

Aan		Datum	01-05-2023
		Van	
Onderwerp	Waterparagraaf Windmolenpark Rijnenburg / Reijerscop	Doorkiesnummer	
		E-mail	

1 Inleiding

In Rijnenburg/Reijerscop wordt er een windmolenpark bestaande uit vier windmolens gerealiseerd. Naast de fundatie voor windturbines worden er bouw- en onderhoudswegen, opstelplaatsen voor bouw & onderhoud en een transformatorstation aangelegd.

2 Aanleiding

Door ruimtelijke ontwikkelingen kan het functioneren van het watersysteem onder druk komen te staan. Het doel van de 'Watertoets' is het waarborgen van water gerelateerd beleid en water gerelateerde beheeraspecten door ruimtelijke ontwikkelingen vroegtijdig en evenwichtig te toetsen aan de relevante ruimtelijke plannen en besluiten van Rijk, provincies en gemeenten.

Ruimtelijke plannen moeten wettelijk voorzien zijn van een 'Waterparagraaf', een ruimtelijke onderbouwing van de huidige en toekomstige waterhuishoudkundige situatie. Met de watertoets worden de waterhuishoudkundige gevolgen van plannen vroegtijdig inzichtelijk gemaakt, de afwegingen expliciet en toetsbaar vastgelegd en in het wateradvies van de waterbeheerders opgenomen. Door afstemming met de waterbeheerder(s) wordt voorkomen dat door een ruimtelijke ontwikkeling de kansen voor de waterhuishouding niet worden benut en de bedreigingen niet worden herkend. Door de bestaande (geo)hydrologische situatie en randvoorwaarden, de geplande ontwikkeling en de ruimtelijke consequenties voor de waterhuishouding te analyseren, kan het streven naar een duurzaam en robuust watersysteem tijdig in het ontwerpproces worden geïntegreerd.

Deze waterparagraaf is opgesteld ter verantwoording en afsluiting van de watertoets voor het bestemmingsplan windmolenpark Rijnenburg / Reijerscop in de gemeente Utrecht.

3 Beleidskader

In het algemeen is het beleid van het Rijk, de provincie Utrecht, de gemeente Utrecht en het waterschap HDSR en het waterschap AGV(Waternet) gericht op een duurzaam en robuust waterbeheer. Bij ruimtelijke ontwikkelingen worden (indien doelmatig) de waterkwaliteitsstrits 'gescheiden inzamelen-gescheiden afvoeren-gescheiden verwerken' en de waterkwantiteitsstrits 'water vasthouden-bergen-vertraagd afvoeren' gehanteerd. Dit beleid is per overheidsniveau in de onderstaande beleidsdocumenten verankerd:

- Europese richtlijn: Kaderrichtlijn Water (KRW);
- Rijksbeleid: Nationaal Waterplan, WB21, NBW, Waterwet, etc.;
- Provinciale Omgevingsvisie (in werking getreden op 1 april 2021);
- Provinciale Interim Omgevingsverordening (in werking getreden op 1 april 2021);
- Gemeentelijk beleid: De visie Water en Riolering (in werking getreden februari 2022) ^[1], de visie Klimaatadaptatie (in werking getreden februari 2022);

^[1] De gemeente heeft de zorgplicht voor de inzameling en het transport van afvalwater, het inzamelen en verwerken van overtollig hemelwater en het voorkomen van structurele grondwateroverlast. Het actuele beleid hiervoor is vastgelegd in de visie Water en Riolering. De ontwerpbeisen zijn opgenomen in het Handboek Openbare Ruimte. onderdeel riolen, rioolgemalen en drainage, uitgave 2021, www.utrecht.nl). Daarnaast stelt de gemeente eisen aan het ontwerp van watergangen waarvan zij eigenaar of beheerder is of wordt.

- Waterschapsbeleid HDSR: Waterwet, Waterbeheerprogramma 2022–2027, Stroomopwaarts, klimaatbestendig en duurzaam HDSR, Beleidsregels Keur 2019^[2];

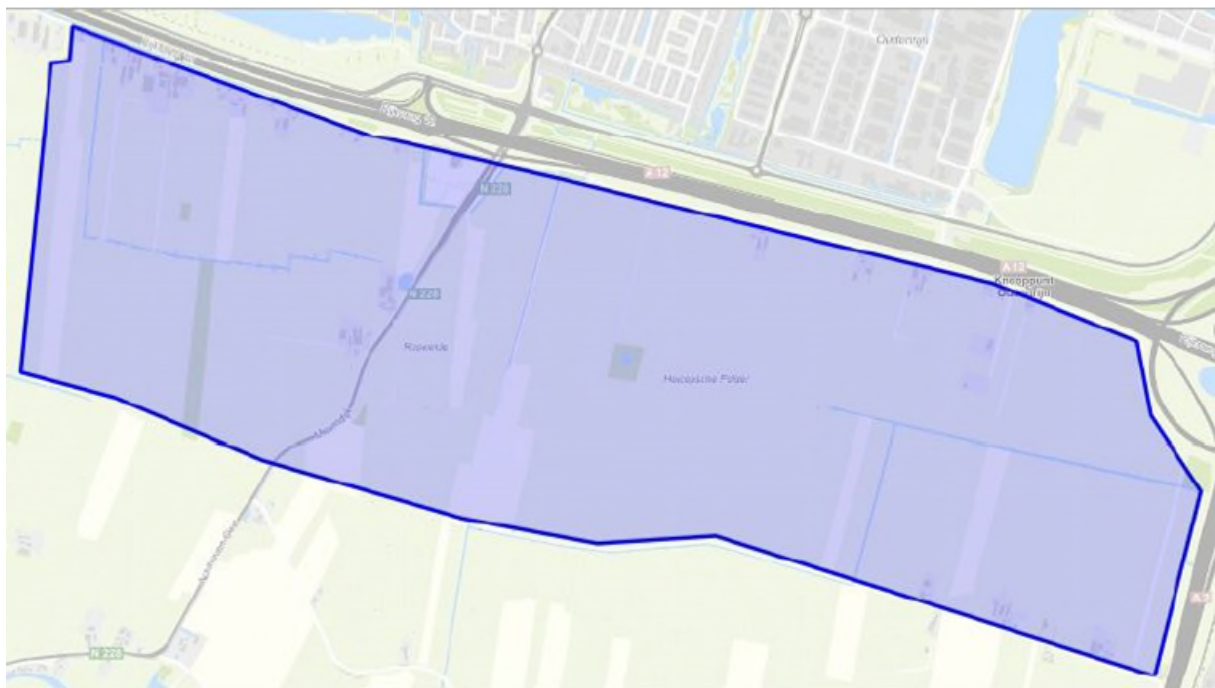
Betrokken partijen

In dit watertoetsproces participeren de volgende partijen:

<i>Aanvrager:</i>	Gemeente Utrecht, Ontwikkelorganisatie Ruimte – Omgevingsrecht
<i>Opsteller:</i>	Gemeente Utrecht, Stadsbedrijven – Stadsingenieurs
<i>Adviseurs:</i>	Waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (beheerder oppervlaktewater)
	Gemeente Utrecht, Stadsbedrijven – Beheer openbare Ruimte en Gebouwen (beheerder riolering, oppervlaktewater)

4 Plangebied

Het plangebied wordt globaal begrensd aan de noordzijde door de A12, aan de oostzijde door de A2, aan de westzijde door de gemeente grens Utrecht/Woerden en aan de zuidzijde (ten westen van de N228) door de gemeente grens Montfoort Woerden en (ten oosten van de N228) door de Ringkade / IJlandsche Wetering.



Figuur 1: Ligging plangebied

^[2] Het waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) heeft de zorg voor het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer van het oppervlaktewater in het plangebied. Het beleid en de regels van het waterschap zijn vastgelegd in diverse wetten en verordeningen. De belangrijkste verordening is de keur (www.hdsr.nl).



Figuur 2: Verbeelding bestemmingsplan windmolenpark Rijnenburg / Reijerscop

5 Waterwet

Watervergunning – onttrekking en lozing

Tijdelijke onttrekking van grondwater tijdens de bouwphase is vergunningsplichtig en onder voorwaarden toegestaan, evenals tijdelijke lozing van bemalingswater op het oppervlaktewater. Nader onderzoek naar de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater is noodzakelijk om na te gaan of er een lozingsvergunning nodig is om overtollig water te onttrekken en af te voeren.

Voor alle onderbemalingen, bronneringen en andere grondwateronttrekkingen waarbij middels bronbemaling globaal meer dan 100 m³ per uur, langer dan 6 maanden en dieper dan 9 m grondwater wordt onttrokken, dient een vergunning te worden aangevraagd bij het waterschap HDSR (zie artikel 3.10 Keur 2019). Indien de grondwateronttrekking bij deze criteria onder de grenswaarden blijft, kan volstaan worden met een melding. Een (tijdelijke) lozing van grondwater op de openbare riolering is niet toegestaan, tenzij bij Algemene maatregel van bestuur (lozingsbesluiten) of bij maatwerkvoorschrift als bedoeld in de Wet Milieubeheer anders is bepaald.

Watervergunning – Keur

Ten behoeve van het dempen en graven, aanleggen van vlonders en steigers, bouwen in en langs water en uitvoeren van HDD boringen onder watergangen, kunstwerken en peilscheidingen door, is een Watervergunning van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden noodzakelijk. Alle wateraspecten (inclusief Keur-aspecten) worden in de watervergunning geregeld.

Rechtstreekse afvoer van hemelwater naar oppervlaktewater is vergunning- of meldingsplichtig in het kader van de Waterwet. Om vervuiling van afstromend hemelwater en verslechtering van de waterkwaliteit te voorkomen, is het niet toegestaan om uitlogende bouwmaterialen (zoals zink, lood en koper) zonder KOMO-keurmerk toe te passen voor dak, dakgoot en regenpijp indien het hemelwater vanaf deze oppervlakken direct afvoert naar het oppervlaktewater.

In het kader van het rioleringsplan dient als de plannen concreter worden, te worden aangegeven of al het regenwater in het plangebied geborgen kan worden of dat een overloop voorziening richting oppervlaktewater zal worden aangebracht waarvoor er voor dit project mogelijk een watervergunning aangevraagd dient te worden.

6 Waterhuishouding

Oppervlaktewater



Figuur 3: Oppervlaktewater binnen plangebied (bron: Legger oppervlaktewater HDSR 2020)

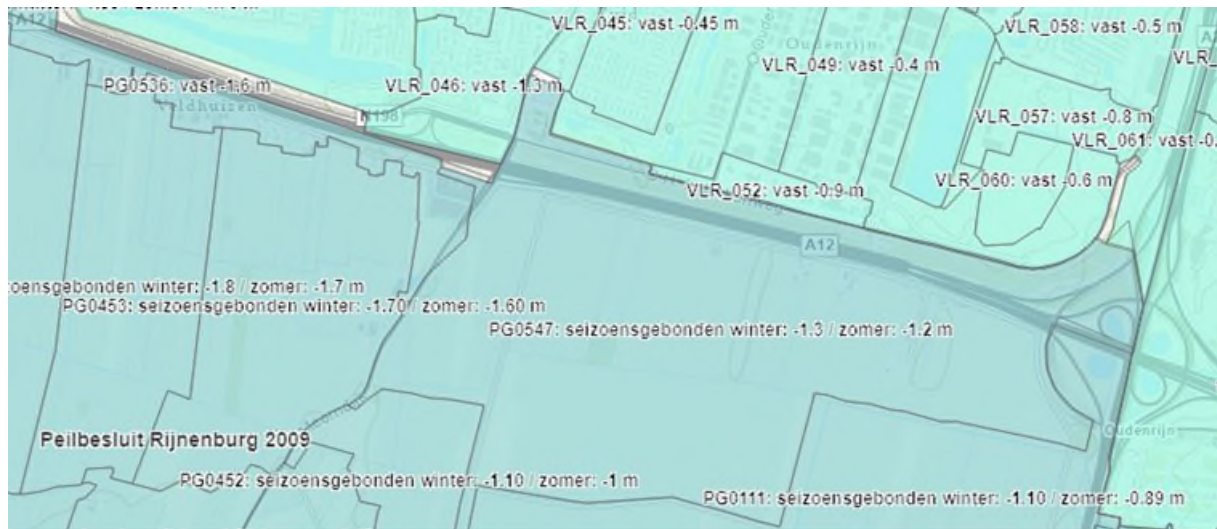
Binnen het plangebied ligt veel oppervlaktewater. Het betreft een slagenlandschap, waar de watergangen veelal noord/zuid zijn georiënteerd. De primaire watergangen binnen het plangebied zijn in eigendom bij het HDSR. Het HDSR is verantwoordelijk voor het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer van deze watergangen. Een aantal tertiaire watergangen zijn in eigendom van het HDSR, Gemeente Utrecht of particulieren. De verantwoordelijkheid voor kwantiteits- en kwaliteitsbeheer ligt bij de betreffende eigenaar.

Als er oppervlaktewater wordt gedempt binnen het plangebied moet deze 1 op 1 gecompenseerd worden binnen het plangebied. Vanwege het aanbrengen van dammen met duikers ten behoeve van de permanente wegen, wordt er circa 305 m² aan permanente dempingen uitgevoerd en circa 3710 m² aan tijdelijke dempingen. Ter plaatste van de vier permanente dempingen worden dammen met duikers aangelegd. Ter plaatste van de zes (samengetrokken) tijdelijke dempingen worden tijdelijke dammen met duikers aangelegd. De maximale duur van de tijdelijke dempingen wordt op dit moment ingeschat op 6 – 9 maanden. De circa 305 m² aan permanente dempingen moet gecompenseerd worden binnen het plangebied. Daar waar mogelijk wordt deze watercompensatie gerealiseerd langs bestaande watergangen. De watercompensatie wordt in overleg met het waterschap nader uitgewerkt.

Peilgebiet

Het plangebied valt onder het peilbesluit Rijnenburg 2009. In het plangebied liggen een viertal peilgebieden:

- in het uiterste westen ligt peilgebied PG0614 met een WP -1,80 m en een ZP -1,70 m;
- in het westen naast de N228 ligt peilgebied PG0453 met een WP -1,70 m en een ZP -1,60 m;
- ten oosten naast de N228 ligt peilgebied PG0547 met een WP -1,30 m en een ZP -1,20 m;
- in het uiterste oosten tegen de A2 aan ligt peilgebied PG0111 met een WP -1,10 en een ZP -0,80 m.



Figuur 4: plangebied binnen peilgebieden (bron: peilbesluit Utrecht Kromme Rijn HDSR)

Waterkwaliteit

Voor waterkwaliteit zijn er regionaal en door het waterschap doelen vastgesteld.

De waterkwaliteit en ecologie van het oppervlaktewater mag niet achteruit gaan ten gevolge van ruimtelijke ingrepen

De gemeente streeft daarom conform het beleid van de Europese Kaderrichtlijn Water samen met de waterbeheerder naar een goede ecologische en chemische kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit betekent dat de waterkwaliteit veerkrachtig is, ook bij extreem weer en lange termijn klimaateffecten. De waterkwaliteit en ecologie van het oppervlaktewater mag niet achteruit gaan ten gevolge van ruimtelijke ingrepen. Dit sluit aan bij de ambitie vastgesteld door de Gemeente Utrecht in regionaal verband (Netwerk Water en Klimaat) en in de visie Water en Riolering van de Gemeente Utrecht.

Voor grotere wateren, denk aan het Amsterdam Rijnkanaal, zijn er landelijk KRW doelen opgesteld die bepalen of de waterkwaliteit goed is. Voor al het overige water, waaronder omliggende watergangen, zijn waterkwaliteitsdoelen opgesteld door waterschap en gemeente samen. Deze zijn vastgelegd in het Bodem en Waterprogramma van de provincie. Er is daarbij vastgesteld of het doel: “laag”, “zichtbaar”, “levendig” of “natuurlijk” is. Door HDSR en Gemeente Utrecht zijn gedetailleerder doelen vastgesteld. De huidige ambitie is dat alle wateren in 2027 minimaal voldoen aan het streefbeeld “zichtbaar”. Hiertoe moet een inspanning worden geleverd. De aanleg van natuurvriendelijke oevers en het voorkomen van bronnen van vervuiling van het oppervlaktewater dragen bij aan het streefdoel “zichtbaar”. Ten behoeve van een goede waterkwaliteit en ecologie is verbinding van waterpartijen van belang. Zo ook bij aan te leggen natuurvriendelijke oevers zodat een ecologische verbinding ontstaat.

Het hemelwater van dakoppervlak en erfverharding kan direct worden afgevoerd naar de infiltratievoorziening of wadi. Op deze manier wordt het hemelwater op een natuurlijke wijze gezuiverd en geïnfiltreerd.

7 Grondwater

1e watervoerend pakket

Het langjarige grondwaterregime in de diepere ondergrond wordt gereguleerd door de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket (1^e WVP). De gemeente Utrecht beschikt sinds 1962 over een peilbuizenmeetnet. Sinds 2002 worden de grondwaterstanden automatisch opgeslagen door dataloggers die tweemaal per dag het grondwaterpeil registreren.

De gemiddelde, langjarige stijghoogte van het 1^e WVP zijn afgeleid uit de dichtstbijzijnde peilbuizen en vastgelegd in de 'Grondwatercontourkaart gemeente Utrecht' (09-10- 2019).

Op basis van deze kaart wordt voor het plangebied de volgende gemiddelde stijghoogten en seizoensvariatie verondersteld:

- ☐ droge periode, gemiddelde lage grondwaterstand (GLG):
 - in het westen NAP -1,50 m;
 - in het midden NAP -1,00 m;
 - in het oosten NAP -0,80 m;
- ☐ gemiddeld periode, gemiddelde grondwaterstand (GGG):
 - in het westen NAP -1,30 m;
 - in het midden NAP -1,00 m;
 - in het oosten NAP - 0,70 m;
- ☐ natte periode, gemiddelde hoge grondwaterstand (GHG):
 - in het westen NAP -1,30 m;
 - in het midden NAP -0,70 m;
 - in het oosten NAP -0,40 m.

De grondwaterstroming in het plangebied is van oost naar west en varieert in natte perioden.

Freatisch pakket

De momentane, freatische grondwaterstand is afhankelijk van het neerslagverloop, de bodemopbouw en de aard en omvang van afwatering- en ontwateringsvoorzieningen. Slecht doorlatende lagen als klei en veen belemmeren de interactie met het 1^{WVP} en kunnen een lokale schijngrondwaterstand creëren. Bodemonderzoek dient uit te wijzen wat de lokale bodemgesteldheid is en wat de consequenties hiervoor zijn voor de freatische grondwaterstand en de toepasbaarheid van IT-riolen en wadi's.

Drooglegging en ontwateringsdiepte

Een droge ondergrond is een belangrijke randvoorwaarde voor het faciliteren van een bestemming van een gebied. Voldoende drooglegging en ontwateringsdiepte in een plangebied is van groot belang om overstroming (inundatie) en grondwateroverlast te voorkomen, juist bij de toepassing van een kelder.

De drooglegging, het verschil tussen maaiveld en streefpeil, dient conform de norm van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden minimaal 1,0 m te zijn.

De maaiveldhoogte voor wegen, windmolenfundaties en trafostations moet minimaal zijn:

- in het westen -1,70 NAP + 1,00 m NAP = -0,70 m NAP zijn;
- in het midden -1,30 NAP + 1,00 m NAP = -0,30 m NAP zijn;
- in het oosten - 1,10 NAP + 1,00 m NAP = -0,10 m NAP zijn;

De maaiveldhoogte voldoet waarschijnlijk nergens aan de gestelde norm.

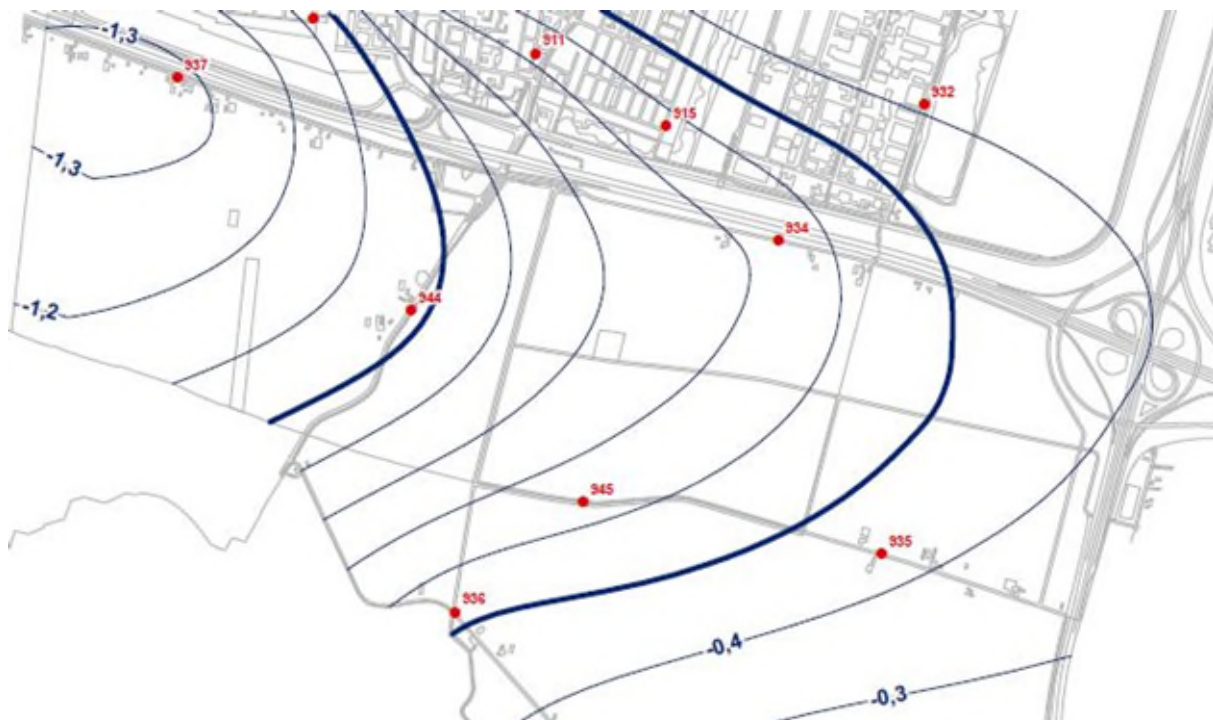
De ontwateringsdiepte, het hoogteverschil tussen maaiveld en de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), dient conform de norm van de gemeente Utrecht minimaal 0,7 m te bedragen.

De ontwateringsdiepte voor wegen, windmolenfundaties en trafostations moet minimaal zijn:

- in het westen $-1,04 \text{ NAP} - -1,30 \text{ m NAP} = 0,26 \text{ m}$ zijn;
- in het midden $-0,81 \text{ NAP} - -0,70 \text{ m NAP} = 0,11 \text{ m}$ zijn;
- in het oosten $-0,35 \text{ NAP} - -0,40 \text{ m NAP} = 0,05 \text{ m}$ NAP.

De ontwateringsdiepte voldoet nergens aan de gestelde norm.

Om te voldoen aan drooglegging en ontwateringsdiepte moeten het maaiveld ter plaatse van wegen, windmolenfundaties en trafostations worden opgehoogd.



Figuur 5: Gemiddeld hoge grondwaterstand binnen plangebied (bron: Isohypskaart gemeente Utrecht)

8 Riolering

In het buiten gebied van de gemeente Utrecht, waaronder Rijnenburg, ligt drukriolering. Afvalwater van de Reijerscop wordt door een persleiding verpompt naar de Meern. Afvalwater van de Ringkade en Heycopperkade wordt door een persleiding verpompt naar bedrijventerrein Strijkviertel in de Meern.

Het hemelwater dient gescheiden aangeboden te worden. Het hemelwater kan aangesloten worden met een berging met overstort op het oppervlaktewater.

Voor installatietechnische eisen voor leidingwerk binnen het perceel geldt het Bouwbesluit en de voorschriften in de Omgevingsvergunning voor de Wabo activiteit Bouw. In de aanvraag om Omgevingsvergunning moet het leidingplan voor riolering en hemelwater tot en met de grens van het terrein of erf zijn uitgewerkt. Voorschriften en instructies voor het aan (laten) sluiten op openbare voorzieningen voor de inzameling, transport of verwerking van afvalwater worden gesteld in de Omgevingsvergunning. Onder meer worden voorschriften aan plaats, aanlegdiepte en diameter van leidingwerk ter plaatse van de grens van het erf in de omgevingsvergunning gesteld wanneer sprake is van aansluiting op openbare riolering en afvalwater die op riolering kan en mag worden gebracht.

Voor de afvoer of verwerking van huishoudelijk afvalwater, eventueel bedrijfsafvalwater, en hemelwater gelden de op de activiteit betrekking hebbende algemene lozingsregels van het Activiteitenbesluit Milieubeheer, het Besluit Lozen Afvalwater Huishoudens of het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen. Het hemelwater mag niet aangesloten worden op het gemengde stelsel.

9 Wateropgave

Bij ruimtelijke ontwikkelingen is de wateropgave en de benodigde watercompensatie afhankelijk van de aard en omvang van de toename aan verhard, afvoerend oppervlak en van de omgang met het hemelwater. Om de waterhuishouding op orde te houden en wateroverlast te voorkomen, zijn op grond van de Keur bij een verhardingstoename van meer dan 500 m² maatregelen vereist (dit is de ondergrens voor watercompensatie binnen de bebouwde kom).

Berekende wateropgave

Vanwege de toename van verhard oppervlak zullen er compensatiemaatregelen uitgevoerd dienen te worden. Bij het berekenen van de watercompensatie volgens de KEUR is de minimale ontwerp voorwaarde 45 mm berging per m² toename verhard oppervlak of als het uitgevoerd wordt in oppervlaktewater, dan betreft het 15% van de toe te voegen verharding.

Toename verhard oppervlak in het plangebied:

–	Permanente wegen (geen hergebruik)	3170 m ²
–	Permanente wegen (hergebruik tijdelijke)	15680 m ²
–	Trafo	180 m ²
–	Fundatie windturbines	2840 m ²
–	<u>Permanente kraan opstelplaatsen</u>	<u>7000 m²</u>
	Totaal	28870 m ²

Figuur 6: Toename verhard oppervlak

Uitgaande van het scenario maximale toename verharding binnen het plangebied dient voor 28870 m² aan watercompensatie te worden gerealiseerd. Uitgaande van 70 mm berging, betreft de watercompensatie $(0,070 \text{ m} \times 28870 \text{ m}^2) = 2020 \text{ m}^3$ of als het wordt uitgevoerd in oppervlaktewater $(31320 \text{ m}^2 \times 22,5\%) = 6500 \text{ m}^2$. Onlangs is het regionale convenant duurzaam bouwen provincie Utrecht ondertekend. Hierin zijn nieuwe prestatie-eisen opgenomen voor waterberging. Bij het berekenen van de watercompensatie is de minimale ontwerp voorwaarde 70 mm berging per m² toename verhard oppervlak of als het uitgevoerd wordt in oppervlaktewater, dan betreft het 22,5% van de toe te voegen verharding.

De watercompensatie wordt uitgevoerd in oppervlaktewater. Daar waar mogelijk wordt deze watercompensatie gerealiseerd langs bestaande watergangen. De watercompensatie wordt in overleg met het waterschap nader uitgewerkt. Doordat er circa 305 m² aan permanente dempingen plaatsvindt, moet er in totaal circa 305 m² (demping) + 6500 m² (watercompensatie) = circa 6805 m² aan nieuw oppervlaktewater worden gegraven in of in de directe nabijheid van het plangebied.

Waterrobuust bouwen

Het deel van de polder Rijnenburg waarin het windturbinepark is voorzien, heeft HDSR tevens op het oog als waterbergingsgebied. Exacte uitwerking van dit waterbergingsgebied wordt op dit moment verkend. Wel kan rekening worden gehouden met de volgende scenario's, waarbij wordt uitgegaan van het peilgebied met een bestaand waterpeil van -1,1 / -1,2 NAP (hetgeen overigens in de toekomst gewijzigd kan worden):

1. Een T=10 bui. Hierbij treedt een peilstijging op van circa 30 cm. Dat komt neer op een waterstand van circa - 0,80 NAP.

2. Een weersysteem zoals in Limburg (175 mm) Er kan tot 50 cm water op het maaiveld komen te staan.
3. Het gebied krijgt een status van een waterbergingsgebied (hierbij wordt uitgegaan van een natte waterberging, bovenop het huidige waterpeil). Een waterbergingsgebied zal worden ontworpen op een peilstijging van circa 0,5 tot maximaal 1 meter. E.a. is afhankelijk van de aan te sluiten peilgebieden en maaiveldhoogtes.
4. Een overstroming vanuit de Lek. Waarbij in het jaar 2050 een extreem kleine overstromingskans ($<1:30.000$ per jaar) bestaat op waterstand van 200 cm en een zeer kleine overstromingskans ($<1:3.000$ tot $<1:30.000$ per jaar) op een waterstand van 20 cm.

Anticiperend op de aanwijzing van waterbergingsgebied komen de fundamenteën van de windturbines en de kraanopstelplaatsen van het Windpark Rijnenburg en Reijerscop op circa 1,5 meter boven het omliggende maaiveld te liggen. De wegen komen circa 0,5 meter boven het omliggende maaiveld te liggen.

Op dit moment kan nog geen onderbouwde uitspraak worden gedaan over bodemdaling en restzettingen. Dit is afhankelijk van een groot aantal factoren die op dit moment nog onbekend zijn. Het plangebied bestaat voor de eerste 2 tot 5 meter uit een samendrukbaar pakket. Daarmee is het gebied zettingsgevoelig en mag er zeker verwacht worden dat er zettingen zullen optreden ter plaatse van aan te brengen werken. In dat kader worden er ter plaatse van aan te brengen werken 'zettingsremmende'-maatregelen getroffen (zoals voorbelasten). Voor onderbouwde uitspraken dient grondonderzoek te worden uitgevoerd en funderingsadvies te worden ingewonnen.

10 Klimaatadaptatie en klimaatstresstest

In een complexe en dichtbevolkte stad als Utrecht is het belangrijk om bewust om te gaan met de leefomgeving in de stad. Met weersextremen in het vooruitzicht (KNMI'14 scenario's) zijn de keuzes die nu gemaakt worden van belang voor de leefbaarheid en toekomstbestendigheid van de stad. De omgang met hemelwater, droogte en hitte zijn hierin van levensbelang om een weerbare en gezonde stad te realiseren.

Voor de openbare ruimte ligt het ambitieniveau van de Gemeente Utrecht ten aanzien van klimaatadaptatie, water en duurzaamheid hoog. In de visies worden de ambities voorgesteld. Een van de belangrijke principes is de opgave voor klimaatadaptatie samen te laten gaan met de groenopgave. Denk aan blauwgroene daken, gevelgroen, schaduw door bomen tegen hittestress, natuurvriendelijke oevers die ruimte geven voor waterberging en biodiversiteit. Hieronder staan de ontwerpbeelden omschreven hoe de Gemeente Utrecht haar zorgplichten conform Wet- & regelgeving in wil vullen.

• Openbare ruimte en nieuwbouw/grootschalige verbouwingen

Hemelwater en droogte

Voor een juiste verwerking of afvoer van hemelwater hanteert de Gemeente Utrecht op grond van Wet Milieubeheer artikel 10.29a een voorkeursvolgorde voor de lozing van hemelwater in de openbare ruimte en op particuliere percelen. Op basis van deze voorkeursvolgorde moet afvloeiend hemelwater, indien redelijkerwijs mogelijk, worden verwerkt of geloosd door:

1. Vasthouden en nuttig gebruiken (geen lozing);
2. Infiltratie op de bodem (bovengronds);
3. Infiltratie in de bodem (ondergronds);
4. Directe lozing in het oppervlaktewater;
5. Lozing in een hemelwaterstelsel;

Wanneer het redelijkerwijs niet mogelijk is om gebruik te maken van bovenstaande lozingsroutes:

6. Lozing in een vuilwaterriool.

Eis	<i>Minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag wordt vastgehouden op de plek waar het valt en infiltreert in de bodem.</i>
Doel	Het doel is om de sponswerking van de bodem te vergroten en om verdroging bij te weinig, en overlast bij teveel aan neerslag tegen te gaan.
Dit brengen we in kaart door	Het maken van een risico inschatting m.b.v. het stroomschema.
Dit realiseren we door de volgende ontwerp uitgangspunten	– Berging van 15 mm gerekend over het verharde oppervlak in infiltratievoorzieningen of maatwerkberekeningen. Tenzij aangetoond kan worden dat een andere hoeveelheid mm ook deze 90% kan behalen. – Volgen van de voorkeursvolgorde voor lozing van hemelwater – Groen, tenzij en daardoor minimale hoeveelheid verharding

Figuur 7: Minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag vasthouden

Uitwerking maatregelen ter uitvoering van de 15 mm bergingseis

Doel is dat zoveel mogelijk water wordt vastgehouden en infiltreert in de bodem, bij voorkeur via bermafwatering. Mogelijke manieren zijn: plantvakken, wadi's, bioswales, verlaagde groenstroken, water passerende verharding in de parkeervakken verdiept aanleggen, onderbreking van de banden tussen rijbaan en berm. Op basis van de voorkeursvolgorde voor het lozen van hemelwater zal de lozingsroute worden bepaald.

• Klimaatstresstest

Eis	<i>De openbare ruimte en het hemelwatersysteem zijn zo vormgegeven dat bij buien met een intensiteit tot en met 80 mm in één uur (kans 1x/100 jaar) geen schade optreedt in gebouwen en vitale infrastructuur.</i>
Doel	Het voorkomen van schade in gebouwen en vitale infrastructuur
Dit brengen we in kaart door	Het maken van een risico inschatting m.b.v. stresskaarten en het stroomschema.
Dit realiseren we door de volgende ontwerpseisen en uitgangspunten	Voldoende (tijdelijke / calamiteiten-) berging bieden door: ○ Ruimte te creëren in het dwars/straatprofiel, waarbij verharding wordt vervangen door laaggelegen groenpartijen. ○ Het straatniveau te verlagen, vloerprofiel en/of stoepranden te verhogen of door overloopvoorzieningen naar de bodem, aangrenzende groenstroken en/of oppervlaktewater. ○ Alleen als er geen ander alternatief is, wordt gekozen voor vergroting van de hemelwaterriolering. – Bij een bui van 20 mm in één uur kan de openbare ruimte nog steeds gebruikt worden waarvoor die bedoeld is (geen water op straat). – Bij een bui van 80 mm in één uur is het streven dat wegen uiterlijk drie uur na de bui weer gebruikt kunnen worden. – Groenvoorzieningen, speelplekken etc. moeten binnen 24 uur weer toegankelijk zijn. – Aangelegde bergings- en infiltratievoorzieningen moeten in minimaal 10 uur en maximaal 48 uur leeg kunnen lopen om weer beschikbaar zijn voor nieuwe buien.

Figuur 8: Geen schade bij een bui van 80 mm in één uur

Het waterschap en de gemeente Utrecht hebben de klimaatstresstest uitgevoerd. In onderstaande figuur 9 worden de resultaten van de stresstest met een 80 mm bui weergegeven.

Wij verwachten dat vloerpeilen zodanig worden gekozen dat de kans kleiner is dan eens in de honderd jaar dat hemelwater via het maaiveld vanuit het openbaar gebied of vanuit het eigen perceel het gebouw in loopt. In het nieuwe ontwerp moet daarom aannemelijk gemaakt worden dat er geen schade optreedt aan panden en vitale infrastructuur. Berging in groenvakken en op maaiveldniveau en het aanpassen van de vloerpeilen zijn hierbij de stelschroeven.



Figuur 9 Rekenresultaten water-over-straat berekening bij 80 mm blokbui.

• Hittestress

Hittestress wordt vooral bepaald door de gevoelstemperatuur. Dit is, naast luchttemperatuur, gebaseerd op factoren zoals luchtvochtigheid, de aanwezigheid van wind en de straling van de zon en omliggende gebouwen.

In steden is het, door de aanwezigheid van verharding en gebouwen, extra warm. Hier kan het ongeveer 7 tot 10 graden warmer aanvoelen dan het landelijke gebied. Dit noemen we het 'hitte eiland effect': steden nemen overdag meer warmte op en stoten deze 's nachts langzaam af, waardoor het vooral 's nachts warm blijft in de stad. Voor Utrecht streven we naar een stad waarin het hitte-eiland effect beperkt is tot een verschil in gevoelstemperatuur van maximaal 5 graden Celsius ten opzichte van het buitengebied (referentie KNMI de Bilt).

De Gemeente Utrecht heeft in de klimaatadaptatievisie de volgende uitgangspunten aangegeven om hittestress te verminderen:

- Een gewenst percentage schaduw in straten;
- Een minimale afstand tot koelte;
- Een minimaal percentage groen per buurt.

Uit deze doelstellingen volgen ontwerpprincipes die zorgen voor meer verdamping en meer schaduw.

Ontwerpprincipes	– Elke straat biedt schaduw (bij voorkeur door planten en bomen) op een hete dag: ○ De belangrijkste looproutes, bijvoorbeeld winkelstraten, van en naar station en marktplaatsen, bieden op het heetst van de dag 40% schaduw. De voorkeur is natuurlijke schaduw door planten en bomen, in plaats van bouwkundige constructies; ○ Overige loopgebieden bieden op het heetst van de dag 30% schaduw.
-------------------------	---

	– Iedereen heeft beschikking tot een bereikbare koele verblijfsplek in de openbare ruimte. Deze koele plek ligt binnen 200m van een gebouw/woning (voor kwetsbare groepen binnen 50m of op eigen terrein) met minimaal 200m² aaneengesloten schaduw bij voorkeur door bomen, en anders gebouwen en/of doeken. De locatie is ingericht als aantrekkelijke verblijfsplek. – In zowel openbaar als privégebied is het streven minimaal 40% groen per buurt in het horizontale vlak, oftewel maaiveld en daken (exacte percentage per wijktype wordt nog bepaald). – Maximaal 60% verharding. Het gemeentelijk beleid is hierbij 'groen, tenzij', waar groene daken en groene gevels, meer grote bomen, minder verharding en meer groen invulling aan geven.
--	---

Figuur 10: Ontwerpprincipes hittestress