [21] Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) 2001 en NBW-actueel 2008
- [22] Uitwerkingsbesluit doorvaartprofielen, dienst binnenwaterbeheer, d.d. 27-2-2008
- [23] Profielen SP Strandeiland, 2019
- [24] Leidraad riolering, Rioned, C2100 Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren

- [25] Peilbesluit IJsselmeergebied Factsheet, <http://publicaties.minienm.nl/download-bijlage/98401/peilbesluit-ijsselmeergebied-b-factsheet-oktober-2018.pdf>
- [26] Bodemenergie.nl
- [27] Rapport "Protocol operationeel flexibel peilbesluit", concept-eindrapportage V3, Rijkswaterstaat, d.d. 18-12-2018
- [28] Gemeente Amsterdam, verordening van de raad van de gemeente Amsterdam houdende regels over het bergen van hemelwater, Hemelwaterverordening, d.d. 18-02-2020
- [29] IB, projectleider energietransitie, L. Kleinegris, d.d. 19-3-2020
- [30] Keur AGV, 2019
- [31] Rainproof, www.rainproof.nl
- [32] STOWA, Nieuwe neerslagstatistieken voor korte tijdsduren, publicatienr. 2018-12A, d.d. 29-03-2018
- [33] Deltaplan ruimtelijke adaptatie, <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/overheden/deltaplan-ra/>
- [34] Aan de slag met de Omgevingswet, <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/lozingsactiviteit-op-een-oppervlaktewaterlichaam/dit-verandert-er/>, laatst bezocht, 15-5-2020.
- [35] Waternet en gemeente Amsterdam, ligging IT-riolen, concept, d.d. 20-5-2019
- [36] Waternet, Concept Rainproof oplossingenkaart, concept, d.d. 3-1-2018

Bijlage 1 - Toetsingskader

Hieronder is onderscheid gemaakt tussen “wet” (wet- en regelgeving die gelden als randvoorwaarden) en “beleid” (gelden als wensen en spelregels). De belangrijkste wet- en regelgeving met betrekking tot de waterhuishouding is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 1 Belangrijkste wet- en regelgeving water

wet	strekking
Besluit op de ruimtelijke ordening (Bro).	Stelt een watertoets verplicht voor alle ruimtelijke plannen (artikel 3.1.6, eerste lid, onder b).
Waterwet	De landelijk geldende Waterwet stelt integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering' centraal. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. Hierbij moet worden gedacht aan de relaties tussen waterkwaliteit, -kwantiteit, oppervlakte- en grondwater, maar ook aan de samenhang tussen water, grondgebruik, watergebruikers, de omgeving en de ruimtelijke ordening. Volgens de Waterwet mag een ondergrondse ontwikkeling tevens geen structureel nadelige effecten op de grondwaterstand hebben.
Kaderrichtlijn Water (KRW)	De Kaderrichtlijn water (KRW) is een Europese richtlijn gericht op de verbetering van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. De voornaamste doelstelling van het KRW is internationaal en stroomgebiedsgericht het beschermen en verbeteren van aquatische ecosystemen (grond- en oppervlaktewater). De uit de KRW voortkomende milieudoelstellingen en maatregelen zijn verwerkt in de waterbeheerplannen (2016-2021) van de waterschappen.
Keur AGV 2019	Het plangebied valt binnen het beheersgebied van AGV en hier geldt de keur (wettelijke status). De keur van AGV is gericht op het beschermen van de water aan- en -afvoer, de bescherming tegen wateroverlast en overstrooming en op het beschermen van de ecologische toestand van het watersysteem. In de keur zijn verschillende geboden en verboden opgenomen, waaronder de beperkingen die gelden in de kern- en beschermingszones van de waterkering. Onder voorwaarden kan hierop ontheffing worden verleend.

Tabel 2 Belangrijkste beleid water

beleid	strekking
Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP)	Het Nationaal Waterplan beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid. Op basis van de Wet ruimtelijke ordening heeft het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten de status van structuurvisie. Bij de ontwikkeling van locaties in de stad wordt ernaar gestreefd dat de hoeveelheid groen en water per saldo gelijk blijft of toeneemt. Dit moet stedelijk gebied aantrekkelijk en leefbaar maken en houden. De primaire keuze om water vast te houden is niet alleen van belang bij veel neerslag en daarmee bij de aanpak van overlast. Het kan ook helpen om watertekorten te beperken.
Anders omgaan met water - Waterbeleid in de 21ste eeuw	Dit kabinetsstandpunt uit december 2000 geeft de overkoepelende visie van het Rijk weer op de aanpak van veiligheid en wateroverlast. In dit beleidsstuk wordt de watertoets geïntroduceerd om te voorkomen dat de bestaande ruimte voor water geleidelijk afneemt, door bijvoorbeeld landinrichting, de aanleg van infrastructuur of woningbouw. De voorkeursvolgorde is te verwerken (hemel)water eerst vast te houden, dan te bergen en pas in laatste instantie af te voeren.
Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).	Het Rijk, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), het Interprovinciaal Overleg (IPO), de Unie van Waterschappen (UvW) en de Vereniging van waterbedrijven in Nederland (Vewin) sloten in mei 2011 het Bestuursakkoord Water (BAW). In het akkoord staat onder meer hoe met klimaatveranderingen, de stedelijke wateropgave en de ontwikkelingen in woningbouw en infrastructuur moet worden omgegaan. Op 31 oktober 2018 hebben de waterpartners aanvullende afspraken gemaakt over de volgende onderwerpen: informatiesamenleving, digitale dreigingen, samenwerking en omgevingswet
Waterbeheerplan (WBP) Waterschap AGV 2016-2021	Het waterbeheerplan AGV gaat in op de verantwoordelijkheden van het waterschap: zorgen voor voldoende, schoon water en veiligheid achter de dijken. De essentie van het nieuwe WBP is dat AGV doorgaat met het garanderen van voldoende waterstaatkundige veiligheid voor mensen, dieren en goederen, voldoende en schoon water.
Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam 2016-2021	De gemeente Amsterdam is verantwoordelijk voor 3 watertaken. In het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam 2016-2021 staat hoe deze drie zorgplichten door de gemeente Amsterdam worden ingevuld. De gemeente Amsterdam heeft de zorgtaak en de uitvoering van de watertaken zijn aan Waternet gemandateerd.
Watervisie Amsterdam 2040	De Watervisie is een uitwerking van de gemeentelijk Structuurvisie Amsterdam 2040 en heeft als doel het geven van een ruimtelijk-economisch perspectief op het gebruik van water en oevers in Amsterdam op de lange termijn (2040) met een aantal speerpunten voor de korte termijn (2018).

beleid	strekking
Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie 2018	Het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie is een gezamenlijk plan van gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten. Het Deltaplan versnelt en intensificeert de aanpak van wateroverlast, hittestress, droogte en de gevolgen van overstromingen [33].

Bijlage 2 - Conceptuele Rainproof oplossingenkaart d.d. 3-1-2018

Bijlage 3 - Ligging IT-riolen d.d. 20-5 2019