

Kader voor leefbare verstedelijking in Gelderland

Contactpersonen TAUW	Leon Valkenburg, Sven van den Bos
Contactpersoon &Flux	Sander van der Wal
Provincie Gelderland	Nancy de Vries, Jeroen Huneker
Datum	maart 2024
Kenmerk	N001-1292172LVA-V01-sss-NL

1 Aanleiding en doel

De [landelijke maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving](#) scheidt het landelijke kader voor groen en klimaatadaptief bouwen. De maatlat gaat in op inrichting en bouwwijze met normen en richtlijnen voor de klimaatthema's (hitte, droogte, wateroverlast en gevolgbeperking van overstromingen), bodemdaling en biodiversiteit. De landelijke maatlat moet zorgen voor een gelijk speelveld. De maatlat vraagt om een specifieke uitwerking per regio, zeker in Gelderland met een diversiteit in bodem-, water- en landschapstypen en bebouwingsdichtheden.

Gelderse gemeenten, waterschappen en woningcorporaties hebben een gedeelde behoefte aan gezamenlijke afspraken voor klimaatadaptief bouwen, vergelijkbaar met afspraken in provincies Utrecht en Zuid-Holland, deze uitdaging (een specifieke uitwerking per regio van de maatlat) is opgepakt. Daarnaast is er behoefte aan afspraken voor een uitnodigende buitenruimte die de leefbaarheid en gezond gedrag stimuleert. Dit kader geeft invulling aan die behoefte. Daarom is voor het kader gekozen voor de titel 'leefbare verstedelijking'.

Het doel van het kader voor leefbare verstedelijking is om te komen tot eensluidende doelen, standaarden en een verdiepende handleiding voor klimaatadaptatie, groen en biodiversiteit in de gebouwde omgeving, afgestemd op de situatie in Gelderland. Dit kader biedt handvatten voor het ontwerpproces van zowel nieuwbouw als herinrichting via inhoudelijke doelen en standaarden. Gemeenten kunnen deze benutten voor het eigen beleid en plannen en aan ontwikkelaars meegeven voor nieuwe ontwikkelingen. Dit kader heeft een inhoudelijk karakter en is niet bedoeld voor directe juridische borging.

Deze notitie is een eindversie na diverse consultatierondes langs alle Gelderse gemeenten en waterschappen via de zogenoemde DPRA werkgroep's in Gelderland. Een klankbordgroep bestaande uit vertegenwoordigers van enkele Gelderse gemeenten en waterschappen is geraadpleegd bij de totstandkoming van dit kader.

2 Leeswijzer bij Kader voor leefbare verstedelijking in Gelderland

Het kader heeft als doelen:

1. *Een gezamenlijke ambitie, concreet gemaakt in een gezamenlijk product*
2. *Bijdragen aan een 'gelijk speelveld' met ruimte voor uniciteit en maatwerk*
3. *Een heldere ondergrens*

1. *Een gezamenlijke ambitie, concreet gemaakt in een gezamenlijk product*

Dit kader is een gezamenlijk product van gemeenten, waterschappen en provincie waarmee verschillende inhoudelijke opgaven en reeds bestaande instrumenten en richtlijnen bij elkaar zijn gebracht in één kader voor leefbare verstedelijking. Niet alleen als aanbod naar 'het Rijk' als gezamenlijke regionale invulling van de landelijke maatlat, maar vooral ook naar elkaar en naar maatschappelijke en private partners in de bouwketen: op deze manier wordt inhoudelijk invulling geven de ambitie leefbaar te verstedelijken, met aandacht voor klimaatverandering en ruimte voor groen.

2. *Gelijk speelveld, ruimte voor uniciteit en maatwerk*

Het kader voorziet in een brede behoefte aan een meer 'level playing field' in de bouwketen en tussen overheden onderling. Op dit moment verschillen de ambitieniveaus van gemeenten ten opzichte van elkaar. Ook binnen een gemeente kan er sprake zijn van verschillende ambitieniveaus van projecten. Ketenpartners zoals waterschappen, ontwikkelaars en aannemende bouwbedrijven hanteren soms andere normen, ambitieniveaus of wensen. Alle Gelderse ketenpartners onderschrijven daarom het belang van meer uniformiteit, **mits** er daarbinnen ruimte is voor maatwerk. Deze wens is vorm gegeven door in dit document te werken met 'doelen' en 'standaarden'. Daarbij is de balans gezocht tussen een standaard die bijdraagt aan een gelijk speelveld binnen de hele regio en meer precieze formuleringen in de handleiding die recht doen aan de uniciteit in verschillende gebieden en omstandigheden binnen de regio. Het is daarbij onmogelijk om voor alle precieze omstandigheden en locaties tot in detail voor te schrijven hoe of op welke manier er tot leefbare verstedelijking kan worden gekomen; eigen expertise, analyses en oplossingsrichtingen blijven nodig. De bijlage biedt hiervoor extra inspiratie en verdieping.

3. *Ondergrens*

Het kader maakt inzichtelijk wat de ondergrens is voor de invulling van leefbare verstedelijking in nieuwe bouwprojecten of gebiedsontwikkelingen. Daarbij staat het alle betrokkenen natuurlijk vrij om nog ambitieuzer invulling te geven aan de (woning)bouwopgave.

Ten behoeve van de leesbaarheid van het kader lichten we in dit hoofdstuk nog een aantal aspecten verder toe en geven we verdere contextuele informatie:

Inhoudelijke grondslagen

Het kader maakt inzichtelijk op welke thema's welke doelen gehaald moeten worden. Om daar aan te voldoen is het (dus) nodig om te weten waar je staat ten opzichte van de doelen. Voor de klimaatadaptatie-thema's binnen het kader gelden de gemeentelijke stresstesten als uitgangspunt: deze stresstesten, die iedere gemeente uitvoert als onderdeel van het '*Deltabesluit Ruimtelijke*

Adaptatie, maken inzichtelijk op welke klimaatadaptieve thema's in het gemeentelijk gebied kwetsbaarheden ontstaan bij weersextremen in de toekomst. Ze geven dus aan op welke thema's er actie gevraagd is om te kunnen voldoen aan het kader. Het kan zijn dat een ontwikkeling zelf voor nieuwe kwetsbaarheden zorgt en daarvoor adaptatiemaatregelen nodig zijn. Denk bijvoorbeeld aan het toevoegen van verharding.

Op sommige thema's en doelen zijn er andere inhoudelijke bouwstenen nodig: bijvoorbeeld een analyse rond natuurinclusiviteit en biodiversiteit, inzicht in mobiliteitsoplossingen of goede recreatie-, sport- en ontmoetingsplekken. Het kader stimuleert het bij elkaar brengen van deze bouwstenen. Het zijn geen 'nieuwe' bouwstenen (zo goed als elke gemeente beschikt over deze inhoudelijke analyses), maar ze vragen om een integrale benadering en afweging.

Doorwerking naar de praktijk - hulpmiddelen

Uiteindelijk gaat het er natuurlijk om dat we leefbare steden, dorpen en wijken creëren. Daarvoor is het nodig dat dit kader wordt toegepast door de personen die daadwerkelijk aan de lat staan voor het plannen, ontwerpen, financieren en bouwen van woningen, gebouwen en openbare ruimte. Ook is inzicht in kosten en baten belangrijk. Dit helpt om gemeentelijke aanbestedingen zo vorm te geven dat de ambities gerealiseerd worden met behoud van ruimte voor maatwerk. Het is natuurlijk ook handig als doelen, standaarden en de handleiding gewoon 'vertaald' worden naar maatregelen. Om hierin te voorzien zijn voor het kader de volgende hulpmiddelen beschikbaar:

- Een 'leidraad' die inzichtelijk maakt hoe deze opgave ingepast kan worden in het proces van bouwprojecten en gebiedsontwikkelingen
- Inzicht in mogelijke maatregelen
- Inzicht in de meerkosten en baten van klimaatadaptieve maatregelen
- Inzicht in 'best practices' om aanbestedingen op deze opgaven aan te passen
- Stappenplan om tot borging op gemeentelijk niveau te komen

Deze hulpmiddelen zijn te vinden op www.bouwadaptief.nl en vrij downloadbaar voor iedereen die aan de slag gaat met het kader.

Doorwerking naar de praktijk - borging

Voor een goede doorwerking naar de praktijk en voor het realiseren van de beoogde impact van dit kader, is het van belang na te denken over hoe, waar en door wie het kader geborgd zal worden. Provincie, waterschappen en gemeenten spelen hier allen een rol. Daarnaast wordt vanuit de rijksoverheid gewerkt aan het juridisch borgen en ophalen van praktijkervaringen van de landelijke maatlat. Een aantal Gelderse gemeenten en waterschappen heeft al eigen beleid geformuleerd en vastgesteld. nodig.

Doorwerking naar de praktijk – lokale weging, ook in relatie tot andere opgaven

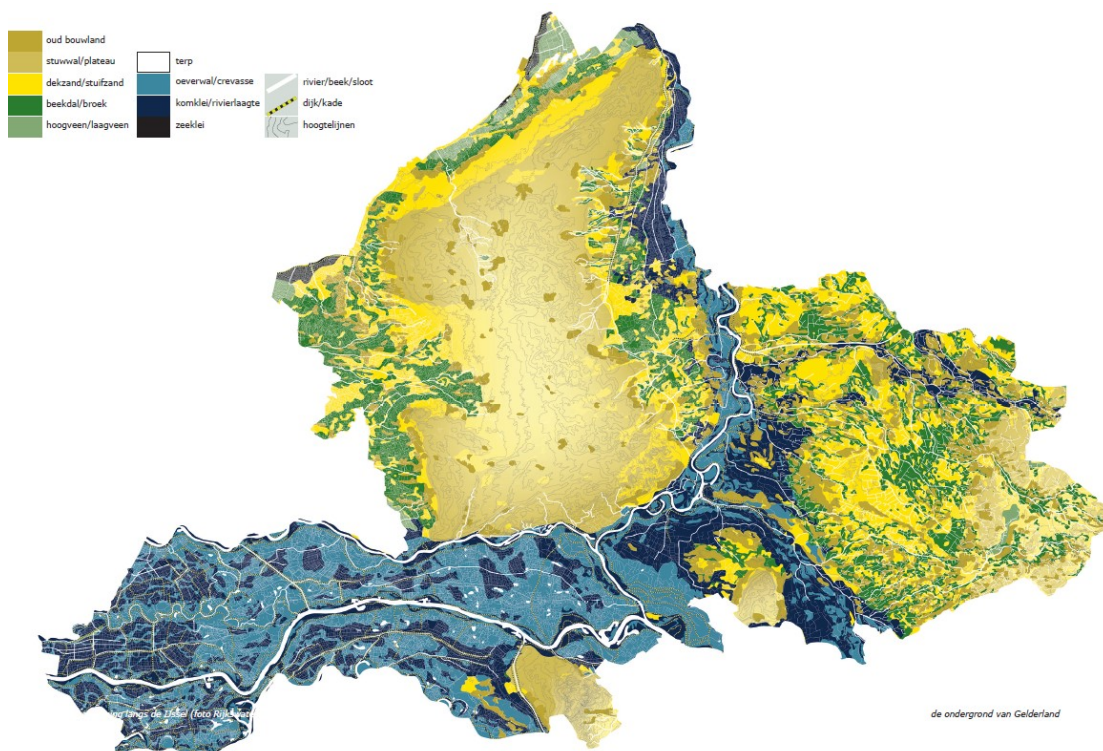
Dit kader levert een bijdrage aan een gelijk speelveld in Gelderland op de vraag wat leefbare verstedelijking is. Dat betekent dat het *doel* op de verschillende thema's in dit kader voor geheel Gelderland helder is omschreven. De *manier waarop* het doel gehaald wordt zal niet overal hetzelfde zijn. Datzelfde geldt voor de afwegingen tussen verschillende (toepassings)mogelijkheden: de specifieke lokale omstandigheden en afwegingen kunnen op de ene plek anders uitvallen dan op de andere plek. De mate waarin overwegingen vanuit een andere opgave, die ingrijpen op deze standaarden, meer of minder zwaarwegend zijn, blijft ook altijd een lokale afweging.

3 Verdieping van kader

Om te komen tot een kader voor leefbare verstedelijking is er een Gelderse verdieping en uitwerking gemaakt op de landelijke maatlat en de Utrechtse afspraken klimaatadaptief bouwen. De thema's, doelen, standaarden en handleiding komen grotendeels overeen met beide documenten. De verdieping en uitwerking is gebaseerd op interviews, gesprekken met de klankbordgroep en uit onderzoeken en inhoudelijke expertise vanuit TAUW en &flux.

De Gelderse verdieping in de bijlage is per thema uitgewerkt. Het onderliggende bodem en watersysteem heeft invloed op de risico's en oplossingen voor de thema's *droogte*, *wateroverlast* en *gevolgbeperking van overstromingen*. Het bodem en watersysteem van Gelderland is ingedeeld in drie hoofdlandschapstypen op basis van de interviews en de [basiskaart natuurlijk systeem van de klimaateffectatlas](#):

1. Riviergebieden/polders, zoals de Betuwe (blauw op onderstaande kaart, oeverwal en komklei). Hier zijn daarnaast stroomruggen van belang: historische rivierlopen en zandbanen die gelijk met de rivierwaterstanden reageren
2. Lage zandgronden, zoals een groot deel van de Gelderse Vallei met gemiddeld hoogste grondwaterstanden die minder dan 1,5 meter onder maaiveld liggen (geel en groen op onderstaande kaart, beekdalen en dekzand)
3. Hoge zandgronden, zoals de Veluwe met gemiddeld hoogste grondwaterstanden die meer dan 1,5 meter onder maaiveld liggen (bruin op onderstaande kaart, oud bouwland en stuwwal)



Figuur 1 Landschapstypen in de basiskaart natuurlijk systeem op de Klimaateffectatlas

Op het thema *hitte* zijn bebouwingsdichtheden gekozen als verdieping. Hitterisico's en oplossingen hangen vooral samen met de bebouwingsdichtheid en de bovengrondse inrichting. Deze zijn ingedeeld in hoofdtypen die opgenomen zijn in de verstedelijkingsstrategie

1. Hoogstedelijk: met een bebouwingsdichtheid van 60 woningen en/of gebouwen per hectare, bijvoorbeeld ontwikkelingen rondom stations in Nijmegen en Arnhem
 2. Middenstedelijk: met een bebouwingsdichtheid van 35/40 woningen en/of gebouwen per hectare, bijvoorbeeld ontwikkelingen met rijtjeshuizen
 3. Laagstedelijk: met een bebouwingsdichtheid van 20/25 woningen en/of gebouwen per hectare, ontwikkelingen met grotere percelen zoals 2 onder 1 kap en vrijstaande woningen
- Binnensteden en bedrijventerrein vallen onder hoogstedelijk.

Voor het thema *biodiversiteit* en *natuurinclusief bouwen* is de grootte van plannen gekozen voor de verdieping, omdat grotere plannen meer invloed hebben of bijdragen aan de natuur. De indeling is overgenomen uit de publicatie van OSKA, [Actieteam Natuurinclusief bouwen van 03-07-2023](#). De vier voorgestelde klassen zijn:

1. Grootschalige ontwikkeling (> 4.000 m² plangebied of BVO)
2. Grote ontwikkelingen (2.000-4.000 m² plangebied of BVO en/of 15-30 meter hoog)
3. Middelgrote ontwikkelingen (500 – 2.000 m² plangebied of BVO en/of 15-30 meter hoog)
4. Kleine ontwikkelingen (<500 m² plangebied of BVO en lager dan 12 meter)

Deze indeling is een richtlijn. Gemeenten kunnen hier ook een eigen indeling in plangrootte hanteren.

4 Verbreding van kader

Naast de thema's die in de landelijke maatlat aan bod komen, is het thema biodiversiteit verbreed met gezonde leefomgeving. Om gezonde leefomgeving in te kaderen zijn alleen standaarden en een handleiding voor het ontwerp van de openbare ruimte opgenomen. Tevens zijn deze in samenhang met de hiervoor genoemde thema's beschouwd. In het kader voor leefbare verstedelijking is een gezonde leefomgeving daarom afgebakend als een openbare ruimte die uitnodigt tot gezond gedrag. Daarmee volgt het kader het BOSS-principe: als de openbare ruimte uitnodigt tot bewegen, ontmoeten, sporten en spelen binnen en bij stedelijk gebied leidt dit tot meer gezond gedrag. Dit sluit aan bij de insteek die de gemeente Veenendaal op dit thema kiest.¹

Uit de interviews en klankbordgroep kwam ook een oproep voor een integraal kader voor ruimtelijke inrichting. Hierin moeten ook thema's zoals circulair en toekomstbestendig bouwen, recreatie en mobiliteit een plek krijgen. De verbreding naar gezondheid is een eerste aanzet naar een integrale(re) benadering van de inrichting van de ruimte. Daarom is ook het thema open bodem toegevoegd dat ingaat op het belang van een bodem die niet verhard is en ruimte kan bieden aan groen, biodiversiteit en water(buffering). Het kader kan uitgebreid worden naar een kader voor toekomstbestendig bouwen, waar al deze onderwerpen in worden ondergebracht.

¹ Thema gezondheid in puntensysteem gemeente Veenendaal: [Puntensysteem Omgevingsvisie Veenendaal | Gemeente Veenendaal](#)

5 Kader voor leefbare verstedelijking in Gelderland

Het kader kent de volgende structuur:

1. Linkerkolom "Thema en doelen": hierin staat het thema en het doel die op de verschillende thema's zijn geformuleerd. Deze doelen moeten aantoonbaar gehaald worden. Tenzij uit bijvoorbeeld de gemeentelijke stresstesten blijkt dat er zich geen kwetsbaarheid op een bepaald thema zal voordoen in de toekomst en bij de voorgenomen ontwikkeling. De doelen sluiten aan bij het abstractieniveau van de Omgevingsvisie
2. Rechter kolom "Standaarden": hierin staan standaarden die inzichtelijk maken met welke prestaties en/of acties het doel bereikt kan worden. Hiermee wordt het doel, dat vaak op een hoger abstractieniveau geformuleerd is, concre(e)t(er) gemaakt. De standaarden helpen projectontwikkelaars en gemeenten om meetbaar te voldoen aan het doel. De standaard beschrijft dus het 'hoe' bij het doel en is een middel om tot het doel te komen. Daarmee is de standaard niet heilig – afwijken kan als op een goed onderbouwde manier wordt aangetoond dat op een andere manier het doel wordt behaald. Dat kan tijdrovend en ingewikkeld zijn, maar het is wel mogelijk. De standaarden sluiten aan bij het abstractieniveau van het Omgevingsplan

Deel 2 "Handleiding" (zie bijlage 1): hierin staat de verfijning naar Gelderland en maakt inzichtelijk wat het beste bij welke situatie past. De kenmerken van het bodem- en watersystemen vragen om een specifieke manier om te voldoen aan de norm en het behalen van het doel. Ook de bebouwingsdichtheid vraagt om een specifieke aanpak. Zo zijn er verschillen tussen hoogstedelijke gebieden, laagstedelijke kernen, een grootschalige gebiedsontwikkeling of een klein bouwproject met een tiental woningen. Deze verfijningen naar Gelderse omstandigheden zijn bedoeld als hulpmiddel en richtinggevende principes. Ze sluiten aan bij het abstractieniveau van het stedenbouwkundig en technisch ontwerp.

In de voetnoten is vermeld welke bronnen gebruikt zijn.

Het blijft van belang om te benadrukken dat de doelstelling centraal staat. De standaarden zijn bedoeld om deze verder te concretiseren en duidelijker te maken met welke prestaties een doel kan worden gehaald. Dit helpt om de vraag 'wat moet ik doen?' beter te kunnen beantwoorden. Het doel moet gehaald worden, de standaard is een middel. Als in specifieke omstandigheden op een andere manier het doel gehaald kan worden en dit wordt onderbouwd, dan is daar de ruimte voor.

Thema en doel	Standaarden (bijvoorbeeld te gebruiken als resultaatverplichting voor nieuwbouw en inspanningsverplichting voor renovatie/aanpassing bestaande bouw)
<p>Hitte: tijdens hitte biedt de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geen directe opwarming van verblijfsplekken in de private of openbare buitenruimte door gebouwen(installaties): Voor nieuwbouw moet volgens het Bouwbesluit een berekening van de temperatuuroverschrijding voor de maand juli (TO_{jul})² worden gemaakt. Hieruit blijkt of koeling noodzakelijk is. 2. Schaduw op verblijfsplekken, loop- en fietsroutes en drinkwaterstroken om koele routes te realiseren: Tenminste 40% schaduw in het plangebied op de hoogste zonnestand (21 juni) voor verblijfsplekken, drinkwaterleidingstroken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst en minimaal 30 % schaduw op buurtniveau. 3. Afstand tot groene koele verblijfsplekken: koele, schaduwrijke verblijfsplekken zijn op loopafstand (300 meter) van gebouwen aanwezig en openbaar toegankelijk. 4. Warmtewerende oppervlakten: een belangrijk deel van alle horizontale en verticale oppervlakten wordt warmtewerend of verkoelend ingericht (richtlijn is range 40-50%). Groen en zonnepanelen tellen als warmtewerend.
<p>Droogte: langdurige droogte leidt niet tot structurele schade aan bebouwing, funderingen, wegen, groen, water en vitale en kwetsbare functies</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De (grond)waterpeilen in het plangebied en de omgeving en de waterbeschikbaarheid in de bodem zijn sturend in de functiekeuze, systeemkeuze en inrichting van het plangebied. Hoe hier invulling aangegeven wordt is in de bijlage weergegeven. 2. Vergroten infiltratie en minimaliseren verharding: de inrichting van het plangebied is infiltratieneutraal³ bij buitenstedelijke ontwikkelingen en infiltratiepositief⁴ bij binnenstedelijke ontwikkelingen (% van de jaarneerslagsom afhankelijk van bodemtype). 3. Hergebruik van water, zuinig gebruik van drinkwater en verbeteren waterkwaliteit is onderdeel van het ontwerp.
<p>Wateroverlast: hevige neerslag en hoge grondwaterstanden leiden niet tot schade aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. Vitale functies en voorzieningen blijven beschikbaar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geen waterschade tot en met een bui die 1 x per 100 jaar voorkomt, vitale en kwetsbare functies blijven beschikbaar: in het plangebied geen waterschade op bij een bui van 1x per 100 jaar (bij 70 mm in een uur in stedelijk gebied) in bebouwing, infrastructuur en aan vitale voorzieningen en vitale voorzieningen blijven functioneren (bij 90mm in een uur in stedelijk gebied) (hoofdwegen, drinkwater en energie). 2. Geen waterschade bij 0,2 meter waterdiepte op straat: het vloerpeil van nieuwe gebouwen ligt 0,2 meter hoger dan het laagste punt van de rijbaan in het straatprofiel ter plaatse. 3. Neerslag op privaat terrein verwerken op privaat terrein of daarvoor bestemde extra voorzieningen in het plangebied of de watersysteemgrenzen: op privaat terrein wordt een groot deel van de neerslag (50mm, met range tussen 40-70mm) van een hevige bui (1/100 jaar, 70mm in een uur) verwerkt (geïnfiltreerd, vastgehouden en/of geborgen) in voorzieningen op privaat terrein of in daarvoor bestemde extra voorzieningen in het plangebied of binnen de watersysteemgrenzen. De voorzieningen voeren de eerste 24 uur vertraagd (niet extra) af en zijn in maximaal 60 uur weer beschikbaar (range 48-60 uur). 4. Ontwikkeling voorkomt afwenteling: de ontwikkeling gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water. Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden en hergebruikt in het plangebied.
<p>Gevolgbeperking overstromingen: De gebouwde omgeving is via gevolgbeperking voorbereid op overstromingen vanuit het regionale</p>	<p>Overstromingsrisico's van overstromingskans, waterdiepte en evacuatie tijd en bijbehorende impact afwegen bij locatiekeuze en inrichting, met specifieke aandacht voor vitale en kwetsbare functies.</p>

² Dit is de toelichting van de aanpassing van het Bouwbesluit in 2021: [Artikel 3.10 Nieuw per 01.01.2021 in Stcr. 2020, 37764](#) | [Bouwbesluit Online](#)

³ Infiltratieneutraal betekent dat er niet meer water afstroomt naar de riolering en het watersysteem dan voor de ontwikkeling naar het watersysteem afstroomde

⁴ Infiltratiepositief betekent dat er minder verharding is na de ontwikkeling dan voor de ontwikkeling het geval was

watersysteem en door dijkdoorbraken	<p>Water en bodem sturend is hierbij het uitgangspunt. Het afwegingskader nieuwbouwlocaties van het Rijk⁵ wordt toegepast om invulling te geven aan de risico-afweging. De vier risicoklassen uit het kader leveren de risicoklassen voor de afweging van locatiekeuze en inrichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niet bouwen: geldt alleen op specifieke locaties als uiterwaarden - Nee, tenzij aan plansturende voorwaarden wordt voldaan - Ja, mits locatiespecifieke opgave wordt meegenomen - Ja, zonder aanvullende voorwaarden <p>Hoe hier invulling aan gegeven kan worden, is in bijlage 1 weergegeven.</p>
<p>Biodiversiteit en gezonde leefomgeving: Groenblauwe structuren versterken de gebiedseigen biodiversiteit, stimuleren Bewegen, Ontmoeten, Spelen en Sporten en creëren een prettige leefomgeving</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percentage groen plus blauw op buurtniveau is samen minimaal 30% (300-30-3 norm). Het horizontale en verticale oppervlak van openbare en private ruimte wordt in samenhang met de groenblauwe structuren en biodiversiteit in de bredere omgeving ingericht (met minimaal 30% groen⁶ op buurtniveau, boomkroonoppervlak en water telt mee). 2. Binnen 300 meter van elke woning is een openbare groenvoorziening van minimaal 200 m² aanwezig en binnen 1.000 meter een park van minimaal 5.000 m² (BOSS-principe). Deze groene plekken hebben waarde voor recreatie en de biodiversiteit. 3. Elk huis heeft zicht op minimaal 3 bomen (300-30-3 norm). 4. Laat een ecologisch onderzoek uitvoeren of biodiversiteitsplan opstellen om de biodiversiteit te stimuleren, maak dit openbaar en geef aan hoe er invulling aan wordt gegeven. 5. Groene natuurinclusieve oplossingen en oplossingen gebaseerd op natuurlijke processen en structuren hebben altijd de voorkeur boven 'grijze' oplossingen: groen tenzij: ook bij gelijke maatschappelijke prestaties, baten en kosten (Total Cost of Ownership benadering). Voer een ecologisch onderzoek uit hoe hier invulling aan te geven.
<p>Bodemdaling: Bodemdaling van gebouwd gebied en de gevolgen ervan blijven nu en in de toekomst beheersbaar en betaalbaar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De natuurlijke draagkracht van de bodem is mede sturend in de functiekeuze, systeemkeuze en inrichting van het plangebied. Hierbij is het van belang dat bebouwing en infrastructuur geconcentreerd is op draagkrachtigste bodem, het (grond)waterpeil gelijk blijft of hoger wordt en het ontwerppeil, de bouwwijze is afgestemd op bodemtype en verwachte restzetting. 2. Gebied specifiek worden een ontwerppeil, restzettingseis en bijbehorende maatregelen tegen bodemdaling gekozen die over de gehele levensduur (inclusief beheerfase) maatschappelijk het meest kosteneffectief (inclusief baten) zijn voor openbaar en privaat terrein.
<p>Open bodem: Vergroten van de leefbaarheid van en verminderen van hittestress en droogte in de gebouwde omgeving door de hoeveelheid verharding te beperken en meer groen toe te passen</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. We ontwerpen vanuit een open en gezonde bodem die de basis biedt voor groen, biodiversiteit en water(buffering). 2. De parkeernorm wordt beperkt. Waar mogelijk beperken we de parkeernorm in samenhang met de mobiliteitstransitie om zo ruimte te bieden aan een groene leefomgeving⁷. Verharding in het algemeen en parkeerplaatsen in het bijzonder maken woonwijken minder leefbaar, minder groen en versterken het hitte effect en de kans op wateroverlast en verdroging sterk. 3. Het percentage van de bovenste gebruikslaag (maaiveld of dak) dat beschikbaar is voor parkeren staat het toepassen van maatregelen voor het voldoen aan alle hierboven genoemde normen niet in de weg; hiervoor is advies vanuit mobiliteitsexperts nodig om invulling te kunnen blijven geven aan de mobiliteitsbehoeftes van inwoners. Daarnaast is er de mogelijkheid voor het toepassen van groene (half)verharding.

⁵ Het concept afwegingskader is hier te vinden: [Concept ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving | Rapport | Rijksoverheid.nl. Begin 2024 zal dit kader publiek worden.](#)

⁶ Onder 'groen' verstaan we natuurlijke elementen die op verschillende schaalniveaus voorkomen, variërend van kavel- en straatniveau – zoals bomen en groenstroken – tot stedelijk en regionaal niveau, bijvoorbeeld parken en natuurgebieden. Andere voorbeelden zijn natuurspeelplaatsen, plantsoenen, openbaar toegankelijke sportvelden, particuliere en openbare tuinen, groene gevels en groene daken. Bron: Groennormen in de stad en omgeving, WUR (2022)

⁷ Zie ook de publicatie van het CROW: [Toekomstbestendig parkeren - CROW](#)

4. **We formuleren verhardingsnormen voor andere bestemmingen.** In overleg met beheerders, mobiliteitsexperts en deskundigen op het gebied van de bestemmingen, wordt een verhardingsnorm geformuleerd.

Thema en doel	Handleiding	Voorbeelden					
<p>Hitte: tijdens hitte biedt de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving</p>	<p><i>Aanvullende standaard voor alle bebouwingsdichtheden:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Vitale en kwetsbare functies⁸ en groenvoorzieningen in de openbare en private ruimte moeten bestand zijn tegen de hitte. Dit betekent dat vitale en kwetsbare functies, zoals drinkwaterleidingen die opwarmen, blijven functioneren tijdens hittegolven. <p>Richtlijnen voor ontwerp per bebouwingsdichtheid:</p> <p><i>Hoogstedelijk:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 - 50 % schaduw op buurniveau⁹ - Loopafstand tot koele plekken 300 meter¹⁰ - 30% groen op buurniveau¹¹ op privaat en openbaar terrein <p><i>Middenstedelijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 30% schaduw op buurniveau - Loopafstand tot koele plekken 300 meter - 35% groen op buurniveau op privaat en openbaar terrein <p><i>Laagstedelijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 30% schaduw op buurniveau - Voor inwoners met tuin zijn koele, schaduwrijke verblijfsplekken op fietsafstand (1000 meter). Voor inwoners zonder tuin is dit 300 meter (loopafstand) - 50% groen op buurniveau op privaat en openbaar terrein 	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>Boven: groene, koele plek. Bron.</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>Rechts: schaduwrijke inrichting. Bron.</p> </div> </div> <p>Onder: Kaart om afstand tot koele plekken te berekenen</p> <div style="display: flex;"> <div style="width: 50%;"> <p>Wat zie je op de kaart?</p> <p>De kaart toont koele plekken en de afstand tot deze plekken vanaf huizen en andere gebouwen in stedelijke gebieden in Nederland.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Koele plekken</p>  </div> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>Afstand tot koele (m)</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td style="background-color: #00FF00;">0 - 200</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90;">200 - 300</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFFF00;">300 - 400</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500;">400 - 500</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF0000;">>500</td></tr> </table> </div> </div> </div> <div style="width: 50%;">  </div> </div>	0 - 200	200 - 300	300 - 400	400 - 500	>500
0 - 200							
200 - 300							
300 - 400							
400 - 500							
>500							

⁸ Voor meer informatie over vitale en kwetsbare functies: [Vitale en Kwetsbare functies - Klimaatadaptatie \(klimaatadaptatienederland.nl\)](https://www.klimaatadaptatienederland.nl)

⁹ Het 3-30-300 principe is gehanteerd als basis: 3 bomen zichtbaar vanuit elke woning, 30 groen op buurniveau en een koele plek is altijd binnen 300 meter

https://www.researchgate.net/publication/349519755_Promoting_health_and_wellbeing_through_urban_forests_-_Introducing_the_3-30-300_rule. Het percentage schaduw op buurniveau is hoger in hoogstedelijk gebied, omdat daar een sterker hitte-eilandeffect is en er dus meer noodzaak is om te beschaduwen

¹⁰ Het advies is om koele plekken in te richten volgens het BOSS-principe (zie thema gezondheid), omdat koele plekken daarmee een gebruiksfunctie krijgen naast verkoelen op hete dagen. Daarmee wordt voldaan aan (een deel van) de richtlijnen uit het thema gezondheid zonder dat hier extra inspanning voor nodig is.

¹¹ De streefpercentages per wijktype, als invulling van het 3-30-300 principe, zijn gebaseerd op [onderzoek](#) van de Hogeschool van Amsterdam. In een laagstedelijke omgeving is meer ruimte voor groen dan in een hoogstedelijke omgeving. In het percentage telt groen op privaat en publiek terrein mee, inclusief water, groene daken en boomkronen.

Droogte: langdurige droogte leidt niet tot structurele schade aan bebouwing, funderingen, wegen, groen, water en vitale en kwetsbare functies

Aanvullende standaard voor alle landschapstypen:

Vitale en kwetsbare functies, zoals de drinkwatervoorziening, blijven functioneren tijdens periodes van langdurige droogte.

Alle landschapstypen

- De bodemopbouw, doorlatendheid en grondwatersituatie voor gebouwen, groen, tuinen, wegen moeten niet leiden tot schade tijdens natte en droge periodes.
- Vroegtijdig advies vragen aan Vitens over drinkwater vriendelijk bouwen en aan de provincie als er sprake is van grondwater beschermingsgebieden¹².
- Stimuleren behoud en aanleg gezonde bufferende bodem met voldoende organische stof bij groen en tuinen.
- Zorgen voor een aaneengesloten watersysteem met doorstroming en zo min mogelijk dode einden.
- Zie de Klimaateffectatlas¹³ en de regionale Klimaatatlassen¹⁴ voor meer informatie.

Hoge zandgronden

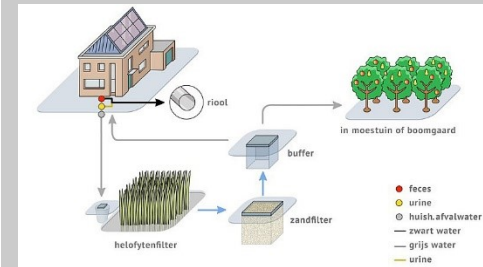
- Binnen de hoge zandgronden dient rekening gehouden te worden met een onderscheid tussen droogdalen van de stuwwallen (waar (grond)water zich verzamelt) en de hogere delen van de stuwwallen.
- Tot 100% van de jaarlijkse neerslagsom infiltreren.
- Bij nieuwe watersystemen moet voldoende water beschikbaar zijn voor een goede waterkwaliteit en beleving. Anders droogvallend ontwerpen.

Lage zandgronden

- Bij de lage zandgronden dient rekening gehouden te worden met een onderscheid tussen beekdalen (waar (grond)water zich verzamelt) en (dek)zandgronden. Leemlagen kunnen ook aanwezig zijn die infiltratie vertragen.
- Circa 50% van de neerslagsom infiltreren.

Riviergebieden/polders

- Binnen riviergebieden dient rekening gehouden te worden met een onderscheid tussen komkleigebieden, zandbanen en oeverwallen. De bodemopbouw is anders en het grondwater in de laatste twee gebieden stijgt en daalt met de rivierwaterstanden.



Boven: Tiny Forests en ontharding om meer water te infiltreren. [Bron.](#)

Midden: hergebruiken van grijs water. [Bron.](#)

Onder: wadi om infiltratiecapaciteit te vergroten. [Bron.](#)

¹² Drinkwaterbeschermingsgebieden zijn hier te vinden: [Drinkwater_beschermingsgebieden \(gelderland.nl\)](https://drinkwater.beschermingsgebieden.gelderland.nl). Dit is het algemene portaal: [Beschermingsgebied grondwater: overzichtspagina \(gelderland.nl\)](https://beschermingsgebied.grondwater.overzichtspagina.gelderland.nl)

¹³ De klimaateffectatlas is hier te vinden: www.klimaateffectatlas.nl

¹⁴ De regionale atlasen zijn hier te vinden: [Klimaatatlas Rivierenland \(arcgis.com\)](https://arcgis.com), [Atlas – Klimaat Vallei en veluwe](https://arcgis.com), en [Klimaatatlassen Rijn en IJssel \(arcgis.com\)](https://arcgis.com)

	<ul style="list-style-type: none"> - Zoveel mogelijk open bodem (geen verharding) om de neerslagsom te infiltreren. Eventuele ophooglaag wordt benut voor infiltratie rekening houdend met de kleilaag eronder en de grondwaterstanden. - Opbarsten van de (water)bodem bij ontgravingen en watergangen is een belangrijk risico. 	
<p>Wateroverlast: hevige neerslag en hoge grondwaterstanden leiden niet tot schade aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. Vitale functies en voorzieningen blijven beschikbaar</p>	<p><i>Aanvullende standaard voor alle bodemsoorten: water en bodem zijn sturend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - In het gebied is natuurlijke en bovengrondse afwatering zoveel mogelijk aanwezig: het openbaar en privaat gebied zijn in staat om regenwater op een zo natuurlijk mogelijke wijze bovengronds onder natuurlijk verval en zonder waterschade af te voeren. - Groene, biodiverse invullingen van de verwerking van hemelwater hebben de sterke voorkeur. Bijvoorbeeld door de aanleg van meer biodivers groen (in plaats van verharding) of een wadi of groendak met biodiverse beplanting. - Zie de Klimateffectatlas¹⁵ en de regionale Klimateatlassen¹⁶ voor meer informatie. - Riolering is in samenhang met infiltratievoorzieningen in staat bui 09 van leidraad riolering¹⁷ te verwerken zonder overlastgevend water op straat. - De openbare ruimte is aanvullende op de riolering in staat 20 mm op straat en in groen te bergen zonder waterschade. <p><i>Hoge zandgronden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij de hoge zandgronden dient rekening gehouden te worden met een onderscheid tussen droogdalen op de stuwwallen (waar (grond)water zich verzamelt) en de hogere delen van de stuwwallen. - Het grootste deel van de bui wordt geïnfiltreerd in de bodem in groen en wadi's (circa 40 mm over de totale verharding). - Een zo klein mogelijk deel stroomt af naar de nabijgelegen beek of droogdal. <p><i>Lage zandgronden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij de lage zandgronden dient rekening gehouden te worden met een onderscheid tussen beekdalen (waar (grond)water zich verzamelt bij hevige neerslag) en (dek)zandgronden. - Het eerste deel van de bui wordt geïnfiltreerd in de bodem (circa 20 mm over de totale verharding). - Het grootste deel van de bui wordt geborgen in wadi's en/of het oppervlaktewatersysteem (circa 30 mm over de totale verharding). 	 

¹⁵ De klimateffectatlas is hier te vinden: www.klimateffectatlas.nl

¹⁶ De regionale atlasen zijn hier te vinden: [Klimateatlas Rivierenland \(arcgis.com\)](http://KlimateatlasRivierenland(arcgis.com)), [Atlas – Klimaat Vallei en veluwe](http://Atlas-KlimaatVallei-en-veluwe), en [Klimateatlassen Rijn en IJssel\(arcgis.com\)](http://KlimateatlassenRijn-en-IJssel(arcgis.com))

¹⁷ De toetsbuilen en de leidraad riolering zijn hier te vinden: [Bui01 - Bui10 - RIONED \(riool.net\)](http://Bui01-Bui10-RIONED(riool.net))

Riviergebieden/polders

- Bij riviergebieden dient rekening gehouden te worden met verschillende bodemopbouw en grondwaterstanden inkomleigebieden, zandbanen en oeverwallen. Het grondwater in de laatste twee gebieden stijgt en daalt met de rivierwaterstanden.
- Niet verharde delen van het gebied worden zo ingericht dat ze zoveel mogelijk infiltreren en een deel van de bui kunnen infiltreren (minimaal 5 mm over de verharding).
- Het grootste deel van de bui wordt geborgen in wadi's en/of het oppervlaktewatersysteem (circa 45 mm over de totale verharding).

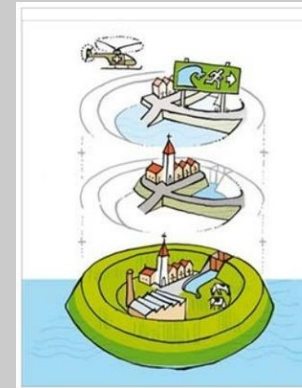


Boven: wadi om infiltratiecapaciteit te vergroten. [Bron](#)
Midden: aanleg van daktuinen om meer water op te vangen. [Bron](#)
Onder: aanbrengen van een schelpenlaag onder het wegdek om infiltratiecapaciteit te vergroten. [Bron](#).

Gevolgbeperking overstromingen: de gebouwde omgeving is via gevolgbeperking voorbereid op overstromingen vanuit het regionale watersysteem en door dijkdoorbraken

Bij het afwegen van overstromingsrisico's zijn de volgende richtlijnen denkbaar. De keuze is afhankelijk van de overstromingsdiepte en de overstromingskans conform het landelijke afwegingskader dat begin 2024 verwacht wordt:

- Schade voorkomen (<0,2 meter): bij overstromingen mag er geen schade op treden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.
- Schadebeperking (<0,50 meter): er dienen maatregelen genomen te worden om schade te beperken in een geval van een overstroming, mits deze doelmatig zijn.
- Beschermen vitale functies (<2,0 meter): bij overstromingen zijn vitale functies beschermd en blijven door functioneren, mits de maatregelen hiervoor doelmatig zijn gezien het regionaal of nationaal belang.
- Schuilen en evacueren (>0,50 meter): Er moeten maatregelen getroffen worden om te evacueren in het geval van een overstroming en als de evacuatietijd te kort is, om veilig te schuilen.
- Schuilen en evacueren (>2 meter): Er moeten maatregelen getroffen worden om te evacueren in het geval van een overstroming en als de evacuatietijd te kort is, om veilig te schuilen.



Laag drie

De derde laag is rampbeheersing bij overstromingen. Een goede voorbereiding is essentieel om effectief te kunnen handelen bij een eventuele ramp. Zo kunnen slachtoffers en schade worden beperkt.

Laag twee

De tweede laag is het realiseren van duurzame ruimtelijke planning. Een zorgvuldige locatiekeuze en inrichting kan slachtoffers en schade bij eventuele overstromingen beperken. Overstromingsrisico's gaan daarom een sterkere rol spelen in de ruimtelijke planning.

Laag één

De eerste laag is het voorkomen van overstromingen met sterke dijken, duinen en stormvloedkeringen (meer robuust en toekomstgericht).

Het principe van meerlaagsveiligheid zorgt voor drie lagen van bescherming tegen overstroming. [Bron](#).

Biodiversiteit en gezonde leefomgeving:
 groenblauwe structuren versterken de gebiedseigen biodiversiteit, stimuleren Bewegen, Ontmoeten, Spelen en Sporten en creëren een prettige leefomgeving.

Percentage groen plus blauw

Combinatie van water en groen op openbaar en niet openbaar en privaat terrein.

Openbare groenvoorziening en parken

1. Kleinschalige sportfaciliteiten, groene speelplekken, parken en/of ontmoetingsplekken zijn op loopafstand (binnen 300 meter, 200 m² minimaal) aanwezig en openbaar toegankelijk.
2. Grootschalige sportfaciliteiten, groene speelplekken, parken en/of ontmoetingsplekken zijn op fietsafstand (binnen 1.000 meter, 5.000 m² minimaal) aanwezig en openbaar toegankelijk.

- Parken, sport- en speelfaciliteiten en ontmoetingsplekken zijn aantrekkelijk, gevarieerd, duurzaam, groen en worden ingericht voor bewoners van alle leeftijden met verbetering van de biodiversiteit.
- Elke ontwikkeling zorgt voor een goede verblijfskwaliteit buiten, bijvoorbeeld via goede fietsontsluitingen en de aanleg van koele routes (zie ook standaard 2 van thema hitte).
- Groenlocaties worden enkel doorsneden door wandel of fietspaden en hebben een recreatieve functie.
- Een groenlocatie kan, slim ingericht, helpen om aan de standaarden van meerdere doelen te komen: Biodiversiteit, Wateroverlast, Hitte en Gezonde leefomgeving.

Biodiversiteit versterken via ecologisch onderzoek of biodiversiteitsplan

Het onderzoek of biodiversiteitsplan van de gemeente inventariseert en stelt doelstellingen vast voor bestaande en toekomstige biodiversiteit. Doelstellingen moeten er altijd op gericht zijn om een hoogwaardig habitat voor ten minste gebouwbebouwende soorten te creëren. Lokale habitattypen en soortencategorieën worden in beeld gebracht en doelstellingen voor biodiversiteit worden afgestemd op het type ontwikkeling en lokale condities zoals groen- en waterstructuren. Het soortenmanagementplan of biodiversiteitsplan van de gemeente of de ontwikkeling¹⁸ is hierbij een belangrijk uitgangspunt.

Biodiversiteit- werkprincipes per schaalniveau¹⁹

Grootschalige ontwikkeling²⁰ (> 4.000 m² plangebied of BVO)



¹⁸ Een voorbeeld van de gemeente Apeldoorn: [SMP_Apeldoorn.pdf](#)

¹⁹ De indeling is overgenomen uit de publicatie van OSKA, [Actieteam Natuurinclusief bouwen van 03-07-2023](#):

²⁰ De Leidraad Klimaatadaptief bouwen 2.0 maakt onderscheid tussen richtlijnen en oplossingsrichtingen voor grootschalige ontwikkelingen en kleinschalige ontwikkelingen. Dat onderscheid wordt hier ook gemaakt, waarbij de oppervlakten van ontwikkelingen zijn afgeleid uit het puntensysteem natuurinclusief bouwen van gemeente Veenendaal.

<https://bouwadaptief.nl/leidraad/biodiversiteit/#c>

	<p>Bij deze plangrootte wordt een ecooloog betrokken. Focus op groenblauwe verbindingen en minimaal 30% groen en water(voorzieningen) met meerwaarde voor de biodiversiteit.</p> <p>Creëer ruimte voor ecosysteemdiensten in de openbare en private ruimte: dit zijn natuurlijke oplossingen met meerwaarde voor het project. Denk aan oplossingen als een eetbaar park, bewegen en spelen, groene waterberging en aansluiten op recreatieve routes naar 'echte' natuur.</p> <p><i>Grote ontwikkelingen (2.000-4.000 m² plangebied of BVO en/of 15-30 meter hoog)</i></p> <p>Bij deze plangrootte wordt een ecooloog betrokken of dient het biodiversiteitsplan als basis. Creëer ruimte voor ecosysteemdiensten en minimaal 30% groen en water(voorzieningen) met meerwaarde voor de biodiversiteit. Denk aan oplossingen als een eetbaar park, bewegen en spelen, groene waterberging en aansluiten op recreatieve routes naar 'echte' natuur.</p> <p><i>Middelgrote ontwikkelingen (500 – 2.000 m² plangebied of BVO en/of 15-30 meter hoog)</i></p> <p>Bij deze plangrootte wordt geen ecooloog betrokken en dient het biodiversiteitsplan als basis. Werk aan kleinschalige, perceelsgebonden oplossingen zoals mussenkasten, bijenhôtels en vleermuis muren.</p> <p><i>Kleine ontwikkelingen (<500 m² plangebied of BVO en lager dan 12 meter)</i></p> <p>Bij deze plangrootte wordt geen ecooloog betrokken. Werk aan kleinschalige, perceelsgebonden oplossingen zoals mussenkasten, bijenhôtels en vleermuis muren.</p>	 <p><i>Boven: een groene sport- en ontmoetingsplek met voldoende schaduw. Bron.</i></p> <p><i>Midden: een moestuin als ontmoetingsplek en hotspot voor biodiversiteit. Bron.</i></p> <p><i>Onder: zwaluwkasten als perceel gebonden oplossing voor het verhogen van biodiversiteit. Bron.</i></p>
<p>Bodemdaling: Bodemdaling van gebouwd gebied en de gevolgen ervan blijven nu en in de toekomst beheersbaar en betaalbaar</p>	<p><i>Riviergebieden/polders: relevante opgave</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Restzettingseis: als de bodem bij het bouwrijp maken om voorbelasting en ophoging vraagt, deze berekenen op een restzetting van maximaal 10 cm in 30 jaar voor privaat en openbaar gebied na oplevering²¹. - Drooglegging: toekomstig wegpeil en vloerpeil afstemmen op het huidige en toekomstige (grond)waterpeil in het gebied rekening houden met bouwen met of zonder kruipruimte²². 	

²¹ Het Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen heeft berekend dat 10 cm in 30 jaar maatschappelijk de beste keuze is: [IBOR-leidraad-3-notitie-financien.pdf \(kbf.nl\)](#)

²² Een startpunt voor bewust bouwen in relatie tot grondwater, kwel en bodemdaling: [Grondwater en kwel | Waterschap Rivierenland](#)

		<p>Voorbelasten van bouwgrond om bodemdaling te beperken. Bron.</p>
<p>Open bodem: Vergroten van de leefbaarheid en verminderen van hittestress en droogte in de gebouwde omgeving door de hoeveelheid verharding te beperken en meer groen toe te passen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Als wijken niet autoluw ingericht kunnen worden, worden eerst mogelijkheden onderzocht om parkeerplaatsen buiten of aan de rand van de wijk te plaatsen en, bij hoogstedelijke ontwikkelingen, onder de grond of in gebouwen te plaatsen. Bij parkeren op maaiveld wordt parkeren zoveel mogelijk waterdoorlatend en groen uitgevoerd. 	 <p>Parkeren op dak om ruimtegebruik te optimaliseren. Bron.</p>

