

CONCEPT BASISVEILIGHEIDSNIVEAU
KLIMAATBESTENDIGE NIEUWBOUW

KLIMAAT BESTENDIGE NIEUWBOUW



maart 2020

metropool
regio **amsterdam**

Colofon

In opdracht van programma Metropoolregio
Amsterdam Klimaatbestendig.

In samenwerking met projectteam MRA
klimaatbestendig maken nieuwbouw en MRA
Sleutelgebieden:

- Stationsgebied Purmerend (deelproject:
Golfterrein)
- Amsterdam Zuidwest – Kerncorridor – Hydepark
(deelproject: Stadscentrum Hoofddorp)
- Noordelijke IJ-oeveren – Sloterdijken (deelproject:
Sloterdijk I Zuid)
- Stationsgebieden Almere (deelproject: Floriade)

Onder begeleiding van Inbo.

CONCEPT BASISVEILIGHEIDSNIVEAU
KLIMAATBESTENDIGE NIEUWBOUW

KLIMAAT BESTENDIGE NIEUWBOUW

1. Inleiding

In de Metropoolregio Amsterdam is een grote productie van nieuwbouwwoningen voorzien: zo'n 230.000 tot 2040, waarvan de eerstkomende jaren al zo'n 140.000.

De opgave is deze woningen zo te bouwen dat zij voorbereid zijn op de steeds extremere weersomstandigheden -het risico op hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen- ten gevolge van de wereldwijde klimaatverandering.

Om richting te geven aan deze opgave is er een concept basisveiligheidsniveau voor klimaatbestendige nieuwbouw opgesteld voor de Metropoolregio Amsterdam.

Het basisveiligheidsniveau bestaat uit uitgangspunten en richtlijnen voor nieuwbouw (gebiedsontwikkeling) op de thema's wateroverlast, droogte, hitte en overstromingen. Het beschrijft een totaalpakket aan doelvoorschriften waar nieuwbouw binnen de Metropoolregio Amsterdam aan zou moeten voldoen om klimaatbestendig te zijn, schade door het veranderende klimaat te verminderen en leefbaarheid te vergroten.

1.1 Opdracht en aanleiding

Opdracht: concretisering ambities

Om te zorgen dat nieuwbouwprojecten, in het bijzonder de MRA sleutelgebieden, klimaatbestendig zijn heeft het BO ruimte van 10 december opdracht gegeven de ambities en uitgangspunten beschreven in het Ambitiedocument Klimaatbestendige nieuwbouw¹ te testen en door te ontwikkelen. De ambities zijn geconcretiseerd door het formuleren van een basisveiligheidsniveau en dit te testen binnen vier sleutelgebieden.

De woningbouwplannen uit de sleutelgebieden dragen in grote mate bij aan de woningbouwbehoefte en hebben daarmee een grote impact op de omgeving. In 2019 is het basisveiligheidsniveau afgestemd op de volgende sleutelgebieden:

- **Stationsgebied Purmerend**
(deelproject: Golfterrein)
- **Amsterdam Zuidwest – Kerncorridor – Hydepark**
(deelproject: Stadscentrum Hoofddorp)
- **Noordelijke IJ-oever – Sloterdijken**
(deelproject: Sloterdijk I Zuid)
- **Stationsgebieden Almere**
(deelproject: Floriade)

Er is voor de bovenstaande vier sleutelgebieden gekozen omdat deze elk verschillen in type opgave (binnenstedelijk/uitleglocatie) en binnen verschillende waterschappen liggen. Binnen elk sleutelgebied wordt er ingezoomd op een deelproject om aan te sluiten op het schaalniveau van het basisveiligheidsniveau.

Aanleiding: een basisveiligheidsniveau voor duidelijkheid

De ontwikkeling van een basisveiligheidsniveau draagt bij aan de concretisering van de ambities van de regio. Dat sluit aan bij de vraag van overheden en marktpartijen². Uit de verkenning naar een minimum veiligheidsniveau blijkt dat gemeenten en marktpartijen behoeften hebben aan concrete handvatten om klimaatadaptatie toe te passen bij nieuwe woningbouw en inrichtingsprojecten.

Een basisveiligheidsniveau helpt gemeenten duidelijke doelen te formuleren wat zorgt voor tijdswinst omdat er minder overleg nodig is in de ontwerp- en ontwikkelfase. Projectontwikkelaars geven aan dat zij graag in een zo vroeg mogelijk stadium van een ontwikkeling een duidelijk kader van de overheid meekrijgen. Een duidelijk kader voor klimaatbestendig bouwen zorgt ervoor dat de ontwikkelaars weten wat de bedoeling is en dus waar zij aan toe zijn (risicoreductie inschrijving). Hiermee ontstaat een gelijk speelveld voor iedere inschrijver bij aanbestedingen. Een regionaal basisveiligheidsniveau zorgt er ook voor dat de kaders van verschillende gebieden op elkaar aansluiten waarmee van afwentelen negatieve gevolgen op naastgelegen gebieden en ongewenste concurrentie voorkomen wordt.

Het doel is daarom om een basisveiligheidsniveau te ontwikkelen wat met doelvoorschriften invulling geeft aan de klimaatbestendigheidambities voor de MRA. Het basisveiligheidsniveau moet concreet en meetbaar zijn en toepasbaar op de hele MRA.

¹ <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/wp-content/uploads/2019/08/Ambitiedocument-klimaatbestendige-nieuwbouw.pdf>

² Rapportage - Klimaatbestendige nieuwbouw MRA: Verkenning minimum veiligheidsniveau (31 juli 2019)

1.2 Ontwikkeling basisveiligheidsniveau & praktijk reflectie sleutelgebieden

Bouwstenen van het basisveiligheidsniveau

Het basisveiligheidsniveau is ontwikkeld in samenwerking met experts vanuit gemeenten waterschappen en de provincie. Hiervoor is gebruik gemaakt van een aantal bouwstenen namelijk: huidige richtlijnen, beleidsregels en ambities van de overheden binnen de MRA, de geselecteerde sleutelgebieden en basisveiligheidsniveaus uit andere regio's (klimaattoets 1.0 Eindhoven en Convenant Zuid-Holland).

Uit de verkenning naar de huidige richtlijnen, beleidsregels en ambities blijkt dat deze in sommige gevallen binnen de MRA ver uiteen liggen. In samenwerking met de experts uit de regio is gezocht naar een basisveiligheidsniveau wat zoveel mogelijk aansluit bij de richtlijnen uit de regio. Wanneer de bestaande richtlijnen dermate veel verschillen binnen de regio is er aansluiting gezocht bij landelijke standaardisaties (bijvoorbeeld de referentienorm voor een hevige bui).

Samenvatting uitkomsten praktijkreflectie sleutelgebieden

De 0.1 versie van het basisveiligheidsniveau is aangescherpt met een praktijkreflectie bij vier sleutelgebieden (zie bijlage). De belangrijkste uitkomst van de praktijkreflectie is dat er binnen de geconsulteerde sleutelgebieden draagvlak is voor een basisveiligheidsniveau op MRA schaal. Tevens heeft de reflectie een inhoudelijke reactie en aanscherping gegeven op het basisveiligheidsniveau. Tijdens de reflectie zijn de volgende kansen geïdentificeerd:

Er is binnen de sleutelgebieden draagvlak voor een basisveiligheidsniveau op MRA niveau;

Een MRA basisveiligheidsniveau draagt bij aan het verhogen van de ambities en zet klimaatbestendigheid op de agenda;

Het basisveiligheidsniveau vergroot de bewustwording op het gebied van klimaatbestendige nieuwbouw;

Het basisveiligheidsniveau vult kennis op het gebied van klimaatadaptatie aan. Met name op het gebied van hittestress voorziet het basisveiligheidsniveau in nieuwe kaders;

Het basisveiligheidsniveau kan mogelijk toegepast worden op de volgende punten binnen de sleutelgebieden;

- Input voor tenders
- Input voor gezamenlijke ontwikkelafspraken en ambities
- Input voor beleidsontwikkeling

Tijdens de praktijkreflectie zijn de volgende aandachtspunten benoemd die van belang zijn in een nadere uitwerking:

Het voorgesteld ambitieniveau van het basisveiligheidsniveau wordt gedeeld door de sleutelgebieden. In sommige gevallen ligt de ambitie echter boven de huidige gehanteerde normen. Dit vraagt om nadere afstemming.

Binnen het thema wateroverlast is er een specifieke punt voor privaatterein opgenomen. De gemeente Amsterdam hanteert een vergelijkbaar voorschrift naar tevredenheid. Ook de gemeente Almere is voorstander van een dergelijke maatregel. Echter wordt er binnen de andere geconsenteerde sleutelgebieden getwijfeld aan de effectiviteit en haalbaarheid van het punt.

Vitale en kwetsbare functies komen in elk thema terug. Het heeft in deze versie met name een agenderende functie. In een nadere uitwerking zijn deze punten mogelijk nog nader te specificeren.

1.3 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt de proceshandleiding beschreven. Hierin wordt nader toegelicht wat het basisveiligheidsniveau is en hoe het toegepast kan worden.

In hoofdstuk drie wordt het basisveiligheidsniveau inhoudelijk beschreven. Allereerst wordt een overzicht gegeven van de uitgangspunten. Vanaf paragraaf 3.2 worden de basisveiligheidsniveaus per thema toegelicht.

2. Proceshandleiding

Wat is het basisveiligheidsniveau?

Het basisveiligheidsniveau beschrijft de uitgangspunten waar nieuwbouw aan moet voldoen om klimaatbestendig te zijn, schade door het veranderende klimaat te verminderen en leefbaarheid te vergroten. Alle punten uit het basisveiligheidsniveau moeten terugkomen in een ontwikkeling om klimaatbestendig te zijn.

De basisveiligheidsniveaus zijn onderverdeeld in vier thema's: wateroverlast, droogte, hitte en overstromingen. Per thema staat het uitgangspunt beschreven. Dit beschrijft de situatie waar het plangebied op voorbereid moet zijn volgens de huidige klimaatscenario's 2050 van het KNMI. De scenario's van het KNMI worden regelmatig (elke 7 à 8

jaar) herzien. Op basis van de herziening van de scenario's worden de basisveiligheidsniveaus indien nodig bijgesteld, of wanneer er nieuwe inzichten zijn. Het basisveiligheidsniveau zal echter niet vaker dan eens per drie jaar herzien worden om te voorzien in een stabiel kader.

Het basisveiligheidsniveau gaat uit van doelvoorschriften. Basisveiligheidsniveaus schrijven dus geen maatregelen voor. De uitgangspunten zijn zo voor de hele Metropoolregio Amsterdam gelijk. De te nemen maatregelen op basis van de doelvoorschriften kunnen per locatie en ontwikkeling verschillen.

Wanneer in te zetten?

Het basisveiligheidsniveau is in te zetten in de initiatiefase en de ontwerpfasen van de planvorming. Wanneer het bekend is dat er op een locatie nieuwbouw komt (initiatiefase) biedt het basisveiligheidsniveau een kader om richtlijnen op te stellen voor een klimaatbestendige ontwikkeling. In de ontwerpfasen worden de richtlijnen uitgewerkt tot concrete, locatiespecifieke maatregelen.

Het basisveiligheidsniveau is niet opgesteld voor het maken van een klimaatbestendige locatiekeuze. Om werkelijk klimaatbestendig speelt de locatiekeuze ook een belangrijke rol. Hiervoor kan de MRA Klimaatatlas geraadpleegd worden, <https://mra.klimaatatlas.net>. De MRA klimaatatlas geeft inzicht in gebiedskenmerken en de mogelijke effecten van klimaatverandering.

Op welk schaalniveau?

Het basisveiligheidsniveau is van toepassing op het niveau van het plangebied. De uitgangspunten hebben zowel betrekking op het privaatterrein als op de openbare ruimte.

De ontwikkeling van een locatie heeft echter niet alleen impact op het plangebied maar ook op de omgeving. Bij de ontwerpkeuzes en de selectie van maatregelen moet onderzocht worden wat de mogelijke effecten zijn op de omgeving. Ook kan de nieuwe ontwikkeling de omgeving helpen in het oplossen van mogelijke aanwezige knelpunten omtrent wateroverlast, droogte, hitte en overstromingen.

Waardering voor meer dan de basis

Het basisveiligheidsniveau beschrijft de uitgangspunten voor klimaatbestendigheid waar nieuwbouw minstens aan moet voldoen. Veelal biedt de locatie en de ontwikkeling kansen klimaatbestendigheid verder te vergroten. Overheden kunnen marktpartijen dan in tenders (BPKV) uitdagen en waarderen voor een hoger ambitieniveau. Naast de basiseisen kunnen er in tenders aanvullende selectiecriteria opgenomen worden op het gebied van klimaatbestendigheid. Door te voldoen aan deze criteria worden inschrijvers beloond voor het nemen van extra maatregelen of een hoger ambitieniveau.

Hoe en door wie in te zetten?

Het basisveiligheidsniveau geeft input voor verschillende instrumenten. Hieronder worden de belangrijkste instrumenten toegelicht.

Gezamenlijke ontwikkelambitie

Voor projecten in de startfase helpt het basisveiligheidsniveau bij de formulering van de klimaatbestendigheidambitie. Wanneer de gemeente geen grondpositie heeft-en daarmee beperkte invloed op de uitvoering van de ontwikkeling- is het basisveiligheidsniveau in te zetten als tool om het gesprek met betrokken partijen te voeren om tot een gezamenlijke klimaatbestendigheidambitie te komen. De ambitie kan vervolgens vertaald worden naar een gebiedsspecifiek Programma van Eisen waarmee klimaatbestendige nieuwbouw geborgd wordt. Door het uitvoeren van een stresstest kan gecontroleerd worden of de ambities behaald zijn.

Actoren: Gemeenten, waterschappen, eigenaren/ontwikkelaars

Tenders (BPKV)

In een tender op basis van Beste prijs-kwaliteit verhouding (BPKV,voorheen EMVI-Economisch Meest Voordelige Inschrijving) vraagt de gemeente aan projectontwikkelaars om in te schrijven om te bouwen op een stuk uit te geven grond. Het basisveiligheidsniveau kan opgenomen worden in tenders. Inschrijvers moeten daardoor voldoen aan het basisveiligheidsniveau en kunnen beloond worden wanneer er een hogere ambitie behaald wordt. Inschrijvers worden met het gebruik van dit instrument uitgedaagd om meer te doen dan enkel het basisveiligheidsniveau Dit is een instrument wat innovatieve en creatieve oplossingen stimuleert.

Actoren: Gemeenten (uitvrager), eigenaren/ontwikkelaars (inschrijver)

Beleidsontwikkeling

Het basisveiligheidsniveau geeft input voor de formulering van beleidsdoelen en ambities voor klimaatbestendige nieuwbouw. Bijvoorbeeld voor gemeentelijke rioleringsplannen, groenbeleid, structuurvisies, of specifiek klimaatbeleid.

Actoren: Gemeenten, Waterschappen, Provincies

Waterneutrale bouwvelop/ kavelpaspoort

Het basisveiligheidsniveau kan input bieden voor het opstellen van bouwveloppen/ kavelpaspoorten. Dit is een pakket met ontwikkelvoorwaarden dat de gemeente stelt bij het uitgeven van grond aan projectontwikkelaars of zelfbouwers met bovenwettelijke minimale eisen voor de functies die op het betreffende kavel gerealiseerd dienen te worden. Door de bouwvelop/kavelpaspoort aan de laten sluiten op tenders worden ontwikkelaars ook uitgedaagd om meer te ontwikkelen dan wat volgens het basisveiligheidsniveau nodig is.

Actoren: Gemeenten, Waterschappen

Zie voor tips en tekstvoorbeelden voor deze instrumenten de factsheets³ instrumenten en het raamwerk van ervaringen⁴. Het beslisondersteunend model van Waternet/ Rainproof maakt inzichtelijk welke instrumenten toepasbaar zijn in verschillende situaties⁵.

³ https://www.rainproof.nl/sites/default/files/factsheets_van_instrumenten.pdf

⁴ https://www.rainproof.nl/sites/default/files/wn_klimaatadaptatie_raamwerk.pdf

⁵ https://www.rainproof.nl/sites/default/files/wn_rp-klimaatadaptatie-borgen_0.pdf

3. Basisveiligheidsniveau

3.1 Overzicht basisveiligheidsniveau

1. Wateroverlast



Uitgangspunt		Basisveiligheidsniveau
Hevige neerslag (1/100 jaar, 70 mm in een uur) zorgt niet voor schade in en aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. Bij hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm in een uur) blijven vitale en kwetsbare infrastructuur en voorzieningen functioneren en bereikbaar.	A	De neerslag van een hevige bui (1/100 jaar, 70 mm in een uur) op privaat terrein wordt op dit terrein opgevangen en vertraagd afgevoerd. De berging wordt de eerste 24 uur daarna niet geleverd en is in maximaal 60 uur weer beschikbaar.
	B	In het gebied is natuurlijke afwatering zoveel mogelijk aanwezig.
	C	Bij een waterdiepte van 20 cm op rijbaan door extreme regen en/of overstromingen mag er geen schade op treden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.
	D	De ontwikkeling gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water. Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden en hergebruikt in het plangebied.

Tabel 1: Uitgangspunten en basisveiligheidsniveau thema wateroverlast

2. Droogte



Uitgangspunt		Basisveiligheidsniveau
Bij langdurige droogte (potentieel maximaal neerslag tekort 300mm, eens per 10 jaar) wordt schade aan bebouwing, wegen, groen en vitale en kwetsbare functies voorkomen.	A	De inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte.
	B	Maatregelen die schade door bodemdaling tegengaan en kostenefficiënt zijn over de levensduur van 60 jaar worden in het ontwerp opgenomen.
	C	Vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen langdurige droogte.

Tabel 2: Uitgangspunten en basisveiligheidsniveau thema droogte

3. Hitte



Uitgangspunt		Basisveiligheidsniveau
Tijdens hitte (minimaal 1 maatgevende hittedag) biedt het plangebied een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving	A	Er is tenminste 30% schaduw voor belangrijke langzaamverkeersroutes en verblijfsplekken in het plangebied tijdens de hoogste zonnestand in de zomer.
	B	Koele plekken (minimaal 200 m ²) zijn op loopafstand (300 meter) aanwezig.
	C	Tenminste 50% van alle daken worden warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied te verminderen.
	D	Vitaal en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen hitte.
	E	Slaapvertrekken worden tijdens hitte niet te warm (< 27 °C) en koeling leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimtes in de directe omgeving.

Tabel 3: Uitgangspunten en basisveiligheidsniveau thema hitte

4. Overstromingen



Uitgangspunt		Basisveiligheidsniveau
Afhankelijk van de plaatselijke overstromingskans en optredende waterdiepte wordt ingezet op het voorkomen van schade, het beperken van schade of het voorkomen van slachtoffers. Voor vitale en kwetsbare functies gelden aanvullende eisen. Welke eisen van toepassing zijn op het plangebied is dus afhankelijk van de overstromingskans en diepte. Wat de overstromingskans per waterdiepte is, is te vinden in de klimaateffectatlas.	A	Bij overstromingen mag er geen schade op treden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.
	B	Er dienen maatregelen genomen te worden om schade te beperken in een geval van een overstroming, mits deze doelmatig zijn.
	C	Er moeten maatregelen getroffen worden om veilig te kunnen schuilen of te evacueren in het geval van een overstroming.

Tabel 4: Uitgangspunten en basisveiligheidsniveau thema overstromingen

3.2 Toelichting thema wateroverlast



Toelichting uitgangspunt

Als uitgangspunt voor wateroverlast wordt voorgeschreven dat hevige neerslag niet voor schade zorgt aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. Hiervoor wordt de bui 1/100 jaar, 70 mm in een uur gebruikt als maatgevend. Het tweede uitgangspunt heeft betrekking op vitale en kwetsbare functies. Er is hier gekozen voor een zwaardere bui van 1/250 jaar, 90 mm in een uur ter bescherming van vitale en kwetsbare voorzieningen.

In 2018 is gewerkt aan de standaarden voor de stresstest wateroverlast. Het ministerie van I&W, STOWA en Stichting RIONED hebben gezamenlijk de Notitie Standaarden voor de stresstest wateroverlast uitgebracht⁶. De referentienorm uit deze notitie is gebruikt als uitgangspunt voor de klimaattoets

binnen het thema wateroverlast. De intensiteit van de neerslaggebeurtenissen is gebaseerd op de herhalingstijden in het huidige klimaat, de daaruit volgende intensiteiten en de door het KNMI / HKV Lijn in Water gehanteerde factoren voor de vertaling van het huidige klimaat naar het klimaat van 2050. Tabel 5 geeft de verwachte herhalingstijden voor neerslaggebeurtenissen voor het huidige klimaat en het klimaat in 2050.

Voor wateroverlast in bebouwd gebied zijn de korte hevige buien (lokaal) van 1 uur veelal maatgevend. Dit zijn vaak onweersbuien in de lente of de zomer die de capaciteit van het rioolstelsel te boven gaan. Dit kan leiden tot water-op-straat, overlast en schade. Derhalve zijn deze buien als maatgevend genomen voor het basisveiligheidsniveau.

Schaal	Duur	Herhalingstijd huidig klimaat (jaar)	Hoeveelheid huidig klimaat (mm)	Hoeveelheid klimaat 2050 (mm)	Factor
Lokaal	1 uur	100	60	70	21%
		250	75	90	21%
	2 uur	1000	130	160	21%
Regionaal	48 uur*	100	100 (115)	120 (135)	15%
		250	115 (140)	130 (165)	15%
		1000	135 (190)	160 (220)	15%

Tabel 5: herhalingstijden voor neerslaggebeurtenissen ⁷

⁶ NOTITIE: Betreft Standaarden voor de stresstest wateroverlast

⁷ Bron: STOWA, 2015 & 2018, KNMI 2018 en tussentijdse berekeningen KNMI

Toelichting basisveiligheidsniveau - A

A. De neerslag van een hevige bui (1/100 jaar, 70 mm in een uur) op privaat terrein wordt op dit terrein opgevangen en vertraagd afgevoerd. De berging wordt de eerste 24 uur daarna niet geleegd en is in maximaal 60 uur weer beschikbaar.

De ambitie is dat er bij een extreme bui van 70 mm in een uur geen schade aan huizen en infrastructuur mag optreden. Het is daarom van belang dat alle partijen in zowel de openbare ruimte als op privaat terrein maatregelen

nemen. Met deze eis wordt het opvangen van water op privaat terrein georganiseerd. Een verscheidenheid van oplossingen is hierbij mogelijk (dak, gevel, waterzuilen, waterkelders, laagteberging), waarbij een combinatie met andere opgaven voor de hand ligt (koeling gebouw, benutting hemelwater voor bevoeiing groenvoorzieningen of toiletspoeling). Door water op te vangen en vertraagd af te voeren naar de openbare ruimte of grondwater wordt het watersysteem ontlast.

Toelichting basisveiligheidsniveau - B

B. In het gebied is natuurlijke afwatering zoveel mogelijk aanwezig.

Nieuwbouw biedt kansen om het maaiveld zo vorm te geven dat water zoveel mogelijk natuurlijk afgevoerd kan worden naar lager gelegen plekken, groen en of open water, zonder

dat er overlast ontstaat. De plooiing van het maaiveld kan slim ingezet worden of het bouwpeil kan verhoogd worden. Een maaiveldanalyse kan inzichtelijk maken waar knelpunten ontstaan en waar kansen zijn voor verbetering van de natuurlijke afwatering.

Toelichting basisveiligheidsniveau - C

C. Bij een waterdiepte van 20 cm op rijbaan door extreme regen en/of overstromingen mag er geen schade op treden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.

Deze eis gaat over de schade door wateroverlast in het gehele plangebied, dus op privaat en/of publiek terrein. Er moet aangetoond worden dat bij een waterdiepte van 20 cm op de rijbaan, bijvoorbeeld door hevige neerslag of een overstroming, vanuit bijvoorbeeld een boezem of rivier, geen schade optreedt aan gebouwen, vitale en kwetsbare functies en hoofdwegen begaanbaar blijven. Bij het aantonen hiervan

moet ook rekening gehouden worden met de wisselwerking tussen het omliggende gebied en watersysteem en moet afwentelen voorkomen worden. Tijdelijke overlast door water op straat of op maaiveld is wel toegestaan. Schaden kan bijvoorbeeld voorkomen worden door het hoger plaatsen van elektrische installaties in gebouwen en in de openbare ruimte en een voldoende hoog vloerpeil van bebouwing en voorzieningen (zonder afbreuk te doen aan de toegankelijkheid van gebouwen voor mensen met een lichamelijke beperking).

Toelichting basisveiligheidsniveau - C

D. De ontwikkeling gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water. Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden en hergebruikt in het plangebied.

Voor een waterneutrale ontwikkeling mag de bergingscapaciteit van het gebied niet afnemen. Het doel is de watercyclus zoveel mogelijk te sluiten en hemelwater

zoveel mogelijk te bergen en te hergebruiken binnen het plangebied in plaats van af te voeren. Hierdoor ontstaat er een robuust watersysteem dat beter bestand is tegen langdurige droge periodes.

3.3 Toelichting thema droogte



Toelichting uitgangspunt

De hoeveelheid neerslagtekort is maatgevend voor droogte. Als gedurende het groeiseizoen (1 april tot 30 september) de referentieverdamping hoger is dan de neerslag, is er onvoldoende vocht voor optimale groei. We spreken dan van een neerslagtekort.

Het neerslagtekort dat nu eens per 10 jaar voorkomt, zal in de toekomst in het hoge scenario duidelijk vaker voorkomen. In 2050 bedraagt het

neerslagtekort gemiddeld 300 mm met een kans van eens in de tien jaar optreden. Momenteel is dat 225 mm.

De kans op schade aan groen of uitzakkend grondwater neemt bij dergelijke tekorten aanzienlijk toe⁸. Wanneer er in de basisveiligheidsniveaus gerefereerd wordt aan droogte wordt hier uitgegaan van een neerslagtekort van 300 mm, eens per 10 jaar.

⁸<http://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/kaartverhaal-droogte>

Toelichting basisveiligheidsniveau - A

A. De inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte

Dit is een vrij open eis waarbij aangetoond moet worden dat in het ontwerp rekening gehouden wordt met mogelijke droogte en dat schade voorkomen wordt. Voor het grondwater wordt rekening gehouden met de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de verwachting van de grondwaterstand in extreme jaren. Dit betekent dat

het uitzakken van het grondwaterpeil niet leidt tot extra bodemdaling, sterfte van (openbare) groenvoorzieningen en bomen. Noodmaatregelen als het bewateren met schaars drink- of oppervlaktewater zijn ongewenst. Daarnaast moet ook rekening gehouden worden met beperkte beschikbaarheid van het oppervlaktewater tijdens droogte. Maatregelen als gestuurde drainage hebben niet de voorkeur omdat hierbij de zoetwatervraag in droge periode toeneemt.

Toelichting basisveiligheidsniveau - B

B. Maatregelen die schade door bodemdaling tegengaan en kostenefficiënt zijn over de levensduur van 60 jaar worden in het ontwerp opgenomen

De inrichting van zettingsgevoelige grond tijdens het bouwrijp maken kan in een later stadium leiden tot bodemdaling. Dit leidt tot hoge kosten voor vervanging en herstel in de gebruiksfase. Gemeenten en huiseigenaren hebben dan schade door frequent vervangen van riolering

en wegen en door ophogen van het maaiveld. Eisen met betrekking tot de zetting na een aantal gebruiksjaren leveren niet altijd de meest kosteneffectieve maatregelen op en kunnen achteraf pas geëvalueerd worden. De geformuleerde eis gaat ervan uit dat alle kosten van over de eerste 60 jaar in beeld gebracht worden. Maatregelen bij het ontwerp die minder kosten dan beheermaatregelen tijdens de eerste 60 jaar worden opgenomen in het ontwerp.

Toelichting basisveiligheidsniveau - C

c. Vitale en kwetsbare functies en infrastructuur moeten bestand zijn tegen langdurige droogte

Door langdurige droogte kan er schade ontstaan aan vitale kwetsbare infrastructuur. Met name schade aan wegen en leidingbreuken is een veel voorkomend probleem. Voor de

vitale en kwetsbare functies en infrastructuur in het gebied moet geïnventariseerd worden wat de risico's van langdurige droogte betekenen en hoe deze geminimaliseerd kunnen worden.

3.4 Toelichting thema hitte



Toelichting uitgangspunt

Idealiter zou er voor hittestress een standaard hittestress-event gebruikt worden zoals bij wateroverlast waarbij een 'eens in de 100-jaars bui' wordt gebruikt. Hitte is echter een blootstellingsprobleem. Terwijl bij wateroverlast het risico op een bepaalde hoeveelheid water relevant is en de schade die dat met zich meebrengt, gaat het bij hitte erom wie of wat wordt blootgesteld en voor hoe lang. Naarmate de blootstelling aan hitte langer duurt, zullen de effecten toenemen. Om de potentiële toekomstige risico's zo goed mogelijk in beeld te brengen wordt in stresstesten uitgegaan van het worst-case KNMI'14 scenario (KNMI, 2014)⁹.

Volgens het worst-case scenario neemt de langst openlopende periode aan zomerse dagen (25 °C >) toe van 7 naar 13 dagen¹⁰. Lange periodes van hitte leiden tot hittestress. Wanneer er in de basisveiligheidsniveaus wordt verwezen naar hitte wordt er bedoeld op een dergelijke situatie waarin het minimaal vijf dagen opeenvolgend 25°C of warmer is. Met name de reeks van warme

dagen is hier van belang. Daarnaast spreken we van een hittedag als de situatie overeenkomt met de maatgevende dag: 1 juli 2015. De basisveiligheidsniveaus richten zich op het ontwikkelen van een aantrekkelijke leefomgeving, ook wanneer het voor een langere tijd warm is. De eisen richten zich op de aanwezigheid van voldoende schaduw, koele plekken (in de openbare ruimte en gebouwde plekken) en materialisering om hittestress tegengaan, waaronder voldoende groen.

Bij hitte moet er rekening gehouden worden met de tijdelijke en beoogde situatie. Schaduw is afhankelijk van de grootte van bomen en de aanwezige bebouwing. De schaduw in het gebied verandert dus naar mate een ontwikkeling zich voordert. Er moet daarom ook rekening gehouden worden met de tijdelijke situatie, waarin bomen niet volgroeid zijn en/of niet alle bebouwing realiseert is. Indien er schaduw wordt gecreëerd met schaduwdoeken moet er tevens voldoende openingen aanwezig zijn zodat warmte het gebied ook weer kan verlaten.

⁹ Ontwikkeling Standaard Stresstest Hitte RIVM Briefrapport 2019-0008 T. de Nijs et al.

¹⁰ <http://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/kaartverhaal-hitte>

Toelichting basisveiligheidsniveau - A

A. Er is tenminste 30% schaduw voor belangrijke langzaamverkeersroutes en verblijfsplekken in het plangebied tijdens de hoogste zonnestand in de zomer.

Om voor mensen gezond en prettig in de stad te kunnen verblijven en te verplaatsen worden de gebieden voor wandelen, fietsen en verblijven zo ingericht dat 30% van het gebied op straatniveau schaduw heeft tijdens de hoogste zonnestand op 21 juni. Dit kan bereikt worden door schaduw van bomen, gebouwdelen of

zonnenschermen op wandel- en fietspaden, stoepen, terrassen, voetgangersgebieden en parken. De eis geldt voor de belangrijkste langzaamverkeersroutes en verblijfsplekken in het gebied. Wat deze routes zijn is afhankelijk van de inrichting en de voorzieningen in het gebied. Dit zijn bijvoorbeeld hoofdroutes, routes van en naar voorzieningen voor kwetsbare groepen zoals verzorgingstehuizen en kinderdagverblijven en verblijfsplekken als scholen(pleinen), sportvelden, speelplekken en bushaltes.

Toelichting basisveiligheidsniveau - B

B. Koele plekken (minimaal 200 m²) zijn op loopafstand (300 meter) aanwezig.

Voor koele plekken wordt er een onderscheid gemaakt in plekken in de openbare ruimte en gebouwde voorzieningen. Een koele plek in de openbare ruimte is een plek met een minimale oppervlakte van 200 vierkante meter waar de gemiddelde gevoelstemperatuur koeler is dan of gelijk is aan de temperatuur op een referentiepunt buiten de stad¹¹. Dit kan een park of een plein zijn met een hittebestendige inrichting, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van voldoende schaduw en groen. Uit onderzoek blijkt dat om koelte bereikbaar te houden voor kwetsbare groepen de

afstand tot een koele plek vanaf de woning niet meer dan 300 meter zou moeten zijn¹². Deze afstand is voor gezonde ouderen te lopen in zo'n 5 minuten.

Naast koele plekken in de openbare ruimte wordt er ook aandacht gevraagd voor koele gebouwde voorzieningen. Wanneer het extreem warm (30 °C >) is verliezen koele plekken in de openbare ruimte hun koelende functie. Voor dergelijke extreme situaties is het van belang dat er koele gebouwde voorzieningen aanwezig zijn zoals openbare voorzieningen en centrale plekken in gebouwen.

Toelichting basisveiligheidsniveau - C

c. Tenminste 50% van de daken wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied te verminderen.

De opwarming van het stedelijk gebied wordt deels veroorzaakt door het opnemen van zonnestraling door daken en het vervolgens afgeven van warmte door deze oppervlakken. Een hoog albedo zorgt ervoor dat zonnestraling wordt weerkaatst en een lage warmtecapaciteit zorgt ervoor dat er 's nachts weinig warmte wordt afgegeven. Daken zijn warmtewerend door het gebruik van materialen met een hoge reflectie, lage

warmteafgifte en/of door het gebruik van begroeiing. Voor begroeiing is het dan wel belangrijk dat deze toegang heeft tot water om te kunnen blijven verdampen. Voor het bepalen van de warmtewerendheid van materialen nemen we de minimale SRI-waarden over van BREEAM-gebied¹³. Deze Solar Reflectance Index is gebaseerd op de reflectiegraad (albedo) en de thermische emissiegraad (warmtestraling). Hoe hoger de SRI-waarden hoe lager het materiaal bijdraagt aan opwarming. Voor platte of licht hellende daken (<30 graden) geldt een minimale initiële SRI-waarde van 82 en voor hellende daken (30 graden >) geldt een minimale initiële SRI-waarde van 39.

Toelichting basisveiligheidsniveau - D

D. Vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen hitte.

Voor vitale en kwetsbare functies moet het falen van de infrastructuur voorkomen worden tijdens hitte. Voorbeelden van problemen bij hitte is het uitzetten van bruggen, defecten bij transformatorhuisjes-bijvoorbeeld vanwege

een donkere kleur die opwarmt- en het opwarmen van waterleidingen. Voor de vitale en kwetsbare functies en infrastructuur in het gebied moet geïnventariseerd worden wat de risico's van hitte betekenen. Op basis van deze inventarisatie moeten er nadere ontwerpisen opgenomen worden.

Toelichting basisveiligheidsniveau - E

E. Slaapvertrekken worden tijdens hitte niet te warm en koeling leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimtes in de directe omgeving.

Vanaf juli 2020 dienen nieuwbouwwoningen te voldoen aan nieuwe energieprestatieafspraken. Onderdeel van deze afspraken zijn de "grenswaarden zomercomfort nieuwe woningen"¹⁴. De grenswaarden geven richtlijnen om een aangename binnen temperatuur te behouden in nieuwbouw zonder het achteraf installeren van inefficiënte mobiele

airco's. Het streven is naar een binnentemperatuur van maximaal 27 graden. Een temperatuur hoger dan 27 graden wordt globaal genomen als hinderlijk bevonden¹⁵. Door een goed ontworpen gebouw kan dit voorkomen worden. Dit kan bijvoorbeeld door de aanwezigheid van zonweringen, overstekken, dat er goed nagedacht is over de ventilatie binnen woningen en/of dat er rekening gehouden is met de ligging van de woning ten opzichte van de zon.

¹⁰ O Afstand- tot- koelte: een verfrissende blik op hitte (2019)

¹¹ Nuijten, D. (2008) Dwingend vergroenen? Sociaal-Ruimtelijke Analyse

¹² BREEAM-NL Gebied 2018 Versie 1.0 | Pagina 147 van 172

¹³ Rapport Grenswaarden zomercomfort nieuwe woningen in Bouwbesluit

¹⁴ Advies eis vermindering risico oververhitting nieuwbouwwoningen in Omgevingsregeling

3.5 Toelichting thema overstromingen



Toelichting uitgangspunt

De waterveiligheid in een gebied is afhankelijk van de kans op overstromingen in dat gebied (plaatsgebonden overstromingskans) en de waterdieptes waarin dat resulteert. Een gebied kan vaak door verschillende overstromingen worden getroffen vanuit zowel het hoofdwatersysteem (de Noordzee, grote rivieren, kanalen en IJsselmeer) als het regionale watersysteem (kleinere rivieren, kanalen, vaarten, e.d.). De plaatsgebonden overstromingskans geeft de totale kans weer van al deze overstromingen in een specifiek gebied. Inzicht in de plaatsgebonden overstromingskans is waardevol, omdat er binnen een gebied grote verschillen kunnen bestaan in overstromingskansen en optredende waterdiepten. Dit betekent dat ook de noodzaak en mogelijkheden voor gevolg beperkende maatregelen lokaal sterk kunnen verschillen. De plaatsgebonden overstromingskans gaat over de kans dat een locatie in één jaar te maken krijgt met een overstroming. De overstromingskansen zijn gebaseerd op de veiligheidseis van de betreffende waterkering.

Voor overstromingen is het beleid met betrekking tot meerlaagse veiligheid van belang. Dit beleid (meerlaagse veiligheid) is gebaseerd op 3 pijlers:

1. Preventie
2. Duurzame ruimtelijke planning en inrichting
3. Crisisbeheersing op orde

Met name de tweede laag is in dit geval van belang. Deze laag is erop gericht overstromingsrisico's expliciet mee te wegen bij de locatiekeuze en de inrichting van gebieden, infrastructuur en gebouwen. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen bieden kansen voor veiligheidsmaatregelen en in bestaand bebouwd gebied liggen kansen om mee te koppelen met herstructurering. De Meerlaagsveiligheid Verkenner is een tool die inzicht geeft in de risico's en biedt een QuickScan aan over de te nemen maatregelen binnen de tweede laag.

¹⁶ <http://www.mlverkenner.nl>

¹⁷ <http://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/kaartverhaal-overstroming>

Welke gevolgbeperkende maatregelen in een gebied mogelijk zijn, hangt af van de waterdieptes die in dat gebied kunnen optreden. Hoe lager de bijbehorende overstromingskans is hoe hoger de noodzaak om ook daadwerkelijk maatregelen te treffen. Inzicht in de kans op een overstroming, geeft aanknopingspunten om een afweging te maken over de haalbaarheid en betaalbaarheid van maatregelen. Inzicht in de optredende waterdiepten is bepalend voor het type maatregelen die genomen kunnen worden. Bij kleine diepten kunnen effectief maatregelen genomen worden om schade aan gebouwen en infrastructuur te voorkomen en is een koppeling mogelijk met maatregelen om wateroverlast te voorkomen. Bij grotere diepten is het voorkomen van schade niet altijd mogelijk en moet vooral worden ingezet op het voorkomen van slachtoffers door goede schuilplekken en evacuatie routes. Afbeelding 1 illustreert mogelijke te nemen maatregelen op basis van de waterdiepte.

Voor vitale en kwetsbare voorzieningen en infrastructuur zijn aanvullende eisen opgenomen. Voor dergelijke voorzieningen kan een overstroming meer impact hebben. Het is daarom wenselijk om hier eerder maatregelen voor te nemen en aanleg van deze functies in gebieden met grote overstromingsdiepten zo veel mogelijk te voorkomen of ze afdoende te beschermen. Wat deze maatregelen zijn is afhankelijk van de objecten. Een belangrijke maatregel is bijvoorbeeld het hoger plaatsen van vitale elektrische installaties als generatoren.

In de onderstaande tabel staat wanneer welk basisveiligheidsniveau van toepassing is op het plangebied. Hoe groot de kans van optreden is voor het plangebied is, is terug te vinden in de klimaat-effectatlas.



Legenda kaart

0-20 cm

20-50 cm

50-200 cm

200-500cm >500cm

Voorbeelden mogelijkheden gevolgbeperking

- Nieuwbouw: verhoogd bouwen, aangepaste drempelhoogte
- Bestaande bouw: treffen noodmaatregelen, zoals deurschotten of zandzakken
- Nieuwbouw: aangepaste drempelhoogte, aansluitingen elektriciteit hoger
- Bestaande bouw: structurele maatregelen duur/lastig
- Nieuwbouw: ingang op verdieping
- Bestaande bouw: structurele maatregelen duur/lastig
- Nieuwbouw: meenemen bij plannen collectieve voorzieningen
- Bestaande bouw: Check aanwezigheid hoge schuilplekken in de buurt

Streefbeeld

'Geen water in object'

'Schade beperken'

'Schuilen binnenshuis'

'Sheltercapaciteit in de buurt & evacuatiemogelijkheden'

Afbeelding 1: Uitgangspunten en eisen thema droogte¹⁷

Afwegingenmatrix basisveiligheidsniveau overstromingen

	1 x per 100 jaar (1/30-1/300)	1x per 1.000 jaar (1/300-1/3.000)	1x per 10.000 tot jaar (1/3.000-1/30.000)	1x per 100.000 jaar (> 1/30.000)
> 2 m waterdiepte	c risicovolle ontwikkeling	c geen v&k of afdoende beschermen	c geen v&k of afdoende beschermen	c
50cm - 2m waterdiepte	c risicovolle ontwikkeling	c afwijkende eis v&k: b+c	Acceptabel risico afwijkende eis v&k: b+c	Acceptabel risico
20 - 50 cm waterdiepte	a	b afwijkende eis v&k: a	b afwijkende eis v&k: a	Acceptabel risico
Tot 20 cm waterdiepte*	a	a	a	a

Tabel 6: eisen in relatie tot overstromingskans en waterdiepte

3.5 Toelichting thema overstromingen

Toelichting basisveiligheidsniveau - A

A. Bij overstromingen mag er geen schade op treden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.

Deze eis komt grotendeels overeen met eis c. uit het thema wateroverlast. Maatregelen voor een overstroming met een beperkte waterdiepte komen overeen met maatregelen

ter preventie van wateroverlast. Voor overstromingen met een waterdiepte van maximaal 20 cm wordt derhalve altijd voorgeschreven maatregelen te nemen. Voor overstromingen met een hogere waterdiepte is deze eis enkel van toepassing wanneer er een grote kans van optreden is.

Toelichting basisveiligheidsniveau - B

B. Er dienen maatregelen genomen te worden om schade te beperken in een geval van een overstroming, mits deze doelmatig zijn.

Voor overstromingen met een waterdiepte van 20-50 cm met een kleine tot zeer kleine kans van optreden worden

schade beperkende maatregelen geëist, mits deze doelmatig zijn. Dit zijn maatregelen als het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur, het gebruiken van waterresistente materialen voor de vloer of aangepaste drempelhoogtes. Voor vitaal kwetsbare voorzieningen (bijvoorbeeld ziekenhuizen) is deze eis altijd van toepassing.

Toelichting basisveiligheidsniveau - C

C. Er moeten maatregelen getroffen worden om veilig te kunnen schuilen of te evacueren in het geval van een overstroming.

Binnen gebouwen moet er de mogelijkheid zijn om minimaal

1 verdieping boven de maximale overstromingdiepte te schuilen. Er moet bijvoorbeeld de mogelijkheid zijn om binnen in een gebouw naar hogere verdiepingen te komen of er moet een dakraam aanwezig zijn.



Bijlage praktijkreflectie

Noordelijke IJ-oeveren – Sloterdijken (deelproject: Sloterdijk I Zuid)

Type project: Transformatie van
bedrijventerrein
naar woonwerkgebied

Projectfase: Initiatiefase

Ambities: Investeringsnota¹⁸:
Vasthouden van water (60 mm per
uur)
Watergang transformatorweg
Ophoging gebied
Stimuleren kavelontwikkelaars
Verminderen van hittestress-effect

Kansen toepassing basisveiligheidsniveau:

Basisveiligheidsniveaus sluiten grotendeels aan op
huidige ambities en versterkt daarmee de impact.

Aandachtspunten basisveiligheidsniveau:

Op sommige punten is ligt het basisveiligheidsniveau
boven de huidige normen (60 mm i.p.v. 70 mm
wateroverlast).



¹⁸ amsterdam.nl/projecten/sloterdijk1/plannen-publicaties/

Stationsgebied Purmerend (deelproject: Golfterrein)

Type project: Uitbereidingslocatie met hoge duurzaamheidsambitie

Projectfase: Initiatieffase (start planvorming)

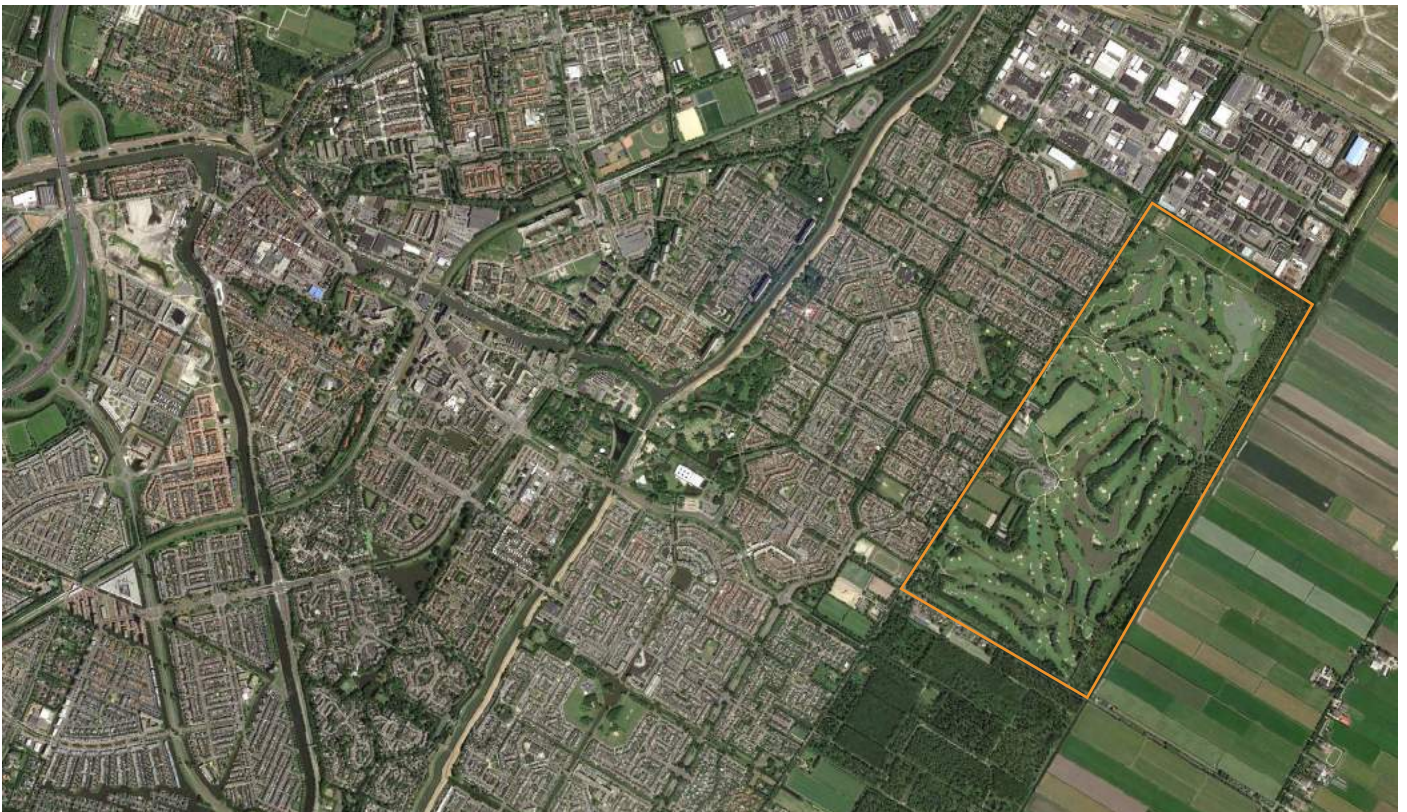
Ambities: Vertrekpunt planvorming:
Klimaatbestendigheid als verkooppunt
Zoveel mogelijk groenwallen en bestaande bomen behouden
Behoud en versterken waterstructuur
Inspelen op de landschappelijke kamers.

Kansen toepassing basisveiligheidsniveau:

Input voor 'wensenlijst' naar ontwikkelende partijen.
Regionaal kader zorgt voor meer aandacht voor klimaatbestendige ontwikkelingen.

Aandachtspunten basisveiligheidsniveau:

Splitsing van eisen naar privaat en openbaar terrein kan negatieve gevolgen hebben op de planvorming.



Bijlage praktijkreflectie

Amsterdam Zuidwest – Kerncorridor – Hydepark (deelproject: Stadscentrum Hoofddorp)

Type project: Transformatie van kantorenpark naar woongebied (Hyde park) en herontwikkeling van enkele centrumlocaties

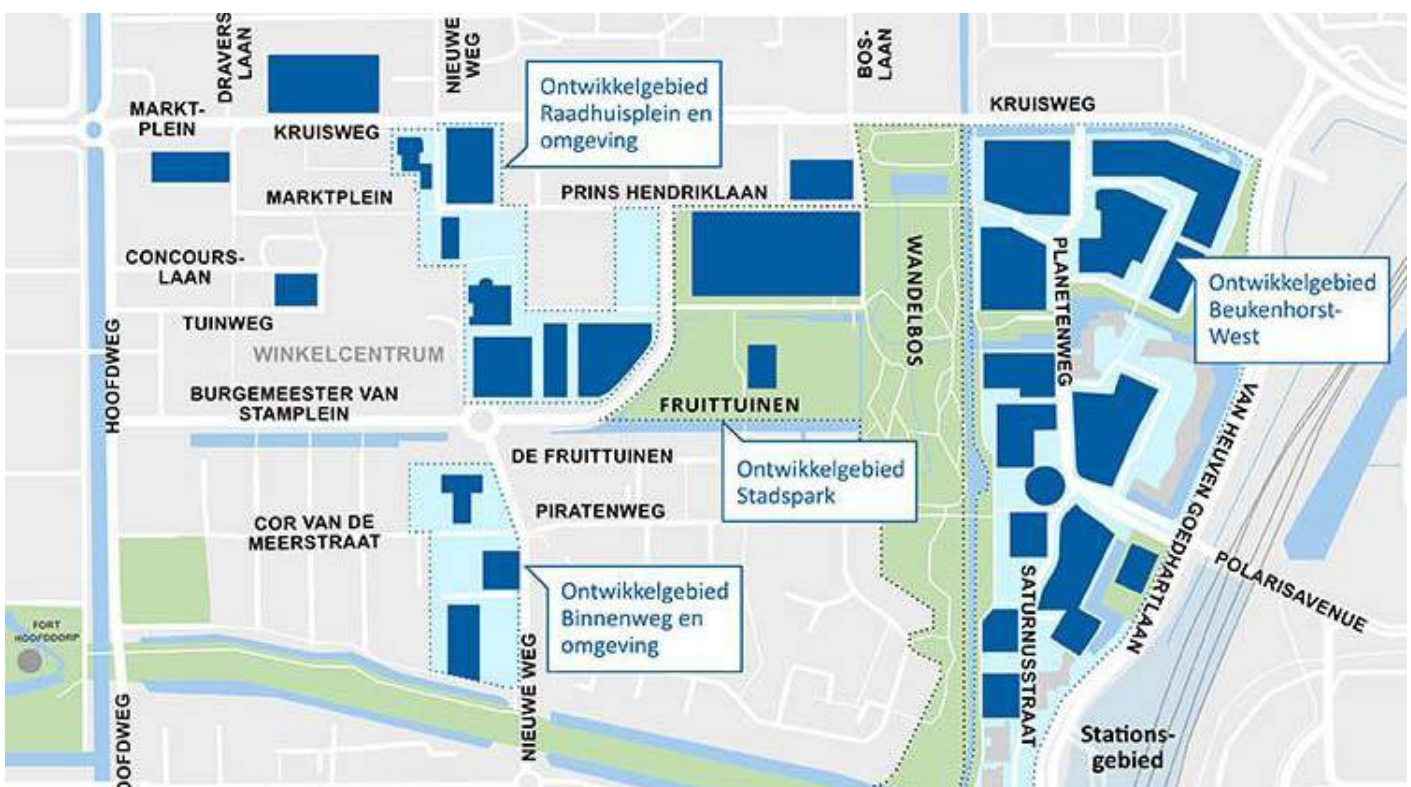
Projectfase: Ontwerpfase (stadscentrum), Uitvoeringsfase (Hyde park)

Ambities: Duurzaamheidsagenda Beukenhorst West¹⁹:
Zorg voor piekbuiberging
Richt natuurlijke afwatering in als dat mogelijk is;
Zorg voor zoveel mogelijk compensatie van verharde oppervlakken, of zorg voor voldoende waterbergend vermogen op verharde oppervlakken;
Uitvoering stresstest
Centrumlocaties:
Ambities en kaders in ontwikkeling

Kansen toepassing basisveiligheidsniveau:
Mogelijk input voor ontwikkellocaties waar de gemeente tenders uit kan zetten
Input voor beleidsontwikkeling

Aandachtspunten basisveiligheidsniveau:
Op enkele punten wordt het basisveiligheidsniveau als zwaar ervaren (wateroverlast en overstromingen)

Invloed van de gemeente en, daarmee toepassingsmogelijkheden van het basisveiligheidsniveau, is beperkt wanneer grond niet in eigendom is.



¹⁹ DUURZAAMHEIDSAGENDA Beukenhorst-West, Versie 1.0- 23 mei 2018

Stationsgebieden Almere (deelproject: Floriade)

Type project: Combinatie uitbereidingslocatie en wereldtuinbouw-tentoonstelling

Projectfase: Ontwerpfase/uitvoeringsfase

Ambities: Groene stad handboek²⁰:
Maximaal 60% verharding in het gebied (in de praktijk is dit minder geworden)
Tuinen maximaal 20% verharding
Optimale maaiveld glooiing:
afwatering oppervlakte water
Bouwpeil is ongeveer 20 cm hoger dan de aansluithoogte op straatniveau
Zichtbare hemelwaterafvoer

Kansen toepassing basisveiligheidsniveau: Input voor beleidsvorming tenders (elders in Almere).

Versterking ambities waardoor klimaatbestendigheid minder snel van de agenda verdwijnt onder tijdsdruk en stapeling van ambities.

Aandachtspunten basisveiligheidsniveau: Hergebruik van hemelwater in woningen is wenselijk maar wordt bemoeilijk wegens het garanderen van drinkwaterkwaliteit.



²⁰ Floriade handboek groene stad 20-12-2018

metropool
regioamsterdam

maart 2020