

5. Thematische uitwerking

5.1 Inleiding

In gebieden komen verschillende maatschappelijke urgenties samen. Juist de combinatie van oplossing van klimaatproblemen, economische en sociale uitdagingen levert meerwaarde op voor gebieden en de mensen die daarin wonen, werken en verblijven. Gebiedskwaliteit ontstaat door een combinatie van verschillende kwaliteiten (bijvoorbeeld bereikbaarheid, veiligheid, nabijheid van voorzieningen, etc.). Werken aan kwaliteit betekent uiteindelijk dat heel praktisch op verschillende thema's de juiste maatregelen genomen moeten worden. Om klimaatverandering tegen te gaan zijn bijvoorbeeld energiematregelen nodig, voor een goede leefkwaliteit zijn ingrepen aan het mobiliteitssysteem noodzakelijk. In dit deel worden negen inhoudelijke thema's uitgewerkt die belangrijk zijn bij een duurzame ruimtelijke ontwikkeling. Bij de uitwerking gaat het om vragen als: waarom is het thema belangrijk; wat zijn de ambities; welke maatregelen kunnen we nemen; welke dilemma's spelen rondom het thema.

De thema's staan bij een ruimtelijke ontwikkeling echter niet op zich zelf. Hoe belangrijk elk thema afzonderlijk ook is, het is nooit het enige dat van belang is. Andere thema's zijn vaak net zo belangrijk of zelfs belangrijker. En dan zijn er ook nog zaken die buiten de genoemde thema's vallen zoals sociale en economische urgenties. Deze vormen veelal de belangrijkste aanleiding om een ontwikkeling in een gebied in gang te zetten. De realisatie van thematische ambities (bijvoorbeeld een klimaatbestendige inrichting, een grotere biodiversiteit of een duurzaam gebouw) moet helpen om maatschappelijke urgenties op te lossen. Vragen zijn dan: Hoe kunnen maatregelen voor een klimaatbestendige ontwikkeling (en biodiversiteit, duurzaam bouwen etc.) een bijdrage leveren de oplossing van sociaal economische urgenties, de ontwikkeling van een gebied met een hoge kwaliteit en een eigen identiteit? Het antwoord op deze vragen is niet alleen van belang voor al die andere kwaliteiten, die we willen realiseren, maar ook om duurzame ontwikkeling dichterbij te brengen. Immers juist door het samenbrengen van belangen (het koppelen van urgenties aan ambities) ontstaan kansen.

Vanuit dit perspectief behandelen we in dit hoofdstuk eerst negen thema's volgens een vast stramien. Het gaat om:

- bodem- en grondwatersysteem
- watersysteem
- klimaatbestendigheid ontwikkelen
- mobiliteit
- de ecologische structuur
- gezond en veilig
- energie
- bouwen
- grondstoffen en materialen

Beschrijving thema's

- Wat en waarom, waar gaat het thema over, waarom is het belangrijk
- Bestanddelen, welke onderwerpen zijn van belang
- Ambities, welke ambities zijn er voor het thema, onderverdeeld in drie niveaus: basis (wettelijk of gangbaar), comfortabel (beste beschikbare technieken) en excellent (voldoen aan kernwaarden)
- Schaalniveaus, welke aanpak op de verschillende schaalniveaus
- Vuistregels, welke hulpmiddelen zijn er om ambities tot realiteit te brengen

- Haalbaarheid en betaalbaarheid
- Bruikbare instrumenten
- Mogelijke dilemma's of lastige keuzen, waar botst het thematisch belang met andere belangen
- Onderlinge versterking, met welke thema's kan synergie ontstaan

De kennis van deze thema's is bij veel gebiedsopgaven relevant en hoort vanaf de start in het proces een plaats te krijgen. Thematische ambities vormen een wezenlijk onderdeel van de innovatieopgave in de vorm van ontwerpverkenningen in de verkenningsfase, waarin deze gecombineerd worden met andere ambities. Na de uitwerking voor negen thema's in par. 5.2. geeft par. 5.3 een aantal vuistregels om thema's slim te combineren. Ook komen twee gebiedsgerichte invalshoeken aan de orde waarin verschillende thema's samenkomen. Dit krijgt vorm in respectievelijk transformatieopgaven en gebiedssjablonen.

5.2. Thema's

5.2.1 Het bodem- en grondwatersysteem

Wat en waarom

Duurzaam omgaan met de bodem is het zodanig beheren van de bodem dat "natuurlijke" / intrinsieke kwaliteiten van de bodem worden beschermd voor mens en milieu (flora en fauna) en er tegelijkertijd ruimte is voor maatschappelijke ontwikkelingen. De nadruk ligt op instandhouding en verbetering van het bodem- en grondwatersysteem. Dit systeem mag wel gebruikt worden, maar niet onomkeerbaar beschadigd worden.

De bodem is letterlijk en figuurlijk een belangrijke onderlegger voor duurzame ruimtelijke ontwikkeling. Daarnaast is de bodem ook de natuurlijke drager van de identiteit van veel gebieden. De bodem biedt daarbij kansen voor ontwikkelingen maar legt ook beperkingen op.

Bestanddelen

De bodem³ heeft vier functies - informatie, productie, drager en regulatie -, die ook een bijdrage leveren aan de gebiedskwaliteit.

De bodem is de basis van het landschap en het (natuur-)historisch archief ('informatie'). De ondergrondse ruimte is een schatkamer voor genetisch materiaal, cultureel erfgoed en drager van het landschap en daarmee bepalend voor de identiteit van gebieden. De ondergrond is bovendien de basis voor natuur, landbouw, tuinbouw en bosbouw en 'producent' van delfstoffen (waaronder water) en van energie (aardwarmte en opslag van 'warmte en koude'). De ondergrond is de 'drager' voor constructies, funderingen, ondergrondse verblijfsruimten (parkeergarages, winkelcentra, etc.), kabels en leidingen. De ondergrond is een buffer voor de opslag van hemelwater. In de ondergrond vinden tenslotte processen plaats als filtratie, buffering en chemische omzetting. De ondergrond heeft een grote capaciteit tot '(zelf)regulatie' en is in staat om zelf, soms geholpen door de mens, verontreinigingen af te breken mits ze ruimte en tijd krijgt. We willen bereiken dat de bodem alle vier de functies kan blijven uitoefenen.

Voor ruimtelijke ontwikkeling is het Besluit bodemkwaliteit (onderdeel van de Wet Milieubeheer) een belangrijk kader voor de omgang met de bodem. Een kader dat zich richt op de bescherming van de bodem en ruimte biedt voor nieuwe bouwprojecten, zoals de aanleg van wegen, spoorwegen, geluidswallen, dijken, kades en terpen, voor de ophoging van woongebieden en industrieterreinen en

³ Met bodem wordt hier ook ondergrond bedoeld.

het grondverzet bij verruimingen van rivieren. Het besluit geeft regels voor gebruik van de bodem in relatie tot de functie (voor wonen gelden strengere eisen dan voor industrie) en voor grondverzet (grond mag niet zomaar van het ene gebied naar het andere gebied getransporteerd worden).

Onderstaande tabel bevat aanvullend op de vier functies van de bodem ook voor bodemkwaliteit en grondverzet ambities.

Ambities


Ambitie	Basis	Comfort	Excellent
	Veilig, gezond en te exploreren binnen wettelijke regels	Multifunctioneel gebruik van de bodem	Voor alle functies blijft bodem en grondwater op korte én lange termijn bruikbaar; de potentie om het gebied te verrijken blijft beschikbaar
Gebruik en functie van de bodem	Besluit bodemkwaliteit is van toepassing: de bodem is geschikt/veilig voor de bijbehorende functie	De bodem is geschikt voor alle functies (multifunctioneel)	De bodem is geschikt voor alle functies en de oorspronkelijke natuurlijke toestand is hersteld
Regulatiefunctie met een accent op bodemdiensten zoals waterberging, -filtering, levering, archeologie, levering voedingsstoffen en afbraakmechanismen	De kwaliteit van de bodemdiensten voldoet aan de wettelijke eisen. De kwaliteit van de bodemdiensten mag niet achteruit gaan.	De bodem levert alle bodemdiensten die bij een dergelijk type van nature horen	De bodemdiensten worden zo ingezet dat in de toekomst de dienstverlening verrijkt (en een grotere rijkdom aan ecosysteem wordt bediend)
Productiefunctie met een accent op bodemenergie (warmteopslag; geothermie)	Aan wettelijke vereisten wordt voldaan o.a. ter bescherming van grondwaterafhankelijke belangen van derden	Het gebruik van bodemenergie legt geen beperking op aan andere gebruikers van bodemenergie in de omgeving	De toepassing van bodemenergie voorkomt eindigheid. Het natuurlijk systeem kan zich tijdig herstellen
Informatiefunctie met een accent op het bodemarchief (archeologie, aardkundige waarden, geomorfologie, cultuurhistorie)	Waarden in de bodem worden beschermd conform wettelijke vereisten uit o.a. het Verdrag van Malta en de Monumentenwet	Bodemschatten worden zichtbaar gemaakt via o.a. opgravingen, tentoonstelling en verwijzing naar wat er in de bodem zit	Instandhouding van bodemschatten door deze te laten zitten, niet te verstoren en zichtbaar maken via infoborden, wijze van inrichting van een gebied, etc.
Draagfunctie met een accent op ondergrondse bouwwerken	Wettelijk vereisten uit o.a. het Bouwbesluit zijn van toepassing.	Het natuurlijk bodemsysteem kan zich herstellen; de ingreep is omkeerbaar.	De bouw veroorzaakt geen schade aan kwetsbare bodemsystemen en waar mogelijk wordt het natuurlijk systeem hersteld.
Grondverzet	Regels uit Besluit bodemkwaliteit zijn van toepassing: uitwisseling van grond tussen gebieden is mogelijk	De grond blijft binnen het gebied	Er vindt geen grondverzet plaats

Schaalniveau

Het bodem- en grondwatersysteem verandert zeer langzaam in de tijd. Grondwaterstromen zorgen dat er invloed van buiten een plangebied is en vragen om attent te zijn wat er in een bredere omgeving gebeurt. Veranderingen in grondwateronttrekking voor industriële productie kunnen bijvoorbeeld in een groot gebied gevolgen hebben (zie DSM-Delft of Grolsch in Enschede). Stabiele situaties kunnen instabiel worden en pluimen met verontreinigde stoffen kunnen in beweging komen. Op het hoogste schaalniveau gaat het daarnaast om het zoeken van locaties waar de kwaliteiten van de ondergrond passen bij de beoogde functies. Hierbij dient aandacht te zijn voor de bescherming van bijzondere en kwetsbare bodemsystemen.

De verbinding naar een lager schaalniveau is bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van WKO-systemen van belang. Voorkomen moet worden dat systemen op een verkeerde wijze in elkaars invloedgebied komen wat betreft gebruik van warmte of koude. Doelstellingen op het gebied van bodemenergie op een hoger schaalniveau zijn pas op een lager niveau goed te beoordelen op praktische haalbaarheid.

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling



Structuurniveau (ordening)

- Plan op basis van de ondergrond volgens de “Ondergrondkansenladder”:
 1. Benut de potentie van de ondergrond door een optimale match van de kwaliteit van de ondergrond en het functioneel gebruik
 2. Indien niet de optimale match mogelijk is zorg dan dat de functie minimaal de bestaande bodemkwaliteit in stand houdt
 3. Beperk “misbruik” van de ondergrondkwaliteiten door minimalisering van risico’s
- Lagenbenadering (snelheid van verandering/aanpasbaarheid/onomkeerbaarheid)
- Versterk/gebruik de natuurlijke eigenschappen van het gebied. Reliëf, bodemtype en geohydrologie geven het gebied zijn eigen karakter en mogelijkheden (identiteit). Sluit aan bij natuurlijk reliëf.
- Gebruik aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden, indien aanwezig, optimaal in ruimtelijk ontwerp (beschermen door ontwikkelen) om de oorspronkelijke identiteit van een gebied zichtbaar en beleefbaar te maken
- Bij archeologische waarden geldt de ‘ladder van Lansink’: 1^e in de grond conserveren, 2^e opgraven en elders conserveren
- Benut de ecologische potentie van bodem en grondwater
- Ontzie kwetsbare bodems
- Houd belangrijke grondwaterstromen in stand:
 - zorg in infiltratiegebieden voor voldoende infiltratie van kwalitatief goed water

- Beperk peilverlaging in kwelgebieden.
- Zorg dat voldoende water van infiltratiegebied naar kwelgebied kan stromen en daartussenin niet in kwaliteit achteruit gaat.
- Benut kansen voor ondergronds ruimtegebruik om ruimtelijke kwaliteit te verhogen
- Herstel ecosysteemdiensten bij functiewisseling/transformatie
- Realiseer zoveel mogelijk koudewarmteopslag onder de voorwaarden:
 - Netto opwarming van het grondwater (energieverliezen) mag niet worden afgewenteld op de omgeving of in de tijd;
 - Er mag geen verontreiniging optreden van het grondwater;
 - Er mogen geen ongewenste beperkingen ontstaan voor bestaande en toekomstige gebruikers van de bodem
 - Er mag in beginsel geen verplaatsing optreden van de huidige grens zoet – zout.
- Breng water dat in kwetsbare gebieden wordt opgepompt (bijv. in bouwputten) en niet wordt gebruikt terug in de bodem.
- Voorkom bodemafdekking
- Schep geen situaties die het nemen van saneringsmaatregelen belemmeren
- Gebruik vrijkomende grond in het gebied
- “hoog en droog” eerst bouwen
- Bouw op basis van de ondergrond
- Verwijder stoffen die niet van nature in de bodem en het grondwater thuishoren
- stimuleer biodiversiteit in en op de bodem en in het water door waterbeheer, inbrengen van organisch materiaal/ groenbemesting, grondbewerking gericht op verbetering van de bodemstructuur
- bescherm drinkwaterwingebieden



Inrichtingsniveau (vormgeving)

Haalbaarheid

Zijn gewenste kwaliteitsverbeteringen “technisch” haalbaar?

- chemische kwaliteit: sinds “Lekkerkerk” (1980) in 30 jaar tijd veel kennis en methoden opgebouwd. In technische zin zijn er minimale beperkingen

- ecologische kwaliteit: is veel minder over bekend. Ook wat betreft effecten van ingrepen in de bodem die bijvoorbeeld indirect via verandering in grondwaterstroming of temperatuur tot gevolg kunnen hebben voor het ecologisch systeem. Wel is er veel kennis vanuit de “gereguleerde” landbouw.
- fysische kwaliteit: benodigde maatregelen zijn in de meeste gevallen technisch haalbaar.

Betaalbaarheid

Bij gebiedsontwikkeling is in principe elke schep die de bodem in moet een (grote) kostenpost op de grondexploitatie. Naarmate die schep dieper moet, nemen de kosten toe. Slechts in gebieden met hoge grondprijzen dan wel andere verdienmogelijkheden c.q. besparingsmogelijkheden (verkoop vastgoed, goedkope energie, exploitatie van ondergrondse ruimte voor bijv. parkeren) is op projectniveau de exploitatie sluitend te krijgen c.q. betaalbaar.

Bodemsanering: de overheidsbijdrage is drastisch afgenomen en waar die er nog is, is deze op termijn eindigend. De kosten voor een eventuele sanering moeten uit de planexploitatie komen. Functiegericht saneringen conform Besluit Bodemkwaliteit leidt tot lagere kosten dan volledig schoon opleveren.

In Nederland is om te bouwen de fysische kwaliteit van grond op veel plaatsen slecht: “slappe bodem”. Naarmate de bodem slapper is, zijn er meer ingrepen in termen van ophogen, heien, etc. nodig om te kunnen bouwen. De bouwkosten op een slappe bodem zijn hoger dan op een stevige bodem. Als de bodem sturend zou zijn voor ontwikkelingen dan zouden de kosten voor ontwikkeling en beheer een stuk lager uitvallen. In veel gevallen hebben andere aspecten een dominante invloed (m.n. eigendom en ligging in een gebied).

Om de ecologische kwaliteit te verbeteren zijn in veel gevallen geen dure ingrepen nodig. In sommige stedelijke regio's in het westen speelt een autonoom proces van verzilting. Om dit beheerbaar te houden kunnen flinke investeringen voor doorspoeling nodig zijn.

Bruikbare instrumenten

- lagenbenadering
- handreiking plannen met de ondergrond o.a. checklist ondergrondkwaliteiten (maakt onderdeel uit van ruimtexmilieu)
- routeplanner bodemambities
- cultuurhistorische waarderingskaarten
- redeneerlijn ondergrond
- watertoets
- bodemvisies provincies (incl. bijbehorende thematische en waarderings-/geschiktheidskaarten) soms in de vorm van digitale loketten met hulpmiddelen (Brabant met Bodemwijzer en Zeeland binnenkort met 't Zeeuws Bodemvenster)
- BIELLS datamakelaar/Bodemloket/DINOloket
- BIELLS interactieve kaart en toetsingsmodule bodemkwaliteit
- Diverse instrumenten op het gebied van gewenst grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) via helpdesk water
(http://www.helpdeskwater.nl/gebruiksfuncties/werkwijzer/stappenplan_0/ggor/ggor)

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

- Wijze van sanering: methoden op ecologische basis (bacteriën/thermisch) zijn goedkoper maar hebben een veel langere doorlooptijd dan traditionele methoden als afgraven en opruimen of inpakken. De langzame methode past niet in de planning van de gebiedsontwikkeling maar is duurzamer.
- De saneringsparadox: functiegericht saneren is goedkoper dan volledig schoon opleveren. Toch kleeft er dan een smet aan een gebied wat de verkoopbaarheid van vastgoed lang niet altijd ten goede komt. Opbrengsten kunnen onder druk komen wat ook gevolgen kan hebben voor investeringen in openbare ruimte en bovenplanse voorzieningen.
- Verdichting/afdekking gaat ten koste van de ecologische kwaliteit van de bodem en het waterbergend vermogen. Vraagt bovendien meer ondergrondse infrastructuur.
- De aanleg van nutsvoorzieningen in de bodem (buisleidingen, kabels en leidingen) en in het bijzonder verticale buizen en leidingen kan tot gevolg hebben dat afsluitende bodemlagen geperforeerd worden en de bodemstructuur beschadigd. Opbarsten van de bodem kan een gevolg zijn (in kwelgebieden).
- Kansen voor bodemenergie worden soms niet benut omdat er een warmtenet is waarvan verplicht gebruik gemaakt moet worden.
- Een overvolle ondergrond (vooral in bestaand stedelijk gebied: centrumgebieden en oudere wijken met hoge dichtheid) waardoor er nauwelijks nog ruimte over is om een boom te laten wortelen. Dit gaat ten koste van de kwaliteit van de openbare ruimte.
- Herstructureren bestaand stedelijk gebied met flinke bodemsanering of andere hoge kosten in de ondergrond is (voor de overheid) bijna altijd duurder dan stedelijke uitleg. In algemeen zin: de kosten gaan ver voor de baten uit.
- Voorzieningen in ondergrond gaan steeds meer bovengronds ruimtegebruik dicteren (tunnelbuizen, hoofdleidingen van water, gas en warmtenet).

Onderlinge versterking

- bodemsanering met ondergronds ruimtegebruik (één keer graven)
- bodemsanering met WKO
- Drukker in de ondergrond biedt mogelijkheden om slimmer te combineren en ruimte efficiënter te gebruiken bijv. leidingen in een duct en parkeergarage bij watersnood als opvangreservoir.

5.2.2 Watersysteem

Wat en waarom

Duurzaam omgaan met het watersysteem is het zodanig beheren van dit systeem dat de ecologische en chemische kwaliteit van het water wordt beschermd en verbeterd en het watersysteem tegelijkertijd benut kan worden voor maatschappelijke functies (zoals beleving, drinkwater, recreatie, visserij en transport). De nadruk ligt op instandhouding en verbetering van het watersysteem. Dit

systeem mag worden gebruikt, maar niet onomkeerbaar worden beschadigd.

Water is in veel gebieden een belangrijk bestanddeel van de identiteit van gebieden. De eeuwenlange strijd tegen water kleurt veel gebieden. Een extra reden om zorgvuldig met dit systeem om te gaan.

Bestanddelen

Water heeft veel functies. Water is een voorwaarde voor mens, dier en plant om te kunnen leven. Om als drinkwater voor mens en dier te voldoen moet het schoon, zuiver en gezond zijn. Dat geldt ook voor het water waarin vissen leven. Voor de ontwikkeling van natuur luistert de samenstelling van het water nauw. De voedselproductie staat of valt met de kwaliteit en de kwantiteit van het water. Voor recreatie is de waterkwaliteit belangrijk. Met name zwemwater stelt met het oog op de gezondheid hoge kwaliteitseisen.

In een waterrijk land als Nederland is transport over water een belangrijke economische activiteit. Bovendien is vervoer over water relatief schoon. De scheepvaart stelt eisen aan de bevaarbaarheid. Dit heeft alles te maken met de hoeveelheid water in kanalen en rivieren⁴.

Water is voor andere sectoren van grote economische betekenis: of het nu om koelwater gaat, grondstof in de (levensmiddelen)industrie, proceswater (bijv. wasserijen) of de watervoorziening in de land- en tuinbouw. In het huishouden is water van cruciale betekenis: voedselbereiding, persoonlijke verzorging en sanitatie.

Tot slot is water van grote betekenis voor de beleving van de ruimte. Zowel oude cultuurhistorische landschappen met (veel) water als wonen (in of) aan het water bieden specifieke kwaliteiten: uitzicht en dynamiek zijn daarin sleutelbegrippen.

Voor ruimtelijke ordening en gebiedsontwikkeling zijn in het bijzonder de aspecten: waterkwaliteit, waterkwantiteit en beleefbaarheid relevant⁵. Naast de directe beleefbaarheid van het water gaat het ook om beleefbaar maken van de geschiedenis van een gebied in de strijd tegen het water (identiteit).

Ambities

Ambitie	Basis	Comfort	Excellent
	Water dat siert	Water dat leeft	Water dat verrijkt
Waterkwaliteit oppervlaktewater	De waterkwaliteit voldoet aan de wettelijke normen	De waterkwaliteit is minstens zo goed als in het beste vergelijkbare gebied in Nederland	Water wordt benut voor alle functies (multifunctioneel) (behalve voor drinkwater) en bij het gebied passende ecosystemen
Waterkringloop	Regenwater zoveel mogelijk vasthouden en benutten in het gebied	De kwaliteit van het oppervlakte water verbetert doordat rioolwater niet meer in het oppervlakte-water komt, ook niet bij	Het gebied is gedurende het gehele jaar zelfvoorzienend. Uitgaand water levert diensten aan omliggende gebieden

⁴ Wordt hier niet verder uitgewerkt, omdat sturingsmogelijkheden op een hoger niveau liggen.

⁵ Waterveiligheid, wateroverlast en veiligstellen zoetwater komen bij het thema klimaatbestendig ontwikkelen aan de orde.

		hoosbuien	
Beleefbaarheid	Wonen, werken en recreëren op en aan het water	De ontwikkeling brengt de natuurlijke karakteristiek van het water terug (oude rivierlopen, zachte oevers, etc.)	De natuurlijke dynamiek (stroming, getijde) en waterecosystemen zijn beleefbaar voor bewoners, bezoekers en gebruikers. Ook de geschiedenis van het gebied in relatie tot water is goed leesbaar in het (stads)landschap

Schaalniveaus



Water is constant in beweging. De waterkringloop bestaat uit verdamping, condensatie, neerslag, infiltratie, transpiratie en oppervlakteafvoer. Die kringloop beperkt zich niet tot grenzen c.q. schaalniveaus.

Andere schaalniveaus die in het waterbeheer een belangrijke rol spelen zijn de stroomgebieden en de deelstroomgebieden van (de grote) rivieren. In geografisch opzicht zijn dit grote gebieden die verre de grenzen overstijgen van het niveau waarop gebiedsontwikkeling zich afspeelt. Verder is de eenheid van de polder van belang omdat op dit niveau meestal het waterbeheer (peil) plaatsvindt. Ook dit hoeft niet overeen te komen met het niveau van een gebiedsontwikkeling. Wel zorgt dit er voor dat bij het thema water steeds goed gekeken moet worden naar het omliggende gebied (polder, deelstroomgebied).

Bij duurzame gebiedsontwikkeling is één van de principes het sluiten van kringlopen. Ook voor water wordt dat bepleit. Hierboven is al geïllustreerd dat dit op gebiedsniveau feitelijk niet mogelijk is. Wel is het mogelijk om water dat in een gebied als neerslag valt zoveel mogelijk in het gebied te houden behoudens het deel dat verdampt. Ook (schoon) water dat in het gebied gebruikt wordt door huishoudens en productiebedrijven wordt binnen het gebied opnieuw gebruikt (eventueel na - natuurlijke- reiniging).

De beleving van water is deels locatiespecifiek (bijv. wonen aan/op het water), maar overstijgt in veel gevallen het gebiedsniveau omdat al snel duidelijk is dat de meest interessante plekken aan het water die zijn waar zichtbaar is dat dit slechts een schakel is uit een groter geheel (bijvoorbeeld door passerende boten of de stroming van het water).

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling

Structuurniveau (ordering)

- Water stroomt van schoon naar vuil (zie ook strategie van de twee netwerken: juiste functie op de juiste plek ten opzichte van het watersysteem)
- Sluiten van de waterkringloop met oog voor voorkomen van verdroging en wateroverlast (peilbeheer, infiltratie, retentie en vertraagde afvoer) en voorkomen van vervuiling (scheiden van verschillende waterkwaliteiten, zuiveren, vasthouden/bergen benutten regenwater)

- Voorkeursvolgorde voor overtollig water: (zoveel mogelijk bovenstrooms) vasthouden, bergen, afvoeren
- Schoon water strategie: 1. Schoon water schoon houden, 2. scheiden van vies en schoon en 3. schoonmaken wat vies is.
- Scheiding van waterstromen naar kwaliteit (o.a. riolering)
- Bescherm infiltratiegebieden
- Hoog en droog vs. laag en nat
- Water als drager voor natuur (en voor recreatie)
- Vasthouden van gebiedseigen water
- Maak water en waterbeweging (o.a. getijdenbeweging) beleefbaar
- Creëer en bescherm zichtlijnen over het water
- Waterneutraal bouwen: waar verhard oppervlakte toeneemt moet compenserende maatregelen getroffen worden om piekafvoer te verwerken en infiltratie mogelijk te maken. Dit eerst in het plangebied, kan dit niet dan zo dicht mogelijk nabij het plangebied maar in elk geval binnen hetzelfde peilgebied.
- Water als ontwerpelement / drager van stedelijke structuur
- Multifunctioneel gebruik van water en functiecombinaties
- 10% vrijhouden voor water
- Flexibel peilbeheer
- Vergroten wateroppervlak
- Opvangen regenwater ook op perceelsniveau (groene daken, regenton, etc.)
- Ontwerp met overmaat
- Natuurvriendelijke oevers
- Decentrale waterzuivering (zoveel mogelijk natuurlijk)
- Waterdoorlatende verhardingen
- Extra pompcapaciteit
- Gebruik van duurzame materialen
- Grondwaterbeschermingszones



Inrichtingsniveau (vormgeving)

Haalbaarheid

Voor de waterkwaliteit zijn natuurlijke en externe omstandigheden medebepalend voor de haalbaarheid van kwaliteitsnormen. Het gehalte aan meststoffen in de bodem (bijv. door intensief landbouwkundig gebruik) bepaalt mede of kwaliteitseisen gehaald worden. Ook de grondsoort kan veel verschil uitmaken (uitspoeling of vasthouden van meststoffen, bijvoorbeeld fosfaat maar ook het waterbergend vermogen verschilt bijvoorbeeld tussen zand en klei).

Voldoende ruimte vinden voor waterberging in stedelijke gebieden kan op ruimteproblemen stuiten. Slim combineren van functies kan tot haalbare oplossingen leiden bijvoorbeeld in de vorm van groene daken (kortstondige berging na piekbuien), waterpleinen of parkeergarages met bergingsmogelijkheden.

Betaalbaarheid

De wijze van waterberging en de locatie voor waterberging kunnen duur zijn. Zeker in stedelijke gebieden met een hoge grondprijs en schaarste aan ruimte zal gezocht moeten worden naar functiecombinatie met waterberging en naar duurdere technische oplossing (zoals kratten onder infrastructuur) om water te bergen.

Scheiding van water naar verschillende kwaliteit vraagt meer infrastructuur en maakt gebiedsontwikkeling duurder qua grondexploitatie. In beheer is mogelijk winst te behalen. Ook is de vraag of decentrale waterzuivering goedkoper kan dan centrale zuivering. Wat betekent dit voor grondexploitatie en wat voor beheerexploitatie?

Ligging aan het water kan tot een waardestijging van vastgoed leiden. Dat geldt nog sterker voor locaties aan bevaarbaar water. De strijd tegen water is in de cultuurhistorie van veel gebieden terug te vinden. Door dit te accentueren is dit een bron van inkomsten (toerisme en recreatie).

Gebiedsontwikkeling is qua gebied vaker kleiner dan de eenheid waarop waterbeheer plaatsvindt. Hoge ambities kunnen specifieke maatregelen vragen waardoor peilbeheer duur wordt omdat met meer peilvakken gewerkt moet worden.

Bruikbare instrumenten

- Handleiding gebiedsgericht milieubeleid Den Haag en Waterplan Den Haag 2010-2015 (ambitieniveaus)
- Checklist waterbelangen
- Processtappen watertoets
- Handreiking Watertoets
- HNO (Hydrologische neutraal ontwerpen) -tool
- Website Aquaro (inspiratie voor gebruik van water in de RO)
- Helpdesk waterwonen (<https://www.maakruimtevoorklimaat.nl/klimaatadaptatie/helpdesk-waterwonen.html>)

- Diverse instrumenten op het gebied van gewenst grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) via helpdesk water
(http://www.helpdeskwater.nl/gebruiksfuncties/werkwijzer/stappenplan_0/ggor/ggor)

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

- Benodigde ruimte voor waterberging: meer natuurlijk vraagt een groter ruimtebeslag en is goedkoper, maar minder ruimte voor andere zaken. Meer technisch: minder ruimtebeslag maar duurder. Hoe werkt dit door in de exploitatie?
- Ruimte voor waterzuivering: centraal of decentraal, meer natuurlijk of meer technisch. Zijn decentrale voorzieningen inpasbaar en is het gebied exploitabel of zijn centrale voorzieningen effectievere en efficiënter (mede vanuit duurzaamheid gezien)?
- Voor water geldt dat de juiste aanpak erg afhankelijk is van verschillende factoren. Zo maakt het uit of het systeem gelegen is in een polder of niet en hoe goed doorlaatbaar de bodem is (zandgrond vs. klei.).

Onderlinge versterking

- Multifunctioneel ruimtegebruik: combineren van functies met o.a. waterberging en tevens belevingswaarde van water als kwaliteit toevoegen

5.2.3 Klimaatbestendigheid ontwikkelen

Wat is het thema, waarom is het belangrijk?

Bij duurzame gebiedsontwikkeling streven we naar een toekomstbestendige ontwikkeling. Dit betekent dat we bij de ontwikkeling van gebieden rekening houden met de toekomstige effecten van klimaatverandering. De belangrijkste directe effecten die verwacht worden als gevolg van de verandering van het klimaat zijn:

- Hogere temperaturen,
- Hogere zeespiegel,
- Meer afvoer van water via de grote rivieren
- Droge periodes met watertekort en lage rivierstanden.

Dit leidt weer tot een aantal indirecte effecten zoals:

- Toename van verzilting
- Verandering in biodiversiteit
- Hoge temperaturen in de binnensteden en groeiende gezondheidsrisico's
- Problemen door hoge windsnelheden, mogelijk vaker voorkomen van windhozen

Grofweg kunnen we deze directe en indirecte effecten onderverdelen in veiligheidsproblemen en overlast. Het voorkomen van overstromingen als gevolg van hoog water in rivieren en op zee en het veilig stellen van zoetwatervoorraden vallen onder veiligheid. Onder overlast valt overvloedige neerslag, warmte, verzilting etc.. Het thema klimaatbestendig gaat over de vraag hoe we bij een duurzame gebiedsontwikkeling met deze effecten om moeten gaan. De uitdaging is om dit op zo'n manier te doen,

dat de maatregelen in het kader van klimaatbestendigheid ook bijdragen aan de integrale gebiedskwaliteit

Een lastig punt bij een klimaatbestendige ontwikkeling is de onzekerheid in de aard en mate van klimaatverandering. Er is de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar de effecten van klimaatverandering. Hierbij zijn door het KNMI (KNMI '06 scenario) 4 scenario's doorgerekend. De effecten waar naar gekeken is zijn onder andere pieken in temperatuur, gemiddelde temperatuur en pieken in neerslag). Hoewel de scenario's voor het grootste deel dezelfde tendens aangeven zijn de verschillen tussen de scenario's aanzienlijk. Hiermee zijn ook de onzekerheden over toename van neerslag en temperatuur groot. Deze onzekerheden vormen een extra uitdaging voor een duurzame ruimtelijke ordening.

Bestanddelen

Ambities op het gebied van klimaatbestendig ontwikkelen hebben betrekking op:

- Waterveiligheid
 - Risico's op overstroming als gevolg van pieken in de afvoer van rivierwater
 - Risico's op overstroming door zeespiegelstijging
 - Risico's op overstroming door de combinatie van zeespiegelstijging en afvoer van rivierwater.
 - De ambities zijn bij alle ambitieniveaus gelijk, waterveiligheid is een basisvoorwaarde voor gebiedsontwikkeling.
- Wateroverlast zoals economische schade door wateroverlast na piekneerslag
- Voorkomen van hittestress. Periodes van hitte zullen altijd voor overlast en gezondheidsklachten blijven zorgen. De ambities zijn er op gericht gebieden zo in te richten dat deze overlast en gezondheidsklachten niet groter worden.
- Tegengaan verdroging, zorgen voor voldoende zoet water.
- Tegengaan verzilting. Omdat de problematiek van de verzilting nog relatief nieuw is, is er nog geen duidelijk beleid en zijn er ook geen duidelijke ambities te formuleren. Wij geven daarom uitsluitend het excellente niveau. Hiermee geven we een antwoord op de vraag hoe je met verzilting om zou moeten gaan als je integrale kwaliteitsverbetering nastreeft.

Ambitie

Ambitie	Basis	Comfortabel	Excellent
	Gemiddeld scenario	Slechtste scenario	slechtste scenario geen afwenteling
Waterveiligheid	<ul style="list-style-type: none"> • Wij beschermen bewoners en gebruikers in het gebied tegen overstromingen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij beschermen bewoners en gebruikers in het gebied tegen overstromingen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij beschermen bewoners en gebruikers in het gebied tegen overstromingen • Maatregelen die hiervoor genomen worden zijn een verrijking voor het gebied.
Wateroverlast	<ul style="list-style-type: none"> • Wij zorgen dat wateroverlast niet tot 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij zorgen dat de effecten van klimaatverandering niet 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij zorgen dat de effecten van klimaatverandering niet

	schade leidt	tot wateroverlast leiden	tot wateroverlast leiden <ul style="list-style-type: none"> • Oplossingen hiervoor vinden we binnen het gebied en zijn een verrijking voor het gebied
Hittestress	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn voldoende koele plekken 	<ul style="list-style-type: none"> • De temperatuur in het gebied is niet hoger dan de temperatuur in het buitengebied. 	<ul style="list-style-type: none"> • De temperatuur in het gebied is niet hoger dan de temperatuur in het buitengebied • Maatregelen die hiervoor nodig zijn, zijn een verrijking voor het gebied
Veilig stellen zoet water	<ul style="list-style-type: none"> • Wij zorgen voor voldoende zoet water in het stedelijk gebied 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij zorgen voor voldoende zoet water in het stedelijk gebied • Oplossingen hiervoor vinden we binnen het gebied 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij zorgen voor voldoende zoet water in het stedelijk gebied • Oplossingen hiervoor vinden we binnen het gebied • Oplossingen zijn een verrijking voor het gebied
Tegengaan verzilting	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • We gaan zo om met verzilting dat dit een verrijking is voor het gebied zonder dat anderen (binnen of buiten het gebied) hier last van hebben.

Schaalniveau

Op elk schaalniveau moeten we keuzes maken voor een klimaatbestendige ontwikkeling. Omdat de effecten van klimaatverandering voor een groot deel raken aan onze waterhuishouding hebben de belangrijkste keuzes in eerste instantie ook te maken met het watersysteem. De locatiekeuze is hierbij een belangrijke keuze op het hoge schaalniveau, bijvoorbeeld functies op de juiste plek vanuit waterveiligheid, verdroging of verzilting. Binnen de locatie is deze keuze opnieuw belangrijk.

Op het laagste schaalniveau gaat het om slim inrichten en ontwerpen. Hoe kunnen we optimaal gebruik maken van het regenwater zonder overlast, hoe zorgen we voor voldoende schaduw, hoe voorkomen we oververhitting en welke vegetatie past bij een veranderend klimaat.

1. Keuzes op het gebied voor het verbeteren van de waterveiligheid (bijv. peilverhoging IJsselmeer, afsluiten of openen van zeearmen) worden op nationaal niveau genomen. Bij ruimtelijke ontwikkelingen dienen we rekening te houden met deze keuzes. Enerzijds volgend door de locatiekeuze en het ruimtelijk programma af te stemmen op besluiten over waterveiligheid. Anderzijds dienend door ingrepen ten behoeve van de waterveiligheid niet onmogelijk, ingewikkeld of extra duur te maken.
2. Houdt bij de locatiekeuze rekening met toekomstige effecten van klimaatverandering. Zorg ervoor dat functies op de juiste plek komen, vermijd voor stedelijke functies bijvoorbeeld overstromingsgevoelige gebieden. Dit kan strijdig zijn met de wensen vanuit andere thema's

zoals mobiliteit. Zorg dat er een bewuste keuze wordt gemaakt waarbij de consequenties van de keuze op de korte en lange termijn meegewogen worden.

3. Bij het indelen van locaties speelt wederom de vraag wat de juiste plek is voor de verschillende functies. Het accent verschuift hier van waterveiligheid naar het voorkomen van overlast. Speciale aandacht is nodig voor water en groenstructuren.
4. Ontwerp en bouw slim zodat (onzekere) effecten van klimaatverandering niet tot achteruitgang van de kwaliteit van het gebied leiden. Compenseer op dit niveau eventuele mindere kwaliteiten van de locatie (ophoging, drijvende woningen etc.). Bedenk vooral hoe klimaatbestendig bouwen een bijdrage kan leveren aan de kwaliteit van het gebied als geheel.

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling

Veel principes uit de andere thema's (o.a. energie, bodem, water, ecologie) zijn hier van toepassing. Begrippen als veerkracht, robuustheid en flexibiliteit spelen een belangrijke rol. Hieronder volgen de belangrijkste principes uit andere thema's aangevuld met enkele principes specifiek voor klimaatbestendig ontwikkelen.

Generiek:

- Adaptatiestrategie/("ladder"): schade voorkomen, schade beperkt houden, schade accepteren en herstellen, opnieuw inrichten.
- Maak voorzieningen voor klimaataanpassing multifunctioneel



<i>Structuurniveau (ordening)</i>	
<p><i>Voorkomen wateroverlast:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zorg voor natuurlijke klimaatbuffers • Niet bouwen in kwetsbare gebieden • Gebruik hoogteverschillen • Zorg voor flexibiliteit om in te kunnen spelen op minder gunstige scenario's • Integraal ophogen • Watertoets • Gesloten watersysteem • Vertraagd afvoeren regenwater • Afkoppelen verhardoppervlak en infiltratie 	<p><i>Voorkomen oververhitting</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grote groenstructuren rondom de stad, vooral bos • Principes voor koel bouwen in stedenbouwkundige visie (schaduw, doorwaaien, warmtewerend, meer ruimte voor groen en water, etc.) • Aandacht voor parken, bij voorkeur veel kleinere parken i.p.v. één groot park, parken met zo min mogelijk verharding • Optimaliseer dichtheid en oriëntatie van bebouwing • Groen integreren met andere functies (bijv. bomen en parkeren)

<ul style="list-style-type: none"> • Waterbestendig bouwen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bomenrijen in straten • Groen daken en gevels (vooral de zuidgevel) • Principes voor koel bouwen op gebouwniveau (groene daken, overstekken, etc.) • Verhogen reflectie zonnestraling • Thermische eigenschappen materialen
Inrichtingsniveau (vormgeving)	



Bruikbare instrumenten

- Watertoets om waterveiligheid te garanderen
- Klimaatscan (Xplorelab Zuid-Holland).
- Klimaatmodule DPL (in ontwikkeling)
- Klimaatwijzer
- Provinciale klimaatatlas

Haalbaarheid

Er zijn geen grote technische belemmeringen die de klimaatbestendige ontwikkeling van gebieden in de weg zou kunnen staan. Beperkingen liggen in de beschikbare ruimte voor groen, water en optimale positionering van functies.

Betaalbaarheid

Kosten:

- Ruimte. Een klimaatbestendige ontwikkeling kan meer ruimte vragen voor waterberging, groen, waterafvoer, waterkerende voorzieningen etc.
- Aangepast bouwen, meer materiaal, andere (duurdere) technologie
- Beheer (bemaling, monitoring etc.)

Baten:

- Geen toekomstige economische schade als gevolg van extreme weersomstandigheden (regen, hitte)
- Mogelijk korting op verzekeringspremie, vanwege minder kans op schade als gevolg van wateroverlast
- Meer kwaliteit in gebied (door water, groen en koelte) en daardoor hogere opbrengst voor vastgoed

Slimme financiering

- Een klimaatbestendige ontwikkeling is niet alleen voor nieuwe bewoners en gebruikers gewenst maar ook voor partijen die verantwoordelijk zijn voor het beheer van een gebied (gemeente en waterschap) en die opdraaien voor de kosten als gevolg van schade (gezondheid of economisch) door klimaatverandering. Gedurende het proces kan gekeken worden of er een ontwikkeling

mogelijk is die op de lange termijn voor alle partijen voordeel oplevert. Als dat zo is wordt het voor alle partijen aantrekkelijk om mee te financieren in een klimaatbestendige ontwikkeling.

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

Grootste dilemma is de onzekerheid over de effecten van klimaatverandering. Dit zal het lastig maken om partijen rondom dit thema met elkaar te verbinden en gezamenlijk oplossingen te financieren. Vanuit een duurzame ruimtelijke ontwikkeling is het wenselijk stedelijke functies zoveel mogelijk bij bestaande stedelijke voorzieningen en infrastructuur te situeren. Dit zijn vanuit een klimaatbestendig perspectief niet altijd de meest wenselijke locaties.

Binnenstedelijke verdichting kan op gespannen voet staan met een klimaatbestendige ontwikkeling. Afhankelijk van het type ontwikkeling en de keuzes die gemaakt worden kan de hoeveelheid verhard oppervlak toenemen terwijl de hoeveelheid water en groen afneemt. Op andere locaties (bijvoorbeeld bedrijventerreinen) kan herontwikkeling of transformatie juist mogelijkheden bieden om de hoeveelheid verharding te verminderen juist in combinatie met intensivering van het ruimtegebruik.

Onderlinge versterking

Het thema klimaatbestendig heeft veel gemeen met de thema's groen, water en energie. Het is noodzakelijk om bij de ontwikkeling van gebieden deze thema's met elkaar te verbinden en te onderzoeken hoe een klimaatbestendige ontwikkeling ongemerkt plaats kan vinden door te werken aan een mooie en aantrekkelijke groen en waterstructuur.

Bij het tegengaan van verzilting ligt een relatie met de thema's ondergrond en water. Zoute kwel vanuit de ondergrond dient een punt van aandacht te zijn bij ingrepen in de ondergrond en het watersysteem.

5.2.4 Mobiliteit

Wat en waarom

Duurzame mobiliteit is een wijze van vervoeren van personen en goederen, die *bewegingsvrijheid* biedt (je kunt je altijd en overal verplaatsen hoe je wilt en binnen acceptabele tijd), die de *beleving* verrijkt en faciliteert (reizen is een aangename beleving), die *schoon en veilig* is, die *verbindingen* maakt tussen mensen en plekken en die gebruik maakt van ruimte, welke ook voor andere functies is te benutten (multifunctionele infrastructuur). Deze voorwaarden garanderen optimale bereikbaarheid, milieuvriendelijkheid, betrouwbaarheid, veiligheid en betaalbaarheid (gebaseerd op Rotmans, 2010). Duurzame mobiliteit zorgt dat anderen niet beperkt worden in hun bereik. Verplaatsen moet kunnen, is zelfs een voorwaarde voor een goede gebiedskwaliteit, echter met een minimale overlast in het nu en met openhouden van de mogelijkheden voor duurzame ontwikkeling in de toekomst en duurzame verplaatsingen van anderen.

Bestanddelen

Mobiliteit in termen van zich kunnen verplaatsen is belangrijke smeerolie voor het functioneren van de samenleving. Mensen kunnen mede dankzij mobiliteit hun gewenste activiteiten uitvoeren. Mobiliteit zorgt voor ontmoeting en levert op die wijze sociale, economische en culturele kwaliteit. "Zonder

transport staat alles stil” is een treffende slogan vanuit de transportondernemers. Bereikbaarheid is een basale voorwaarde voor economische centra om zich te ontwikkelen.

Echter vele verplaatsingen gaan met overlast gepaard in de vorm van geluid, trillingen, emissies die de luchtkwaliteit verminderen, etc. Onveiligheid in de zin van verkeersveiligheid en externe veiligheid (o.a. vervoer gevaarlijke stoffen) is eveneens een belangrijke factor. Daarnaast vindt grootschalig gebruik van brandstof plaats met een hoge CO₂ uitstoot. De negatieve impact van het mobiliteitsstelsel (van infrastructuur tot vervoermiddel) op de ruimte en het ruimtegebruik is groot: ruimtebeslag (o.a. voor geparkeerde auto's en milieuzones rondom infrastructuur), de kwaliteit van de openbare ruimte en de barrièrewerking van infrastructuur. Sociale kwaliteiten zoals spelen op straat en veilig verplaatsen voor ouderen komen onder druk te staan door een groeiende (auto)mobiliteit. Dat geldt ook voor het bereik van mensen die door nieuwe infrastructuur en het gebruik van infrastructuur beperkt worden in hun bereik (barrières, grotere omrijafstand om infrastructuur over te steken, etc.).

Bereikbaarheid en infrastructuur hebben al eeuwenlang de identiteit van plekken bepaald of veranderd. Bijvoorbeeld de stationsomgevingen als drukke ontmoetingsplaatsen vaak ook in een historische setting of van recentere datum de bedrijventerreinen langs snelwegen met bijpassende loodsen voor een optimale logistieke dienstverlening. Ook een slechte bereikbaarheid kleurt gebieden (bijvoorbeeld rustige en stille dorpen en natuurgebieden).

Leefkwaliteit, veiligheid, bereikbaarheid en ruimtegebruik zijn in de verbinding tussen ruimte en duurzame mobiliteit cruciale begrippen evenals de voorzieningen in een gebied om duurzame mobiliteit te faciliteren. Daarom zijn onderstaand ambities geformuleerd over de leefkwaliteit in woonomgevingen, de risico's van burgers in en door het verkeer, de barrièrewerking van infrastructuur en de gevolgen die dat heeft op het bereik van burgers, de faciliteiten in het gebied voor duurzame mobiliteit, de mogelijkheden om infrastructuur multifunctioneel te gebruiken en de bereikbaarheid van economische centra.

Ambities

Ambitie	Basis	Comfortabel	Excellent
	Stiller, schoner en veiliger	Veilig en gezond	Het mobiliteitsstelsel verrijkt het gebied
Leefkwaliteit in woonwijken (bij groeiende verkeersstromen)	Er wordt voldaan aan wettelijke eisen voor lucht, geluid, externe veiligheid, etc. De kwaliteit van de leefomgeving blijft minimaal gelijk en er blijft ruimte voor groen en spelen;	Mobiliteit heeft geen negatieve invloed op de leefomgeving. Creatieve oplossingen voor parkeren. De auto is te gast.	Mobiliteit verrijkt de kwaliteit van de leefomgeving. Straten in woonbuurten zijn optimaal geschikt voor spelen en langzaam verkeer.
Risico burgers in het verkeer	Veiligheid blijft minimaal gelijk	Beste van Nederland op het gebied van veiligheid	Vervoerssystemen in het gebied zijn volledig veilig voor gebruikers en omgeving. (Vision zero ⁶)
Barrières en het bereik ⁷ van burgers in woongebieden	Het bereik van mensen in woongebieden gaat niet achteruit door aanleg of intensiever gebruik van infrastructuur. Er ontstaan geen nieuwe of grotere barrières	Het bereik van mensen in woongebieden gaat bij vernieuwing van infrastructuur vooruit en blijft bij een drukker gebruik van bestaande infrastructuur minimaal gelijk	Het bereik van mensen in woongebieden gaat bij vernieuwing van infrastructuur en bij een drukker gebruik van bestaande infrastructuur vooruit

⁶ Vision 'zero' houdt in dat op lange termijn niemand meer gedood of gewond zal raken op de weg indien men zich houdt aan de verkeerswet.

⁷ Het aantal bestemmingen dat binnen een bepaalde reistijd bezocht kan worden.

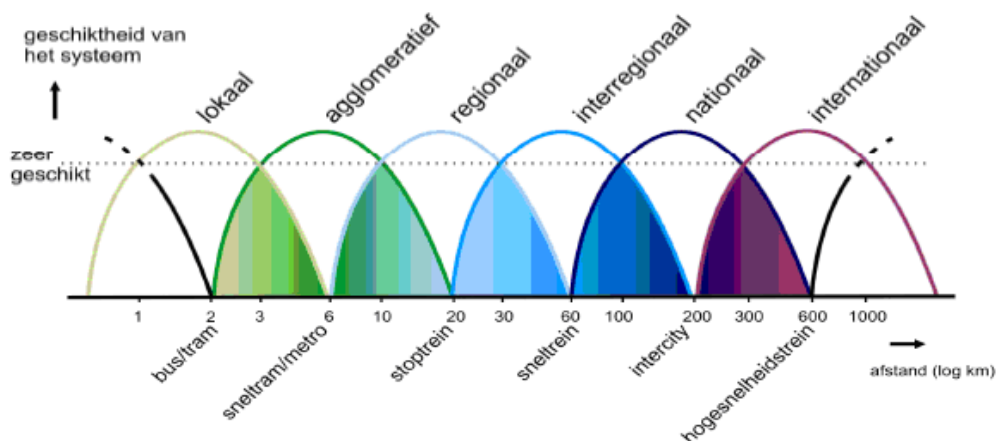
Faciliteiten voor duurzame mobiliteit	Er is keuze mogelijk uit verschillende duurzame modaliteiten. De basisvoorzieningen zijn aanwezig voor alle bij het gebied passende duurzame modaliteiten	Beste van Nederland wat betreft faciliteiten voor duurzame mobiliteit, waardoor het aandeel duurzame verplaatsingen van, naar en in het gebied tot de landelijk top hoort	Verplaatsingen van, naar en in het gebied vinden allen plaats met duurzame modaliteiten
Multifunctioneel gebruik van infrastructuur	Infrastructuur is er vooral om mensen te verplaatsen en kent voorzieningen die de hinder en verontreiniging voor omwonenden beperken tot wettelijke vereist niveau.	De beste praktijk van Nederland voor het multifunctioneel gebruik van infrastructuur.	Alle (hoofd-)infrastructuur is multifunctioneel uitgevoerd en voegt waarde toe aan het gebied.
Bereikbaarheid van (economische) centra	Economische centra zijn bereikbaar binnen acceptabele reistijden	Investeringen in economische centra verbeteren in het bijzonder de bereikbaarheid met duurzame modaliteiten	Economische centra kunnen optimaal functioneren doordat ze altijd bereikbaar zijn met duurzame modaliteiten

Schaalniveaus

Voor de “mobilitist”/consument is schaal geen onderwerp. Die gaat van A naar B zonder zich te laten vangen door gebiedsafbakening en schalen.

Bekeken vanuit vervoersmodaliteiten speelt schaal een belangrijke rol, zeker voor het langzaam vervoer en het openbaar vervoer. *Langzaam vervoer* (lopen en fietsen) is vooral op korte afstanden relevant. Op inrichtingsniveau en op locatieniveau dient een ontwerp van een gebied met wonen als belangrijke functie deze verplaatsingswijzen centraal te stellen en het gebied te ontwerpen vanuit het perspectief van de wandelaar en fietser. Ook op een niveau hoger (de stad/stedelijke regio) kan de fiets een belangrijke rol vervullen (afstanden tot 7,5 km, waarbij de elektrische fiets deze grens oprekt) en voor vele verplaatsingen een duurzaam alternatief bieden voor auto en openbaar vervoer. Een fijnmazig hoofdnet voor de fiets met directe verbindingen naar de centra, een infrastructuur gescheiden van het autonetwerk en uitstekende stallingvoorzieningen op de juiste locaties versterkt de concurrentiepositie van de fiets.

Voor het *openbaar vervoer* (collectief) is een gangbare indeling naar schaal in onderstaande afbeelding opgenomen. Dit richt zich vooral op structuurniveau en hoger.



Bron: GoudappelCoffeng

Het onderscheid naar schaal komt voort uit de wens om enerzijds het voor- en natransport te beperken en anderzijds de reistijd kort te houden. Een strikte koppeling tussen schaal en een functionele indeling in het vervoersysteem heeft overstappen als nadeel voor de reiziger op de langere afstand. Door inzet van flexibele systemen, die aansluiten op de veranderende vervoerbehoefte, zijn schaalniveaus te verbreden. Een voorbeeld op regionaal niveau is light rail, die (snel)tram, metro en trein combineert, zie Randstadrail in Rotterdam en Den Haag).

Op locatie- en inrichtingsniveau zijn de inpassing van de infrastructuur en de aanwezigheid van een halte van belang. Infrastructuur die slechts doorsnijdt, is een bron van hinder en vraagt om een inpassing die minimaal overlast oplevert en een zo beperkt mogelijk direct en indirect (monofunctioneel) ruimtebeslag met zich meebrengt. OV haltes in het gebied vragen om een optimale bereikbaarheid en overstapfaciliteiten. Dit kan variëren van veilige en directe looproutes naar een tramhalte tot een congestievrije route en voldoende veilige en gunstig gelegen parkeerplaatsen bij een P+R station. Verder gedijen OV-haltes beter als er een bij de halte passend ruimtelijk programma in de directe omgeving is (nabijheid). Bijvoorbeeld werkgelegenheid of voorzieningen op of direct buiten het station en woningbouw in voldoende dichtheid binnen 5 tot 10 minuten lopen van het station.

De worsteling met schaalniveaus in het openbaar vervoer maakt duidelijk wat de kracht van de auto is: van deur tot deur vervoer dwars door de schaalniveaus. De wijze van inrichting van gebieden kent een koppeling met de hiërarchie in wegen (van woonerf tot snelweg). In verblijfgebieden hoort de auto ondergeschikt te zijn aan de functies van het verblijfgebied (spelen, wandelen, wonen, winkelen, etc.). Dit daadwerkelijk voor elkaar te krijgen is een belangrijke ontwerpogave. Bij op- en afritten van snelwegen zal de inrichting veel meer op de (vracht)auto afgestemd moeten zijn en is er ruimte voor snelweggerelateerde functies.

Bij gebiedsontwikkeling (een specifieke locatie die reeds gekozen is) gaat het om:

1. de aanwezigheid/bereikbaarheid van toegangspunten (transferpunten) tot een hoger schaalniveau (haltes/stations, opritten autosnelweg). In een meer duurzame situatie is er een juiste match tussen het schaalniveau waarop activiteiten functioneren (plaatswaarde) en de toegang tot vervoerssystemen (vervoer- of knooppwaarde). Een voorziening die op nationaal niveau (bijvoorbeeld het centrum van Den Haag of De Efteling) functioneert hoort ontsloten te zijn door een vervoerssysteem op dat niveau. Voorzieningen die alleen zeer lokaal van belang zijn moeten vooral op lokaal niveau goed ontsloten zijn.
2. de interne ontsluiting: op een lager schaalniveau is de inrichting van het gebied zodanig dat de meest duurzame vormen van mobiliteit vanzelfsprekend zijn. De situering van activiteiten, de kwaliteit van het aanwezige vervoerssysteem en de wijze waarop de (openbare) ruimte is ingericht stimuleren duurzame mobiliteit.
3. de micro-inrichting (bijna op gebouwniveau): gaat om situering van voordeur, fietsenberging, parkeerplaatsen, etc. en het gemak van toegang tot vervoermiddelen in de woning en directe woonomgeving.

Dwars door schaal en modaliteit geldt steeds, dat een optimale afstemming nagestreefd moet worden tussen kenmerken van de plek en de kwaliteit van de ontsluiting.

Structuurniveau (ordering)

Generiek

- “Duurzaamheidsladder” (gericht op mobiliteit met minder negatieve effecten):
 1. Zo min mogelijke gemotoriseerde verplaatsingen
 2. Zo duurzaam mogelijk verplaatsen
 3. Zo min mogelijk negatieve effecten door verplaatsingen
- Mobiliteitsladder/Zevensprong van Verdaas: voorkeursvolgorde van maatregelen om de bereikbaarheid van deur tot deur te verbeteren:
 1. voorkom verplaatsingen⁸ (benut de mogelijkheden van de ruimtelijke ordening en telematica)
 2. prijsbeleid (anders betalen voor mobiliteit incl. parkeerbeleid)
 3. openbaar vervoer⁹ en langzaam vervoer optimaliseren
 4. mobiliteitsmanagement
 5. betere benutting van bestaande infrastructuur
 6. aanpassing aan de bestaande infrastructuur
 7. nieuwe infrastructuur

Regionaal/structuurvisieniveau

- ABC-locatiebeleid gemoderniseerd met aandacht voor a. ketenmobiliteit en bijbehorende transferpunten (“krantje&croissantje”, kinderopvang, servicepunt, etc) en b. “hoogste niveau met zeer goede auto- én OV-bereikbaarheid op (inter)nationaal niveau en c. slecht bereikbare plaatsen met auto en OV waar onbereikbaarheid een kwaliteit is.
- Locatiecriteria nieuwe verstedelijking in relatie tot verkeer en vervoer/infrastructuur
 - beter benutten van bestaande infrastructuur naar tijd en richting
 - meerzijdige oriëntatie (minstens 3 zijdig), geen ontsluiting door doodlopende verbindingen waar aan het eind nauwelijks voeding van het netwerk plaatsvindt

⁸ Let op de BREVER wet die stelt dat er per persoon een vaste hoeveelheid verplaatsingstijd is. Verplaatsingen die voor een bepaald doel worden voorkomen worden veelal ingevuld met verplaatsingen voor een ander doel.

⁹ Let op dat openbaar vervoer niet altijd schoner is dan bijvoorbeeld de auto. Dit is sterk afhankelijk van o.a. bezettingsgraad, type voertuig, doorstroombmogelijkheden

- beperkte en compacte omvang: max. 10 minuten in voor- en natransport is bepalend voor vorm, dichtheid en omvang van het OV-netwerk
- waar voldoende vraag gebundeld is, weinig ruimte is en reistijdverhouding ov : auto van max 1,5 : 1 is te bereiken: vooral collectief vervoer
- vooral individueel vervoer waar gespreide vraag is en reistijdverhouding auto: OV minimaal 1 : 1,5 is.
- Principes van netwerkplanologie
 - verknoping van hart op hart verbindingen tussen centra van steden met rand op rand verbindingen tussen nieuwe en jonge centra aan de randen van stedelijke gebieden
 - verknoping van netwerken in de vorm van kruispunten c.q. verbindingen van haltes en transferia (meerzijdige ontsluiting)
 - verknoping van ruimtelijke schaalniveaus in verschillende typen van kruispunten: lokale stadsgewestelijke, regionale, nationale en internationale knooppunten waarbij essentieel voor verknoping het hoogste niveau ook alle andere niveaus in zich verenigt
 - verknoping van diverse vervoerswijzen
 - optimaal gebruik van bestaande infrastructuur, toevoegingen waar nodig van ontbrekende schakels en voedingspunten
 - minimalisering van overstappen tussen verschillende vormen van vervoer
 - variëren met snelheden en maaswijdtes om ruimte te bieden aan verschil in leeftempo tussen groepen.
- hiërarchie knopen en netwerken sluit op elkaar aan: plaatswaarde en vervoer-/knoopwaarde in evenwicht

Locatie- en inrichtingsniveau

- meervoudig ruimtegebruik met infrastructuur (ondergronds)
- benut NS stations optimaal door intensief ruimtegebruik in de directe omgeving: werk en voorzieningen (korte natransporttijd) het dichtst bij en wonen (voortransporttijd) direct daarop aansluitend.
- benut afslagen van snelwegen voor logistieke bedrijventerreinen
- ontwikkel watergerelateerde bedrijvigheid aan vaarwater
- benut minder bereikbare locaties voor extensieve functies

- hanteer voor de inrichting van stedelijke hoofdaders het principe van “LARGAS”: langzaam rijden gaat sneller
- pas in zwaar belaste gebieden toegangsregimes op basis van milieubelasting toe (milieuzonering)
- zorg voor een heldere hiërarchie in het fietsnetwerk: twee niveaus met op hoofdniveau een maaswijdte van ca. 300 meter en op het tweede niveau van ca. 150 meter in voedingsgebieden
- maak hoofdverbindingen voor de fiets zo direct mogelijk (“rechte lijn”)/ beperk de omrijfactor tot ca. 1,1 en ontvlecht deze van het autonetwerk (hoofdverbindingen) dan wel ontwikkel deze op afstand hiervan
- geef eerst ruimte aan spelende kinderen, voetgangers, fietsers en OV bijvoorbeeld door specifieke zones aan te wijzen (voetgangerszone)
- positioneer voorzieningen nabij bushaltes/OV-haltes
- creëer woon-werkplekken
- plan fietsenstallingen zo dicht mogelijk bij de voordeur, bij het perron/halte en bij de eindbestemming
- positioneer woningen zo direct mogelijk bij langzaam verkeersroutes
- vermijd parkeren voor de deur daar waar die openbare ruimte ook voor spel en ontmoeting geschikt moet zijn
- ontwerp voor een optimale bezetting van parkeerplaatsen en -systemen zonder overlast voor de omgeving
- pas oplaadpunten voor elektrisch vervoer in



Inrichtingsniveau (vormgeving)

Haalbaarheid

Het effect van ruimtelijk beleid/ruimtelijke inrichting is relatief beperkt. Grotendeels is dit te verklaren door het feit dat de ruimtelijke structuur van de komende 100 jaar al grotendeels vastligt in de huidige situering van functies en aanwezige infrastructuur.

De grootste effecten bij het verminderen van de overlast van mobiliteit zijn te verwachten van brongerichte maatregelen. Technologie en in het bijzonder voertuigtechnologie speelt een grote rol. Daarbij moeten we rekening houden met een (grenzeloos) optimisme van de technologen/innovators en met het gegeven dat technologie vaak ook aanleiding is voor nieuwe opgaven (bijv. bij elektrische auto's de lithiumbatterij).

Gedrag speelt eveneens een grote rol. De belangrijkste prikkel voor gedragsverandering is de prijs. Op lokaal niveau zijn bijvoorbeeld met hoge parkeertarieven in combinatie met het bieden van een concurrerend alternatief resultaten te boeken.

Gedrag is door regelgeving te veranderen: denk aan toegang bieden als bijvoorbeeld aan milieueisen wordt voldaan (milieuzones voor vrachtverkeer in diverse steden). Regelgeving is een katalysator voor

innovatie. Zie de logistieke organisatie voor de bevoorrading van binnensteden of het terugdringen van milieubelasting van automotoren.

Betaalbaarheid

De vraag naar schoon vervoer zal onmiskenbaar toenemen. Dit prikkelt de markt om de juiste producten te leveren en te innoveren.

Nieuwe infrastructuur is duur. De bijdrage uit grondexploitaties (nieuwe woongebieden, bedrijventerreinen, etc.) is slechts druppel op de gloeiende plaat (max. 10 tot 15%). Uit herstructureringsgebieden is geen investeringscapaciteit te halen. De (rijks)overheid wordt hierop aangekeken. De investeringsstrategie moet gericht zijn op een betere benutting van de bestaande infrastructuur en slimme toevoegingen van verbindingen die een netwerk als geheel een grotere capaciteit verschaffen. Dit alles zodanig ingepast dat een kwaliteitsverbetering van de leefomgeving resulteert.

Inkomsten uit mobiliteit kunnen worden geïnvesteerd in meer duurzame vormen van mobiliteit (fondsvorming). Denk daarbij aan inkomsten uit parkeren die ten goede komen aan investeringen in de fietsinfrastructuur of inkomsten uit (voorheen) “anders betalen voor mobiliteit”, die geïnvesteerd worden in verduurzaming van de mobiliteit (elektrisch vervoer, openbaar vervoer).

Door niet mee te betalen als (rijks)overheid aan de ontwikkeling van ongunstig gelegen gebieden vanuit het perspectief van duurzame ontwikkeling kan een prikkel ontstaan voor de markt om wel gunstig gelegen gebieden voor duurzame ontwikkelingen beter te benutten. De markt zal dan zelf bepalen wanneer investeren in nieuwe infrastructuur wel of niet rendabel is. Dit zal een andere marktordening tot gevolg hebben tussen gebieden. Positief geformuleerd betaalt de (rijks)overheid alleen mee aan duurzame ontwikkeling in gebieden die ook goed gelegen zijn: de goede dingen doen op de juiste plaats. Andere instrumenten, die beschikbaar zijn, zijn heffingen en fiscale maatregelen (zoals baatbelasting). Investeringen in infrastructuur en gebiedsontwikkeling zijn qua financiering vaak geschieden. Dat maakt afstemming lastig. Door veel sterker en eerder op samenhang te sturen en publieke en private middelen te integreren is een hogere kwaliteit haalbaar. Innovatieve oplossingen als Sijtwende, Leidsche Rijn A2 en Prinsenbeek illustreren dit.

Bruikbare instrumenten

- VPL en VPR (verkeersprestatie op locatie en verkeersprestatie regionaal: sterk gericht op afstemming verkeerskunde - stedenbouwkunde)
- Urban strategy (verkeersmodel dat milieueffecten berekent van veranderingen in het verkeerssysteem)
- Kwaliteitswijzer beleid (KPVV)
- Handreiking regionale netwerkanalyse
- Leidraad kwaliteitsnet goederenvervoer
- Mobiliteitstoets bedrijventerreinen en goederenvervoer
- Verkeersmilieukaart
- CO2-scan
- Simulatietool Langzaam Rijden GAat Sneller (LARGAS)
- Luchtkwaliteitsmodellen a.g.v. verkeer zoals CAR-II
- Saneringstool NSL
- Standaard rekenmodel geluid (SRM)
- Mobiliteitscan

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

Individualiseringstendens is al 200 jaar gaande en lijkt nog niet een andere kant uit te gaan, wordt hooguit afgeremd in economisch mindere tijden terwijl duurzaam vervoer vraagt om collectiviteit (van autodelen tot collectief openbaar vervoer).

(Leef)omgevingskwaliteit:

- Hoge dichtheid van functies/activiteiten/mensen/.. leidt in het algemeen tot minder verplaatsingskilometers, maar ook tot meer gehinderden door verkeer/overlast van verkeer. Lagere dichtheden en meer spreiding leiden tot meer ruimtebeslag voor infrastructuur en tot meer versnippering/verstoring van gebieden
- Het parkeren van fietsen in centra en bij knooppunten van OV is een probleem aan het worden dat gefaciliteerd moet worden want anders zit dit andere kwaliteiten danig in de weg.
- Sociale veiligheid in parkeergarages vs onveiligheid op straat door parkeren en autoverkeer
- Het alternatief voor de auto is de auto. Die auto mag wel schoon en stil zijn maar heeft nog wel (parkeer)ruimte nodig.

Ontwerpdilemma's in het OV:

- haltedichtheid versus snelheid: een hoge haltedichtheid leidt tot lange rijtijden
- Dichtheid van het net in relatie tot de frequentie: lage dichtheid biedt hoger frequentie mogelijkheden maar leidt tot langere rijtijd (omrijfactor wordt groter)
- Een hoge lijndichtheid leidt tot minder overstappen maar biedt geen hoge frequentie. Een lage netdichtheid maakt overstappen noodzakelijk maar biedt per lijn wel een hoge frequentie.
- Minder haltes en lijnen bieden mogelijkheden voor een hogere frequentie, maar betekenen meer tijd in voor- en natransport (en bevordert zo gezonde beweging).

Tijd, prijs en concurrentie:

- Reistijdverhouding tussen auto en OV is op vele relaties dermate scheef dat investering in verbetering van OV op die relaties nauwelijks effect heeft op modal split. Veelal lokt het slechts nieuwe reizigers of reizigers die al een duurzame modaliteit gebruiken.
- Elke overstap in het OV of in een keten met OV als hoofdverplaatsing is "dodelijk" in de concurrentie met de auto
- Sneller vervoer leidt tot grotere markten (wonen, arbeid, onderwijs, recreatie, etc.) en/of tot meer verplaatsingen voor andere motieven maar ook tot een grotere belasting op leefomgevingskwaliteit.
- prijsbeleid auto: lagere vaste kosten en hogere variabel kosten leiden tot meer autobezit en minder gebruik, omgekeerd neemt bezit af en gebruik toe.
- lokaal/stedelijk OV en fiets vissen in dezelfde klanten vijver

Technologie:

- Elke technologische verbetering in het vervoer heeft ongewenste neveneffecten uitgelokt.
- Vervoer is nog nooit zo schoon geweest; waarom zou dit nog zoveel beter moeten en tegen welke kosten?

Waar investeren

- Beter investeren in kwaliteitsverbetering in bestaand stedelijk gebied dan in goed aanhaken van een nieuwe uitleglocatie aan het OV-net. (Waarom moet elke grotere woningbouwlocatie en zeker locaties waar midden en hogere inkomens terecht komen goed ontsloten zijn met collectief vervoer? Is dat slim inzetten van schaarse financiële middelen?)

- Ontwikkeling/planning en exploitatie zijn gescheiden circuits. Je kan wel willen dat er een station komt maar de NS bepaalt uiteindelijk. Dit creëert onzekerheid: komt er geen station dan kun je beter zo ver mogelijk van het spoor vandaan blijven, komt dit er wel dan wil je juist intensiveren rondom het station. Idem lijnvoering en frequentie van bus. Dit wordt bepaald in vervoerconcessies op regionaal niveau.

Onderlinge versterking

- bundeling infrastructuur concentreert de overlast, geeft daardoor mogelijkheden voor gecombineerde (milieu) oplossingen (o.a. transfermogelijkheden tussen systemen zoals auto en light rail en geluidswerende voorzieningen)
- afstemming ruimtelijke programma's op kenmerken van overstap/-slagpunten (multimodale knooppunten)
- elektrische fiets maakt het mogelijk om een groter bereik (schaalverbreding) te hebben en biedt nieuwe kansen in uitdijende stedelijke netwerken/stedelijke gebieden (ook voor het voortransport)
- door de komst van elektrische auto's en stiller asfalt kunnen minder geluidwerende voorzieningen nodig zijn en is een intensiever ruimtegebruik nabij infrastructuur mogelijk
- duurzame weg, die verplaatsen combineert met bijvoorbeeld waterberging, energiewinning.

5.2.5 De ecologische structuur

Wat en waarom

Groen in en nabij de stad is de inhoud van dit thema. Groen dat dagelijks door mensen beleefd en gebruikt wordt¹⁰. De kwaliteit van de dagelijkse leefomgeving is sterk afhankelijk van kwaliteit en kwantiteit van het groen (in de straat, groenstroken, speelweide, parken, stadsrandgroen, etc.). Groen is ook een positieve vestigingsfactor voor bedrijven en bewoners. Groen draagt bij aan de identiteit van een gebied en wordt benut in branding van gebieden (de "groenste" gemeente van Nederland). Groen als onderdeel van een ecologische structuur zorgt voor voldoende leefruimte voor planten en dieren waarbij het ook voor de mens aangenaam is om daarin te verblijven.

Overigens zonder de ecologische structuur onomkeerbaar te beschadigen.

Bij de uitwerking van dit thema ligt het accent op het gebruik en de beleving van groen in de directe woon- en werkomgeving. De verbinding met ecologie, in het bijzonder stadsecologie, komt ook aan de orde.

Bestanddelen

Groen heeft vele functies. Groen in de (directe) leefomgeving nodigt uit tot activiteit (bewegen) en draagt zo positief bij aan het welzijn (gezondheid). Groen bindt stoffen (fijn stof, CO₂) die een negatieve werking op het milieu hebben. Groen draagt bij aan verlaging van de temperatuur in de stad (hittestress) en levert een bijdrage aan de voedselproductie (stadslandbouw). Groengebieden

¹⁰ Het thema gezond en veilig gaat nader in op gezondheidsaspecten gerelateerd aan groen met in het bijzonder de aandacht voor bewegen.

zijn tevens belangrijke ontmoetingsplekken in het stedelijk gebied (sociale cohesie). Bovendien heeft groen economische betekenis: kostenbesparing op het gebied van gezondheid, vastgoed in een groene omgeving heeft een hogere waarde, groene recreatie is een bron van inkomsten, een groen imago is positief voor de stad als vestigingsgebied, etc.

De kwaliteit van de natuur en de biodiversiteit is afgelopen decennia achteruit gegaan vooral door vele menselijke ingrepen: verstedelijking, verkleining/versnippering van leefgebieden, uitstoot van stoffen, verstoring van leefgebieden (o.a. geluid), etc. Door grotere en aaneengesloten leefgebieden te creëren kunnen soorten zich herstellen en kunnen andere soorten zich vestigen. Grotere gebieden zijn gevarieerder en beter bestand tegen negatieve milieu-invloeden. De stad hoeft geen barrière te zijn. Door natuur in de stedelijke leefomgeving in te passen wordt die omgeving aangenamer en neemt het aantal dieren en planten toe. Voor de natuurbeleving en het kennisniveau van stedelingen een te ondersteunen ontwikkeling. Ook groene routes vanuit de stad naar groene gebieden nabij de stad bieden zowel kansen voor leefgebieden van dieren en planten als kwaliteit voor wandelaars en fietsers. Ook biedt dit mogelijkheden om karakteristieken van de streek (o.a. cultuurlandschap) in de woon- en werkomgevingen in te passen.

Onderstaande ambities gaan over de mate waarin groen multifunctioneel ingezet wordt, de ontwikkeling van de natuurfunctie van het groen en juist voor ruimtelijke ordening belangrijk de mate waarin groenelementen onderdeel zijn van een groter netwerk.

Ambities

Ambitie	Basis	Comfortabel	Excellent
	Groen dat siert ¹¹	Groen dat leeft	Groen dat verrijkt
Funcies van groen (ecosysteem, beleving, cultuurhistorie, informatie, etc)	Het groen heeft beleving als hoofdfunctie. Deze is bepalend voor inrichting en beheer	Gebouwen hebben groene daken met verschillende functies. Aan het groen op de grond is tevens een ecologische functie toegekend. Het groen is prettig om naar te kijken.	Het groen verrijkt het vestigingsklimaat van de stad doordat het verschillende functies tegelijkertijd (multifunctioneel) heeft.
Groenelementen en netwerken	Er zijn losse groenelementen, zoals straatbomen, buurtgroen en parken; De norm van 75 vierkante meter groen er inwoner wordt gehaald	Incidenteel zijn groene elementen verbonden tot groene zones met fiets- en wandelpaden.	De diverse groenelementen zijn met elkaar verbonden door groene (ecologische) verbindingzones, in combinatie met fiets- en wandelpaden.
Ecologie/ natuur	het accent ligt op gebruiksgroen en de bescherming van reeds aanwezige natuurwaarden. Waar nodig vindt	Gebruiksgroen wordt zoveel mogelijk gecombineerd met natuurontwikkeling. Het gebied concurreert met de best practice wat betreft	Er is een complete en robuuste stedelijk ecologische infrastructuur

¹¹ Geïnspireerd door Waterplan Den Haag 2010-2015

	compensatie plaats.	ontwikkeling van natuur in het stedelijk gebied.	
--	---------------------	--	--

Schaalniveaus

Waar straat- en buurtgroen, wijkgroen, stadsparken en grote groengebieden om de stad slim op elkaar afgestemd zijn (en met elkaar verbonden zijn) ontstaat meerwaarde voor de bewoners en gebruikers: zonerings, routes, diversiteit, etc.

Het landschap(stype) omvat meestal een (veel) groter gebied dan de gebiedsontwikkeling. De ligging van de locatie in het landschap is zeker bij stedelijke uitleg van grote invloed op een veel groter gebied (landschapsstructuren, zichtlijnen, verkavelingspatronen, oriëntatiepunten, etc.)

Ook de ecologische structuur van een gebied maakt onderdeel uit van een groter gebied. De verbinding van schaalniveaus is cruciaal. Bij de locatiekeuze zijn bestaande en te ontwikkelen ecologische structuren een belangrijke voorwaarde. Op inrichtingsniveau van het gebied moet in de uitwerking daadwerkelijk de verbinding gerealiseerd worden en is er in het bijzonder aandacht nodig voor slechten of voorkomen van barrières en het creëren van lijnstructuren.

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling



Structuurniveau (ordering)

- Bouw robuuste ecologische netwerken door
 - Behoud en vergroot groen/blauwe gebieden (“eilanden”)
 - Creëer ecologische verbindingen tussen groen/blauwe gebieden (“corridors”)
 - Zorg voor stepping stones in ecologische verbindingroutes (“kleine eilanden”);
 - Zorg voor een samenhangen door netwerken te schakelen (“matrices”)
- Strategie van de 2 netwerken
- Natuurlijke zonering van de toegankelijkheid: op basis van gesteldheid en aard van het gebied bezoekersstromen toelaten
- Voorkom versnippering/ zorg voor ontsnippering (bijv. creëer faunapassages (ecoducten, duikers, uittreedplaatsen, vistrappen e.d.) bij grote barrières)
- Benut ecologische overgangen voor natuurontwikkeling
- Verbindt stadsnatuur met ecologische structuren buiten de stad via groene en blauwe dooraderingen
- Benut water als drager van groene verbindingen; combineer groen met blauw
- Benut natuurlijke dynamiek van het (rivier)water zoals stroming en getijdenwerking
- Benut kwelstromen

- Plan natuur met de bodem
- Hou de ontstaansgeschiedenis van het landschap leesbaar
- Benut kansen om een nieuwe tijdlaag toe te voegen
- Ontwikkel een groene structuur in en om de stad; laat dit een geheel zijn (“metropolitaan landschap”)
- Creëer een grote randlengte tussen groen en “rood” (bijv. door wiggen en scheggen, vingerstad)
- Daar waar je openheid bewaart, landschappelijke beleving gebruiken en accentueren, daar waar je verstedelijkt, zichtlijnen benutten, uitzicht ontwerpen en gebruiken.
- Herkenningspunten gericht inzetten en ontwerpen
- Sanering van storende bebouwing en landschapselementen
- Benut groenstructuren als architectonisch element
- Ga zorgvuldig om met de vormgeving van randen
- Creëer iconen
- Zorg voor samenhang in de afwisseling
- Inpassen oude linten en boerderijen
- Aaneengesloten bomenstructuur
- Maak groen toegankelijk voor recreatie en sport
- bundelen groen en water
- benutten groen en blauw (bermen en sloten) langs infrastructuur (wegen, spoorwegen)
- gebruik inheemse soorten voor de inrichting van de openbare ruimte
- tegengaan van verharding, gebruik van natuurlijke bodembedekking
- stimuleren en inpassen van stadslandbouw
- gebruik vruchtdragende soorten
- natuurvriendelijke oevers
- Zorg voor groen in de straat (belangrijker dan groen in de buurt)
- gevel- en daktuinen



Inrichtingsniveau (vormgeving)

Haalbaarheid

Mits verstandig wordt omgegaan met de condities, die het bodem- en grondwatersysteem biedt (het juiste groen op de juiste plaats, de juiste natuurdoeltypen op de juiste plaats) hoeft haalbaarheid geen probleem te zijn. Wel is geduld op zijn plaats, omdat het deels gaat om historisch en organisch gegroeide structuren, die voor een verdere kwaliteitssprong tijd nodig hebben om zich te ontwikkelen.

Betaalbaarheid

De middelen voor groenontwikkeling in en nabij woon- of werkgebieden zijn schaars. De planexploitatie moet ruimte bieden. De praktijk laat zien dat groen al snel sneuvelt dan wel op een lager ambitieniveau wordt gesteld. Bijvoorbeeld natuurvriendelijke oevers zijn zeker qua beheerkosten onaantrekkelijk.

Anderzijds is groen een voorwaarde voor een hogere vastgoedwaarde (en OZB inkomsten).

Andere verdienmodellen zijn nodig als er een flinke kwaliteitsimpuls wordt nagestreefd. Denk aan parallel met landschapsveilig waarbij particulieren en bedrijven investeren in het beheer van het (stads)landschap.

Mogelijk is er ook een andere verhouding nodig tussen grondexploitatie en beheerexploitatie.

Bruikbare instrumenten

- Ecotypebenadering (afstemming van natuur op bodem met als belangrijke indicatoren vochtgehalte en voedselrijkdom)
- FEBO (financieel economisch beleidsondersteund) – methodiek over reële geldstromen die te herleiden zijn tot de kwaliteit van het groen.
- Landschapsveiling
- Matrix ruimtelijke kwaliteit/werkbank ruimtelijke kwaliteit
- Beeldkwaliteitsplannen
- Gebiedsanalyse (met lagenbenadering)
- Cultuurhistorische waarderingskaarten
- Beeldenbank
- Belevingsonderzoek

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

- Verdroging en verzilting hebben effect op soortenrijkdom en –samenstelling. Kiezen voor meebewegen met klimaatverandering of voor negatieve effecten van klimaatverandering proberen te compenseren.
- Gebruiksgroen en natuur zijn niet altijd te verenigen. Hoe in drukke gebieden de natuurkwaliteit overeind te houden of zelfs te verbeteren?
- Er ligt een accent op groene verbindingen (lijnen). De vraag is of die voor de recreant/stadsbewoner wel zo interessant zijn. De behoefte is mogelijk groter aan parkachtige voorzieningen (vlakken).
- In hoogstedelijk gebied is de ondergrond vaak zo zwaar benut dat er nauwelijks nog ruimte is om een boom te laten wortelen.

- Ecologie versus landschap. Traditionele landschappen die identiteit verschaffen aan een gebied zijn niet altijd verenigbaar met wensen op het gebied van natuur- en groenontwikkeling.
- Conserveren – ontwikkelen; verleden – toekomst; nostalgie – modernisme
- Over smaak valt niet te twisten, maar gebiedsontwikkeling gaat juist over smaak- (en belevings)verschillen

Onderlinge versterking

- multifunctionele betekenis van groen: beleving, recreatie, zuivering/binding van stoffen, gebruik, vestigingsfactor, bescherming tegen hitte, etc.
- Toevoeging van eigentijdse iconen/stijlen

5.2.6 Gezond en veilig

Wat is het thema en waarom is het belangrijk?

Gebiedsontwikkeling leidt tot een nieuw of ander gebruik van een gebied en vaak tot toevoeging van functies. Het spreekt voor zich dat dit gevolgen heeft voor de bewoners en gebruikers in het gebied. Het is echter niet wenselijk dat de gezondheid of het welbevinden hieronder te lijden heeft. Ook nieuwe bewoners en gebruikers moeten zich prettig en veilig voelen, geen onnodige risico's lopen en hun gezondheid mag niet in het geding zijn. Het thema gezond en veilig stelt de mens centraal. Het gaat over gezondheid en veiligheid van bewoners en gebruikers in relatie tot de fysieke omgeving. Centraal staat de vraag hoe we de fysieke omgeving zo vorm kunnen geven dat deze een bijdrage levert aan de gezondheid en het welbevinden van de mens. Hierbij is het volgende van belang:

- Minimaliseren van fysieke milieubelasting die tot gezondheidsschade kan leiden. Hierbij gaat het om klassieke milieuthema's als bodemverontreiniging, luchtverontreiniging, geluidsoverlast, en externe veiligheidsrisico's. Daarnaast zijn hierbij nieuwere onderwerpen zoals gezond bouwen en hittestress van belang.
- Bevorderen van het algeheel welbevinden. Hierbij gaat het om de subjectieve beleving van de omgeving die ook invloed heeft op de gezondheid. Naast een goede milieukwaliteit gaat het daarbij ook om groen, ruimte voor ontspanning, gevoel van vrijheid, sociale cohesie, identiteit etc.
- Bevorderen van gezond gedrag, vooral gericht op meer bewegen

Omdat er overlap is met een aantal andere thema's beperken we het thema gezond en veilig in dit hoofdstuk tot vier hoofdonderwerpen:

- Optimaliseren van de milieukwaliteit
- Bevorderen van gezond gedrag
- Voorkomen van hittestress
- Bevorderen van het algeheel welbevinden

Subjectieve beleving van een gebied komt terug bij thema's als groen en water.

Gezond bouwen heeft voor het grootste deel betrekking op het gebouwniveau en valt binnen het thema duurzaam bouwen. Bij de vuistregels voor een duurzame ruimtelijke inrichting zal op het laagste schaalniveau overigens ook een aantal ingrepen op gebouwniveau aan de orde komen.

Toelichting hittestress

Hittestress treed vooral op in het stedelijk gebied en wordt veroorzaakt door felle zon, hoge temperaturen en te weinig afkoeling. Vooral in een stenige omgeving (vaak de centra van steden) kan de temperatuur daardoor hoog oplopen, tot wel tien graden warmer dan in het buitengebied. Ook in de avond en nacht blijft het in het stedelijk gebied warmer. Uit onderzoek blijkt dat in steden en/ of wijken met veel groen en water dit effect minder groot is. Veel kleine groene gebieden hebben daarbij de voorkeur boven grote groene gebieden. Door middel van een goede ruimtelijke ordening kan een bijdrage geleverd worden aan het oplossen van dit probleem.

De gevolgen van hittestress zijn onder andere vermoeidheid, concentratieproblemen, uitputting door uitdroging, hittekramp etc.

Een gezonde bevolking is vanuit sociaal economische overwegingen belangrijk. Ruimtelijke ontwikkelingen kunnen een bijdrage leveren aan een betere gezondheid. Verkenningen laten zien dat meer dan 5% van de gezondheidsschade in Nederland het gevolg is van onvoldoende kwaliteit van de leefomgeving. Dit lijkt in eerste instantie niet veel maar is toch zeer relevant:

- Grote groepen mensen zijn extra afhankelijk van een goede kwaliteit van de fysieke omgeving. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om mensen met astma en om mensen met een fysieke beperking.
- Een kleine vooruitgang in persoonlijk welbevinden kan grote gevolgen hebben voor het functioneren van mensen.
- Bij een ruimtelijke ontwikkeling is het relatief eenvoudig gezondheidswinst te boeken. Dit in tegenstelling tot veel andere gezondheidsprogramma's.
- Door hittegolven stierven in Nederland in 2003 en 2003 tussen de 1000 en 2200 mensen meer dan in een gemiddeld jaar.

Aandacht voor het thema gezond en veilig is in dit kader niet alleen vanuit inhoudelijke gronden belangrijk maar ook procesmatig. Gebiedsontwikkeling gaat vaak gepaard met een intensiever gebruik van een gebied. Toevoeging van woningen, bedrijven, voorzieningen etc. leiden tot een toename van de milieubelasting als gevolg van de activiteiten zelf en als gevolg van het toenemende verkeer. Bij dit soort ontwikkelen zien we nogal eens het volgende mechanisme:

- De norm geldt vaak als uitgangspunt en wordt gezien als "voldoende milieukwaliteit". De (milieu-) ruimte wordt zoveel mogelijk opgevuld tot aan de norm (normopvulling). Onderzoek laat zien dat voor thema's als geluid en luchtkwaliteit ook onder de norm gezondheidsschade optreedt.
- De kwaliteit van de fysieke omgeving (gerelateerd aan de mens) wordt belangrijk gevonden maar, éxtra kwaliteit heeft over het algemeen geen hoge prioriteit. Grondopbrengsten (waarvoor meer woningen, daardoor op minder gunstige plekken en minder groen), politieke / bestuurlijke belangen (dat bedrijf moet toch ergens heen), kostenbesparing (stil asfalt en geluidsschermen kosten extra geld) wegen vaak zwaarder.

Een andere aanpak vanuit de ruimtelijke ordening is daarom nodig. Allereerst zou gezond en veilig vanaf het begin één van de leidende principes bij de ontwikkeling van een gebied moeten zijn. Als tweede moet het denken 180 graden om. Niet hoe kunnen we aan de norm voldoen of nog erger, hoeveel kan het gebied nog hebben voordat we over de norm heengaan? Maar, hoe kunnen wij een bijdrage leveren aan een gezonde omgeving.

Tegelijkertijd is ook vanuit milieu en gezondheid een andere aanpak noodzakelijk. In plaats van een beperking moeten milieu en gezondheid als kans ingebracht worden. Een kans om een gebied met hoge kwaliteit te realiseren.

Bestanddelen

De ambities hebben betrekking op de volgende drie onderwerpen:

- Minimaliseren van fysieke milieubelasting die tot gezondheidsschade kan leiden. Hierbij gaat het om klassieke milieuthema's als bodemverontreiniging, luchtverontreiniging, geluidsoverlast, en externe veiligheidsrisico's. Hiervoor gebruiken we de scores zoals die voor de GES methodiek zijn ontwikkeld. GES-scores geven een beeld van de milieugezondheidskwaliteit en zijn voor verschillende thema's opgesteld. De scores lopen van 0 t / m 8. Een lage score betekent een goede milieugezondheidskwaliteit (zie kader). Over het algemeen zijn de GES-scores zo opgesteld dat een GES score van 5 aan de norm voldoet en een score van 6 niet meer. Meer informatie is te vinden op www.ggdkennisnet.nl.
- Bevorderen van gezond gedrag, vooral gericht op meer bewegen.
- Voorkomen van gezondheidsschade als gevolg van hete periodes in de zomer (hittestress)
- Bevorderen van het algeheel welbevinden. Hierbij gaat het om een plek waar mensen zich thuis en op het gemak voelen, een plek waar mensen zich kunnen ontplooiën met voldoende sociale interactie.

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit
0	Zeer goed
1	Goed
2	Redelijk
3	Vrij matig
4	Matig
5	Zeer matig
6	Onvoldoende
7	Ruimte onvoldoende
8	Zeer onvoldoende

Ambitie

Ambitie	Basis	Comfortabel	Excellent
---------	-------	-------------	-----------

	Geen achteruitgang	Zo gezond mogelijk	Een goede gezondheid voor iedereen
Gezondheidscondities als gevolg van milieukwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> De ontwikkeling voldoet aan milieukwaliteitsnormen. GES-score maximaal 5 	<ul style="list-style-type: none"> Het gebied kan zich meten met de gezondste wijken in Nederland. 	<ul style="list-style-type: none"> Wij zorgen voor goede milieugezondheidskwaliteit, GES-score maximaal 1. Wij leveren een bijdrage aan de verbetering van de gezondheid en veiligheid buiten het gebied Maatregelen t.b.v. de gezondheid zijn een verrijking voor het gebied.
Beweging en ontspanning	<ul style="list-style-type: none"> De ontwikkeling leidt niet tot verandering. 	<ul style="list-style-type: none"> Wij maken gezond gedrag (beweging) aantrekkelijker 	<ul style="list-style-type: none"> Gezond gedrag is vanzelfsprekend
Hittestress (idem klimaatbestendig ontwikkelen)	<ul style="list-style-type: none"> Er zijn voldoende koele plekken 	<ul style="list-style-type: none"> De temperatuur in het gebied is niet hoger dan de temperatuur in het buitengebied. 	<ul style="list-style-type: none"> De temperatuur in het gebied is niet hoger dan de temperatuur in het buitengebied Maatregelen die hiervoor nodig zijn, zijn een verrijking voor het gebied
Algeheel welbevinden	<ul style="list-style-type: none"> Er wordt voldaan aan alle fysieke eisen die voor de functie noodzakelijk zijn 	<ul style="list-style-type: none"> Naast de fysieke kwaliteiten levert ook de belevingskwaliteit een bijdrage aan het welbevinden 	<ul style="list-style-type: none"> Het gebied is zo ontwikkeld en wordt zo beheerd dat mensen graag in het gebied verblijven Het (beheer van het) gebied en de gebruikers / bewoners geven een positieve binding aan het gebied; verhuizen is geen optie

Schaalniveaus

Voor het thema gezond en veilig geldt dat zowel het hoogste als het laagste niveau als vertrekpunt dienen.

Vertrekpunt hoog schaalniveau

Voor het verminderen van de milieuhinder als gevolg van bedrijvigheid en infrastructuur is een start op het hoogste schaalniveau gewenst. De reikwijdte van een oplossing vanuit dat perspectief is over het algemeen groter, een groter deel van het gebied heeft er baat bij en soms ook bewoners / gebruikers buiten het gebied. Dit loopt vrijwel simultaan met de voorkeursvolgorde voor een aanpak bij de bron, bij de overdracht of bij de ontvanger.

Op het hoogste schaalniveau gaat het in eerste instantie vooral om de vraag welke functie op welke plek moet komen. Welke plek heeft de kwaliteiten die nodig zijn voor de gewenste ontwikkeling. Vanuit gezond en veilig kunnen we twee kanten op beredeneren:

1. Vanuit de mens, welke locatie is het meest geschikt voor langdurig verblijf van mensen
2. Vanuit de noodzaak milieuhinderlijke activiteiten uit te oefenen. Welke plek is geschikt om hinderlijke activiteiten uit te voeren.

In beide gevallen gaat het om de koppeling tussen bestaande kwaliteiten en de kwaliteiten die van belang zijn voor een bepaalde functie. In dit geval toegespitst op de milieukwaliteit.

Een niveau daaronder gaat het om het toewijzen van functies binnen de locatie. Waar komt groen, waar wonen, waar werken etc. Wanneer op het hoogste niveau geen optimale keuze gemaakt kon worden is sturing op dit niveau noodzakelijk.

Een niveau lager gaat het om afscherming van gevoelige functies van hinderbronnen. Dit is alleen nodig als op een hoger niveau geen oplossing voorhanden was.

Op het laagste niveau gaat het om gebouwgebonden maatregelen, zoals bijvoorbeeld situering van slaapvertrekken en extra isolatie tegen geluid. Uiteraard alleen noodzakelijk als er op een hoger niveau geen oplossing mogelijk was. Maar, wellicht ook in andere situaties gewenst vanwege het streven naar verbetering van het welbevinden.

Dit vertaalt zich uiteindelijk in een voorkeursvolgorde vanuit de aanpak van milieuhinder.

1. Kies voor een bij de functies passende locatie. Milieukwaliteit is leidend voor de keuze van een locatie, de locatie biedt geen beperkingen voor wat betreft de milieukwaliteit. Dus: in geval van bedrijvigheid, locatie biedt mogelijkheden voor goede zonering, geen gevoelige functies in omgeving; in geval van gevoelige functies, milieukwaliteit is goed; in geval van combinatie van functies, gebied biedt mogelijkheden voor scheiding, bundeling en zonering.
2. Positioneer functies optimaal binnen locatie. Binnen de locatie worden functies vanuit milieukwaliteit optimaal gesitueerd (vlekkenplan, zonering).
3. Los problemen op door afscherming. Milieubelasting wordt zoveel mogelijk tegengegaan door afscherming tussen bron en ontvanger
4. Ontwerp en bouw op basis van de beperking in milieukwaliteit. Functies worden zodanig ontworpen dat de effecten van de milieubelasting geminimaliseerd worden. Voorkeur: a. maatregelen bij bron (wegprofiel, asfalt, verkeersmaatregelen, maatregelen op bedrijfsniveau; b. maatregelen bij ontvanger die effect tegen gaan (gebouw gebonden maatregelen tegen geluid, luchttoevoer van schone zijde, maatregelen gericht op snelle evacuatie etc.).

Vertrekpunt laag schaalniveau

Vanuit het laagste schaalniveau gaat het erom los van ontwikkelingen op een hoger schaalniveau de ruimte zo in te richten dat deze leidt tot gezondere bewoners en gebruikers. Ongeacht maatregelen op een hoger schaalniveau kunnen altijd maatregelen genomen worden voor bijvoorbeeld

- Het tegengaan van burengerucht
- Minimaliseren van geluid van installaties
- Het allergeenarm ontwerpen
- Toepassen van gezonde materialen

- Zorgen voor voldoende ventilatie
- Stimuleren van spelen op straat (meubilair, interessante stoep, speelvoorzieningen)
- Het binnen bereik stellen van fietsen
- Veilige looproutes
- Buurtgroen

Het laagste schaalniveau als vertrekpunt is belangrijk bij relatief kleine ontwikkelingen, waar ruimtelijke gezien de mogelijkheden voor sturing beperkt zijn en voor bijvoorbeeld architecten, constructeurs en installateurs.

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling

Structuurniveau (ordening)		
<p><i>Gezondheid (milieu):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Locatiekeuze op basis van afweging tussen aanwezige milieukwaliteiten en gewenste functies • Functiescheiding en bundeling (concentratie van verkeer of hinderlijke activiteiten) • Verplaatsing milieuhinderlijke functies • Zonering van milieuhinderlijke activiteiten • Ontwerp met overmaat (robuust, flexibel, inspelend op veranderingen) • Afschermd bebouwing • Maatregelen aan gebouwen / maatregelen bij ontvanger • Gezond bouwen (allergeen, materialen, ventilatie etc.) 	<p><i>Gezond gedrag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkeersstructuur t.b.v. fiets en voetgangers • Compacte wijken • Menging van functies • Voorzieningen in de wijk • Ruimte voor rust, sport en ontspanning • Verkeersremmende maatregelen • Voorkom ontmoetingen in verkeer met grote verschillen in snelheid • Verkeer overzichtelijk en eenvoudig • Parkeren op afstand • Goede bestrating (fiets voet) • Goede openbare verlichting • Bergruimte voor fiets 	<p><i>Voorkomen oververhitting (idem klimaat):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grote groenstructuren rondom de stad, vooral bos • Principes voor koel bouwen in stedenbouwkundige visie (schaduw, doorwaaien, warmtewerend, meer ruimte voor groen en water, etc.) • Aandacht voor parken, bij voorkeur veel kleinere parken i.p.v. één groot park, parken met zo min mogelijk verharding • Optimaliseer dichtheid en oriëntatie van bebouwing • Groen integreren met andere functies (bijv. bomen en parkeren) • Bomenrijen in straten • Groen daken en gevels (vooral de zuidgevel) • Principes voor koel bouwen op gebouwniveau (groene daken, overstekken, etc.) • Verhogen reflectie zonnestraling • Thermische eigenschappen materialen
Inrichtingsniveau (vormgeving)		

Bruikbare instrumenten

- Analyse milieukwaliteit. Bij start van planproces (en eigenlijk al bij locatiekeuze) milieukwaliteit in beeld brengen. Bijvoorbeeld d.m.v. signaleringskaarten, gis, mer en planmer.
- GES. Vertaling van milieucontouren in gezondheidskundige waarden. Geeft inzicht in gezondheidseffect voor verschillende waarden, ook wanneer aan norm wordt voldaan.
- Gebiedsgericht milieubeleid / gebiedsprofielen. Koppeling tussen functies en gewenste milieukwaliteit. Bruikbaar bij ontwikkeling van nieuwe gebieden en herstructurering. Woongebieden, centrumgebieden, groengebieden, bedrijventerreinen etc. krijgen elk een eigen milieuprofiel (is ambities voor thema's als geluid, geur, lucht, etc.)
- Stad en milieu. Instrument om af te wijken van milieunormen. Belangrijk: 1. succes van stad en milieu is vooral procesmatig, integraal kijken naar gebiedskwaliteit. 2. Systematiek van afwijken en compenseren wordt gebruikt voor wettelijke normen maar kan ook gebruikt worden voor eigen gestelde hogere ambities.

Haalbaarheid

Voldoen aan de ambitie is in principe haalbaar. Factoren die het realiseren van de ambitie moeilijk maken zijn financiën (grondexploitatie, kosten afschermdende voorzieningen etc.) en ruimtegebrek.

Betaalbaarheid

Kosten voor gezond schoon en veilig:

- Grondkosten t.b.v. zonering, ruimere opzet, niet alles kunnen benutten
- Grondkosten t.b.v. afscherming
- Realiseren afscherming
- Brongerichte maatregelen (wegdek, bedrijven etc.)
- Effectgerichte maatregelen (isolatie, etc.)

Baten:

- Grondexploitatie, betere kwaliteit, hogere opbrengst
- Rendement op langere termijn, waardeestijging vastgoed
- Locatiekeuze en positionering functies leidt tot besparing op maatregelen bij bron, overdracht en ontvanger,
- Maatschappelijke baten, ziekten, welzijn, productiviteit

Slim financieren:

- Combineren / ontschotten budgetten voor milieukwaliteit, budget voor geluidsisolatie kan ook uitgegeven worden aan wegdek of schermen, meer woningen profiteren daarvan
- Afscherming nuttig gebruiken, minder gevoelige functies als afscherming (winkels, horeca, bedrijven, sportfaciliteiten etc.)
- Afscherming als zichtlocatie voor bedrijven
- Voorschot nemen op waardeestijging als gevolg van een betere milieukwaliteit
- Financiering door belanghebbenden (400 jaar geleden betaalde men mee aan dijken en kreeg daarvoor rente over investering. Waarom nu niet mee betalen aan milieumaatregelen?)

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

- Bereikbaarheid vs milieukwaliteit. Een goede bereikbaarheid levert een bijdrage aan de kwaliteit van een gebied. Met de milieukwaliteit als uitgangspunt is het gewenst autoverkeer zo goed

mogelijk te faciliteren, snel en eenvoudig het gebied uit, weinig hinder veroorzaken etc. Tegelijkertijd is het gewenst het gebruik van de auto te minimaliseren. Dit levert een bijdrage aan de milieukwaliteit binnen het gebied en daarbuiten. Autoverkeer ontmoedigen impliceert echter een ingewikkelde ontsluiting (veel oponthoud, veel omrijden) waardoor de milieubelasting per rit toeneemt.

- Groen als bufferzones vs groen met gebruikskwaliteit. Hinderzones kunnen prima ingericht worden als groene gebieden. Groen kent echter verschillende functies zoals bijvoorbeeld het bieden van rust en mogelijkheden voor ontspanning. Een optimale afstemming tussen functie en kwaliteit is ook hier gewenst. Externe veiligheidsrisico's hebben bijvoorbeeld een andere invloed op de kwaliteit dan geluid, geur of slechte luchtkwaliteit.
- Groen om hittestress te voorkomen vs. groen voor ecologische en recreatieve doelen. Vanuit hittestress is er de wens groen verspreid aan te leggen. Met name vanuit ecologische doelstellingen zijn grotere robuustere structuren gewenst.

Onderlinge versterking

Relaties liggen er met de volgende thema's:

- Duurzame mobiliteit. Een duurzaam mobiliteitssysteem levert een bijdrage aan het realiseren van een betere leefkwaliteit. Onderdeel van een duurzaam mobiliteitssysteem is het stimuleren van lopen en fietsen. Hiermee leidt een duurzaam mobiliteitssysteem tot meer beweging.
- Groen. Groen in het stedelijk gebied leidt tot meer verkoeling, levert een bijdrage aan het zuiveren van de lucht en nodigt uit tot extra beweging.

5.2.7 Energie

Wat is het thema en waarom is het belangrijk?

Het thema energie gaat over het gebruik van energie in de gebouwde omgeving voor verwarming, koeling, verlichting en industriële en agrarische processen. De energie die nodig is om in de mobiliteitsbehoefte te voorzien laten we hier buiten beschouwing en komt terug bij het thema duurzame mobiliteit. Daarnaast gaat het thema over het beperken van de CO₂ uitstoot door mitigerende maatregelen zoals bijvoorbeeld aanplant van klimaatbossen en de opslag van CO₂.

Er zijn verschillende redenen waarom het thema energie belangrijk is:

- De energie die wij in Nederland gebruiken is voor het grootste deel afkomstig uit fossiele bronnen. Dit leidt tot de uitstoot van CO₂ wat klimaatverandering tot gevolg heeft.
- De voorraad fossiele brandstoffen is eindig. Op termijn zullen we andere bronnen voor onze energievoorziening moeten gebruiken.
- Het opwekken en transporteren van energie kost geld. Keuzes die we nu maken hebben financiële gevolgen voor de langere termijn. Bewuste keuzes over investeringen in energiesystemen zijn daarom noodzakelijk.

- Nederland is voor haar energievoorziening voor een groot deel afhankelijk van het buitenland. Vaak gaat het hierbij ook nog om landen die politiek instabiel zijn. Ook vanuit dit perspectief is een omschakeling naar lokale duurzame bronnen gewenst. Het thema energie richt zich daarom op een toekomstbestendig energiesysteem. Voor gebiedsontwikkeling kunnen we dat concreet vertalen naar begrippen als energiebesparing en duurzame energie.

Aandacht voor energie bij de ruimtelijke ordening is belangrijk omdat in het ruimtelijke traject ingrepen relatief makkelijk te organiseren zijn en voor langere termijn gemaakt worden. Tegelijkertijd is energie maar een klein onderdeel in de ruimtelijke ontwikkeling dat afgewogen moet worden tegen andere wensen en belangen. Omdat energiemaatregelen niet alleen geld kosten maar vaak tot financiële baten leiden kunnen ze een bijdrage leveren aan een bredere gebiedskwaliteit.

Bestanddelen

In de ambities gaan we in op:

- De energieprestatie in een gebied.
- Het nemen van mitigerende maatregelen ter compensatie van de uitstoot van CO₂

Ambitie

Ambitie	Basis	Comfortabel	Excellent
	Beter dan gemiddeld	Geen CO ₂ uitstoot	Lokale duurzame bronnen
Energieprestatie	<ul style="list-style-type: none"> • De energieprestatie van ons gebied is beter dan het gemiddelde van vergelijkbare gebieden 	<ul style="list-style-type: none"> • De energieprestatie van ons gebied is minstens zo goed als het beste vergelijkbare gebied in Nederland 	<ul style="list-style-type: none"> • Ons gebied maakt uitsluitend gebruik van lokale duurzame bronnen • Ons gebied levert duurzame energie aan anderen en van deze opbrengsten profiteert ons gebied • De energiemaatregelen die wij nemen voegen ook andere kwaliteiten aan het gebied toe.
Mitigerende t.b.v. vastleggen CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Geen mitigerende maatregelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij nemen mitigerende maatregelen om onze uitstoot van CO₂ te compenseren 	<ul style="list-style-type: none"> • Wij nemen mitigerende maatregelen om een bijdrage te leveren aan het nationale klimaatbeleid • Deze maatregelen zijn een verrijking voor het gebied

Schaalniveau

Om een duurzaam energiesysteem te realiseren moet op alle schaalniveaus gekeken worden welke mogelijkheden er liggen. Per schaalniveau liggen de accenten verschillend:

- Houdt bij locatiekeuze rekening met:
 - Mogelijkheden voor duurzame energie, windenergie; agrarische productie van biomassa en biomassacentrale. Deze vormen van duurzame energie vragen ofwel om een groot (indirect) ruimtebeslag. Op een hoog schaalniveau moeten deze vormen van duurzame energie gefaciliteerd worden.
 - Mogelijkheden voor duurzame energie, geothermie en warmte koude. Deze vormen van duurzame energie vragen om speciale kwaliteiten van de ondergrond.
 - De beschikbaarheid van restwarmte.
 - De bestaande energie-infrastructuur (evt. warmtenetten t.b.v. stedelijke functies, elektriciteitsnetwerk t.b.v. opwekken van duurzame energie)
 - Houdt bij de locatiekeuze tevens rekening met de (on-) mogelijkheden voor mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld de mogelijkheid voor de opslag van CO₂ niet belemmeren).

Opgemerkt moet worden dat er vele wegen zijn die tot een duurzame energievoorziening kunnen leiden. Een goede locatiekeuze heeft natuurlijk de voorkeur maar is niet altijd noodzakelijk.
- Positioneer functies optimaal binnen de locatie.
 - Hou hierbij rekening met beschikbare bronnen, maak transportafstanden voor warmte zo klein mogelijk i.v.m. energieverlies en hoge kosten.
 - Kijk welke functies vanuit energetische overwegingen (uitwisseling warmte en / of koude) bij elkaar gepland moeten worden.
- Slim ontwerpen en bouwen
 - Optimaliseren voor het winnen van zonne-energie.
 - Minimaliseren energievraag door energiezuinig te bouwen: goede gebouwworm, installaties en materialen.
 - Minimaliseren energiegebruik door goede inrichting, goede oriëntatie, optimale bezonning en beschaduwning.

Voorkeursaanpak vanuit schaalniveau

Bij duurzame gebiedsontwikkeling dient zowel vanuit het hoogste als het laagste schaalniveau gewerkt te worden aan energiedoelstellingen. Maatregelen op het laagste schaalniveau hebben in eerste instantie de voorkeur. Door een goede aanpak op gebouwniveau zijn keuzes op een hoger schaalniveau minder van belang (met uitzondering van energiegebruik voor mobiliteit). Een ander argument voor een aanpak op het laagste schaalniveau is dat energie (tot heden) slechts zelden doorslaggevend is bij de locatiekeuze.



1. Vanuit het laagste schaalniveau gaat het om het reduceren van de vraag door gebouwen zo te ontwerpen en te ontwikkelen dat zo min mogelijk energie nodig is voor verwarming en koeling. Voorkeur: eerst goed ontwerp woning, op tweede plaats goed ontwerp van installatie.
2. Op een iets hoger schaalniveau gaat het om het realiseren van duurzame energiesystemen op straat en wijkniveau.
3. Op locatie en structuurniveau gaat het om de positionering van functies ten opzichte van elkaar dat uitwisseling van warmte en koude zo eenvoudig mogelijk is.

Tegelijkertijd dient altijd vanuit het hogere schaalniveau (bij de locatiekeuze) gekeken te worden welke mogelijkheden er liggen voor verduurzaming van het energiesysteem (restwarmte, warmte koude opslag, windenergie, geothermie etc.). Echter hoe verder de vraag op gebouwniveau gereduceerd wordt, hoe minder van belang dit soort keuzes zijn.

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling

Generiek:

- Trias energetica
 - Verminder energiebehoefte
 - Gebruik energie uit duurzame bronnen (neem hierbij de draagkracht van het natuurlijk systeem in acht (biomassa, geothermie etc.)) en doe dit op een efficiënte wijze
 - Gebruik fossiele bronnen zo efficiënt mogelijk
- Mitigerende maatregelen:
 - Klimaatbossen
 - Opslag van CO₂

Structuurniveau, (ordering)

- Plannen op basis van vraag en aanbod van (duurzame) energie (vooral van belang bij energie-intensieve ontwikkelingen):
 - Vraag en aanbod van warmte en / of koude ruimtelijk bij elkaar brengen
 - Benutten van de ondergrond (warmte koudeopslag, geothermie)
 - Benut warmteoverschotten door ontsluiting met warmtenetten dan wel plaatselijke opslag in ondergrond
- Locatiekeuze, tegengaan veenoxidatie, veenweidegebied omzetten in moeras, in veengebieden peilverlaging voorkomen
- Ruimte reserveren voor mitigerende maatregelen. Opslag van CO₂ en klimaatbossen zijn functies die ruimte vragen en niet op elke plek goed tot hun recht komen.
- Faciliteer ruimtelijke inpassing van grootschalige duurzame energieopwekking
- Optimaliseren van de energie-infrastructuur
- Koppelen van vraag en aanbod aan warmte en koude
- Faciliteren van duurzame energieoplossingen, bijv. ruimte reserveren voor warmtenet en verdeelstations.

- Bij grotere ontwikkelingen (nieuwbouw, herstructurering, renovatie) inzetten op collectieve systemen zoals WKO en geothermie.
- Verlagen koellast in de zomer door stedenbouwkundige maatregelen (natuurlijke schaduw van groen, aanwezigheid van groen en water etc.).
- Bouwen in hoge dichtheden
- Zongericht verkavelen
- Minimaal warmteverlies (compact bouwen, optimaliseren gebouwworm)
- Toepassen zonne-energie
- Maatregelen aan gebouwen (installaties, isolatie etc.)
- Technisch voorbereid zijn op ander energiesysteem in de toekomst (aansluiting op warmtenet, restwarmte gebruik, zonnepanelen op daken, elektrisch vervoer, geothermie etc.)
- Compensatie door inkoop van duurzame energie of investering in duurzame energie elders.
- Extra groen in stedelijk gebied (mitigatie)

Inrichtingsniveau (vormgeving)

Bruikbare instrumenten

- EPL, EPC om energieprestatie van gebied in beeld te brengen.
- Energiekansenkaart
- Energielabel woningen
- Lokaal energiebedrijf. Voordelen van een lokaal energiebedrijf zijn betrokkenheid van bewoners en gebruikers en de kosten en baten zijn voor de lokale gemeenschap. Een lokaal energiebedrijf is mogelijk bij het gebruik van lokale duurzame bronnen (zond, wind, WKO etc.) en bij het gebruik van restwarmte of een warmtenet.

Haalbaarheid

Zijn de ambities technisch haalbaar?

- Het bouwen van energieneutrale of zelfs energieproducerende gebouwen (woningen, utiliteitsbouw) is inmiddels technisch goed mogelijk.
- Het tevens voorzien in duurzame energie voor het uitvoeren van de functies in de gebouwen (vooral bedrijfsprocessen) is lang niet altijd haalbaar. Binnenstedelijk zijn de mogelijkheden voor het opwekken van duurzame energie veelal beperkt.

Betaalbaarheid

Voor het thema energie geldt dat investeringen in energiebesparing en duurzame energie zich op termijn terug kunnen betalen. Knelpunt is dat de aanvangsinvestering vaak hoog is, de baten van deze investeringen vaak bij een andere partij liggen dan de kosten en de terugverdientijd lang is. De uitdaging bij duurzame gebiedsontwikkeling is partijen bij elkaar te brengen en te laten onderzoeken hoe alle partijen kunnen profiteren van deze investeringen.

Kosten:

- Ontwikkeling van duurzame energiesystemen (geothermie, WKO, zonne-energie, windenergie etc.)
- Ontwikkelen duurzame energie-infrastructuur (warmtenet)
- Extra maatregelen aan gebouwen (isolatie, installatie)

Neutraal:

- Stedenbouwkundige maatregelen zoals oriëntatie en positionering

Baten:

- Lage energierekening bij gebouwgebonden maatregelen
- Gelijkblijvende energieprijzen bij duurzame energie (t.o.v. stijgende prijzen voor fossiele brandstoffen)
- Opbrengst verkoop lokale energiesystemen of lokaal energiebedrijf

Slimme financiering

- Investeren in duurzame energie door energiebedrijf laten doen.
- Uitgaan van totale woonlasten (woonlasten = huur, rente / aflossing + kosten energie) i.p.v. gescheiden budgetten
- Aandelen uitgeven voor het opzetten van een lokaal duurzaam energiesysteem
- In geval van aanbestedingsprocedures ook de kosten in de beheersfase onderdeel maken van de aanbestedingscriteria.

Interessant zijn initiatieven voor lokale (duurzame) energiebedrijven. De winst die dit soort bedrijven maken kan weer ten goede komen aan het gebied, haar gebruikers en bewoners.

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

- Kosteneffectieve oplossing. Investeren in duurzame energie moet bij voorkeur gebeuren op de plek waar dit het voordeligst is. Dit kan soms buiten de te ontwikkelen locatie zijn.
- Zongerichte verkaveling kan strijdig zijn met de wens landschappelijk kwaliteiten / cultuurhistorische waarden terug te laten komen in het stedenbouwkundige patroon.
- Efficiënt (financieel en energetisch) gebruik van restwarmte vraagt om het zo dicht mogelijk bij elkaar plaatsen van de vraag en aanbod van warmte. Dit kan strijdig zijn met het idee van functiescheiding in verband met een goede milieukwaliteit.
- Voor elektriciteit geldt dat het een mooi streven is een locatie te ontwikkelen die in de eigen energiebehoefte kan voldoen. Er is echter ook een aantal kanttekeningen:
 - Duurzaam betekent ook financiële middelen zo efficiënt mogelijk inzetten. Het kan daarom duurzamer zijn elektriciteit buiten de te ontwikkelen locatie op te wekken. Bijvoorbeeld door de participatie in een windmolenproject op zee.
 - Ook in het kader van de mogelijke hinder voor bewoners kan productie van elektriciteit buiten de locatie wenselijk zijn. Echter volgens de kernwaarden mag hier geen sprake zijn van de afwenteling van negatieve externe effecten.
 - Decentrale opwekking van elektriciteit is op dit moment goed mogelijk. Het huidige elektriciteitsnet kent echter beperkingen waardoor er op termijn geen verdere groei van decentrale opwekking mogelijk is. Er dient daarvoor eerst geïnvesteerd te worden in aanpassingen van het energienet (smart grid). Het dilemma op de

korte termijn is, het huidige net als uitgangspunt nemen en duurzame elektriciteit centraal opwekken, of innovatie stimuleren en nu al anticiperen op het (onzekere?) net van de toekomst.

Onderlinge versterking

Relaties liggen er met de volgende thema's:

- Klimaat. Klimaatadaptatie zit aan de effectkant, vanuit energie wordt de oorzaak van klimaatverandering aangepakt. Versterking zit ook in het voorkomen van oververhitting. Door koele steden te bouwen is minder energie nodig voor verkoeling van gebouwen (airco's).
- Duurzame mobiliteit. Het wegverkeer is verantwoordelijk voor ca. 13% van het nationaal energiegebruik.

5.2.8 Bouwen

Wat is het thema?

Bij gebiedsontwikkeling wordt veel gebouwd. Deze bouwwerken hebben een grote impact op de omgeving (fysieke verschijning, materiaalgebruik, energiegebruik etc.) en zijn samen met de openbare ruimte bepalend voor de identiteit en uitstraling van een gebied. Omdat deze bouwwerken een periode van 30 tot honderden jaren worden gebruikt, is het belangrijk bij de bouw alle duurzaamheidsaspecten mee te nemen en er voor te zorgen dat de gebouwen extra kwaliteiten aan het gebied toevoegen.

Het thema duurzaam bouwen gaat over de bouw en renovatie van gebouwen en kunstwerken (grondweg- en waterbouw). Bij duurzaam bouwen gaat het erom de negatieve effecten voor mens en milieu te minimaliseren. Hierbij wordt de hele levensloop van het bouwwerk in beschouwing genomen, van winning van grondstoffen, het bouwproces, het gebruik en renovatie en sloop. In de gebruiksfase is het belangrijk dat gebouwen een positief effect hebben op de gebruikers en bewoners.

Bijzonder aan het thema duurzaam bouwen is dat binnen het thema aspecten terug komen uit de andere thema's (zoals grondstoffen, water, energie, ecologie en gezondheid). Bijzonder is ook dat duurzaam bouwen pas op het laagste schaalniveau (inrichting) van belang is.

Bestanddelen

Binnen het thema duurzaam bouwen zijn ambities opgesteld voor:

- Milieu, energie en grondstoffen, gericht op de fysieke belasting van gebouwen voor het milieu
- Gezondheid, een gezond binnenmilieu, gericht op bewoners en gebruikers van gebouwen
- Kwaliteit van het gebied, gericht op de buitenkant van het gebouw en daarom van betekenis voor iedereen in het gebied, de flora en fauna (kwaliteit van de openbare ruimte) en de versterking van de identiteit van het gebied.

Ambitie

Ambitie	Basis	Comfortabel	Excellent

	Kwaliteit van de omgeving blijft minimaal gelijk	Vergelijkbaar met beste in Nederland	Gebouwen zijn een verrijking voor het gebied
Milieu, energie en grondstoffen	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe bouwwerken en ingrepen voldoen aan bestaande wet- en regelgeving 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe bouwwerken zijn minimaal zo duurzaam als de duurzaamste nieuwbouw in Nederland Voor ingrepen aan bestaande gebouwen geldt hetzelfde 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe bouwwerken en ingrepen aan bestaande gebouwen leiden (over de gehele levensloop) tot verbetering van de omgeving en de beschikbaarheid van grondstoffen.
Gezondheid	<ul style="list-style-type: none"> Gebouw voldoet aan wet- en regelgeving 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe en gerenoveerde gebouwen kunnen zich qua gezondheid meten met de beste in Nederland 	<ul style="list-style-type: none"> Het gebouw heeft een positieve invloed op de gezondheid van bewoners en gebruikers van het gebouw (Welbevinden, binnenlucht, bewegen etc.)
Kwaliteit van het gebied*	<ul style="list-style-type: none"> Bouwwerken hebben geen negatieve invloed op de beleving van het gebied 	<ul style="list-style-type: none"> Gebouwen leveren een positieve bijdrage aan beleving van het gebied 	<ul style="list-style-type: none"> Het gebouw leidt tot een verbetering van de kwaliteit van het gebied en de openbare ruimte en versterking van de identiteit

* Bijvoorbeeld door groene gevels en daken, inpandige parkeervoorzieningen, waterberging etc.

Schaalniveau

Duurzaam bouwen speelt op het laagste schaalniveau, namelijk het bouwwerk. Keuzes over de plek van het bouwwerk zijn al eerder gemaakt op basis van bijvoorbeeld kwaliteiten van de ondergrond, groen- en waterstructuur en de infrastructuur. Echter ook voor een gebouw is het belangrijk buiten de grenzen van het eigen perceel te kijken.

Relatie met hogere schaalniveau

- Energievoorziening. De installaties in het gebouw afstemmen op aanbod aan duurzame energiebronnen nu en in de toekomst binnen het gebied.
- Bij oriëntatie van gebouw rekening houden met invloeden vanuit hoger schaalniveau, bezonning, hinder van industrie / verkeer, groenstructuren etc.
- Het gebouw kan een bijdrage leveren aan het realiseren van ambities op gebiedsniveau:
 - Gebouw als onderdeel van groenstructuur
 - Gebouw benutten voor vasthouden en bergen van regenwater
 - Gebouw benutten voor produceren duurzame energie (netto producent)

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling

Structuurniveau (ordening)

- Bij het ontwerpen van de gebouwvorm, het bepalen van de oriëntatie en de keuzes voor installaties zijn keuzes die op een hoger schaalniveau gemaakt zijn leidend. (bijv. de keuze voor zongericht bouwen, type energievoorziening, wijze van afvoer overvloedig regenwater etc.)
- Gebouwworm: Oriëntatie van ramen op de zon; Minimaliseren van het buitenoppervlak; Geschikt voor functieverandering etc.
- Maak onderscheid maken in verschillende onderdelen van het gebouw. Op basis van levensduur is het volgende onderscheid van belang:
 - Casco, gaat zeer lang mee en blijft over het algemeen onveranderd.
 - Buitenschil, gaat lang mee maar vraagt onderhoud en na verloop van tijd renovatie of vervanging.
 - Afwerking (incl. installatie), gaat relatief kort mee en is sterk afhankelijk van mode, verandert bij elke nieuwe gebruiker

Houdt bij de bouw rekening met de verwachte levensduur van het onderdeel en het gebouw als geheel. Stem materiaalgebruik en bouwwijze hierop af. Indien gebouwen met een lange verwachte levensduur gebouwd worden dient dit voldoende flexibel te zijn.

- Trias ecologica 1. Verminderen van de vraag, minder materialen, minder energiegebruik 2. Duurzame grondstoffen/ energie, 3 Zuinig gebruik van niet hernieuwbare grondstoffen en energie
- Flexibel en demontabel bouwen
- Materialen, natuurlijke grondstoffen, secundaire grondstoffen, geschikt voor hergebruik en recycling, geen schade voor gezondheid, onderhoudsarm (geschikt voor duurzaam onderhoud), goede isolatie
- Installatie, minimaliseren energiegebruik, gebruiksvriendelijk, flexibel bij gedeeltelijk gebruik van gebouwen.



Inrichtingsniveau (vormgeving)

Bruikbare instrumenten

Er zijn verschillende instrumenten die helpen bij het bepalen en monitoren van ambities op het gebied van duurzaam bouwen.

- GPR
- BREEAM
- Greencalc
- Nationaal pakket duurzaam bouwen in de grond- weg- en waterbouw
- Cradle to cradle

Haalbaarheid

De afgelopen 20 jaar is veel ervaring opgedaan met duurzaam bouwen en is volop geëxperimenteerd. Op basis van deze ervaringen kunnen we concluderen dat ambities op het gebied van duurzaam bouwen technisch haalbaar zijn en dat dit ook leidt tot verkoopbaar vastgoed. Tegelijkertijd moeten we constateren dat duurzaam bouwen nog niet uitontwikkeld is. Nieuwe concepten zoals C2C doen hun intrede en ook negatieve ervaringen met duurzaam bouwen komen naar voren (bijv. slechte ventilatie).

Betaalbaarheid

Duurzaam bouwen kent verschillende aspecten die een verschillende betekenis hebben voor de financiering van een bouwwerk.

Materiaalgebruik. Duurzame materialen kunnen duurder maar ook goedkoper zijn. Over het algemeen geldt dat voor materialen een éénmalige investering wordt gedaan. Meerkosten voor duurzame materialen in de bouw worden over het algemeen niet terugverdiend. Eventuele terugverdieneffecten zijn te vinden in minder onderhoudskosten, langere levensduur, minder kosten bij sloop, opbrengst bij hergebruik en gezondheidswinst bij aannemers en gebruikers.

Installaties. Een duurzame installatie zal tot besparingen in de gebruiksfase leiden. De meerkosten voor dit soort installaties kunnen uit de toekomstige besparingen gefinancierd worden. Dilemma is vaak dat dit voordeel niet voor iedereen inzichtelijk is en het voordeel soms bij een andere partij ligt. Daarnaast moeten er voldoende middelen beschikbaar zijn voor de hogere aanvangsinvestering.

Slim ontwerp. Een slim ontwerp leidt in principe niet tot extra kosten. Een goede gebouwworm, een goede oriëntatie en een slimme indeling kan tot besparingen in materiaalgebruik en in energiegebruik leiden.

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

Mooi versus duurzaam. Voor bouwwerken is een beperkt budget beschikbaar. De keuze waar dit budget aan uitgegeven wordt is niet altijd transparant. Een aardig experiment is te onderzoeken hoe duurzaam een bouwwerk kan worden als het in het geheel niet mooi hoeft te worden (wel functioneel bruikbaar). Al het geld kan in dat geval besteed worden aan een duurzaam gebouw. Echter tegelijkertijd verwachten we dat gebouwen een bijdrage leveren aan de gebiedskwaliteit en willen we gebouwen die lang meegaan. Het is dus belangrijk het juiste evenwicht te vinden en dit evenwicht tijdens het proces te behouden.

Onderlinge versterking

Zoals al eerder is opgemerkt komen in het thema duurzaam bouwen diverse andere thema's samen. Het spreekt voor zich dat een hoge ambitie voor een thema als energie doorvertaald moet worden naar de gebouwde omgeving.

5.2.9 Grondstoffen en materialen

Wat is het thema?

Het thema grondstoffen en materialen is om verschillende redenen belangrijk bij duurzame ruimtelijke ontwikkeling:

- Van veel grondstoffen is de voorraad eindig. Dit geldt niet alleen voor aardolieproducten (kunststof) maar ook voor metalen (bijv. koper, zink en lood). Voor de hernieuwbare grondstoffen (bijvoorbeeld hout) geldt dat deze uitsluitend hernieuwbaar zijn bij een zorgvuldig en zuinig gebruik en goed beheer van de voorraden.
- Grondstofwinning en verwerking hebben over het algemeen negatieve gevolgen voor de kwaliteit van het milieu, vaak op andere locaties. Denk hierbij aan de olie-industrie, steengroeves, ontbossing etc.

- Grondstoffen kunnen in de gebruiksfase tot aantasting van de milieukwaliteit leiden. Vooral bekend is de uitloging van zware metalen.
- Veel grondstoffen worden weer afval. De berg bouw en sloopafval in Nederland is enorm (24 miljoen ton in 2005). Overigens wordt verreweg het grootste deel (97%) van dit afval nuttig hergebruikt.
- Afval produceren kost geld. Al het afval dat ontstaat is ooit als grondstof gekocht. Het produceren van afval leidt daarom tweemaal tot kosten, de aanschaf van de grondstoffen en het laten verwijderen van het afval.

Bij gebiedsontwikkeling worden grondstoffen gebruikt voor het bouwen van woningen, bedrijven, kantoren of in de grond weg en waterbouw. Zelfs bij het realiseren van groen en water zijn grondstoffen nodig voor paden, beschoeiing, afrastering, bruggen etc. De grondstoffen die gebruikt worden kunnen op meerdere manieren een negatieve invloed op de milieukwaliteit hebben:

- Bij grondstoffenwining en in de productiefase
- In de beheersfase (bijvoorbeeld door uitloging van schadelijke stoffen)
- In de afvalfase

Het gebruik van lokale en regionale grondstoffen levert een bijdrage aan de lokale en regionale economie. Gebruik van voor de streek karakteristieke materialen versterkt de identiteit van gebieden.

Het thema grondstoffen gaat over het gebruik van grondstoffen en het minimaliseren van de milieu-impact als gevolg van het gebruik van grondstoffen. De gehele levenscyclus is hierbij van belang. Het ontstaan van afval tijdens de realisatie of bij sloop hoort dus ook bij het thema.

Bestanddelen

De ambities gaan in op het beheer van voorraden en het ontstaan van afval.

Ambitie

Ambitie	Basis	Comfort niveau	Excellent
	Geen verspilling	Recycling en hergebruik	Lokale kringlopen
Voorraden en afval	<ul style="list-style-type: none"> • Voldoen aan wet- en regelgeving 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketens worden gesloten op nationaal niveau. Er worden nationaal geproduceerde grondstoffen gebruikt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketens worden gesloten op lokaal niveau, Afval wordt lokaal omgezet in grondstoffen, er worden lokaal geproduceerde grondstoffen gebruikt


Schaalniveau

Op elk schaalniveau

1. Op het hoogste schaalniveau voorkomen dat het winnen van beschikbare grondstoffen in de toekomst niet wordt belemmerd (bijvoorbeeld de winning van bijzondere zanden).
2. Op de tussenliggende niveaus is dit thema nauwelijks relevant.

3. Op het laagste schaalniveau gaat het om de keuze van materialen en producten die gebruikt worden voor gebouwen of in de grond- weg- en waterbouw.

Vuistregels duurzame ruimtelijke ontwikkeling



Structuurniveau, (ordening)

- Voorkeursvolgorde
 1. Minimaliseer gebruik grondstoffen
 2. Gebruik hernieuwbaar grondstoffen
 3. Gebruik gerecyclede grondstoffen
 4. Zorg dat grondstoffen recyclebaar zijn.
- Neem de sloop en het hergebruik als uitgangspunt bij het ontwerpen van gebouwen, wegen, bruggen etc.
- Ontwerp zo dat materialen en onderdelen hoogwaardig herbruikbaar zijn (demontabel). Bijv. door het vermijden van gelijmde verbindingen en het merken van materialen.
- Gebruik grondstoffen en materialen, die lokaal geproduceerd zijn.

Inrichtingsniveau, (vormgeving)

Bruikbare instrumenten

- Cradle tot Cradle (C2C). C2C wordt gezien als een communicatief zeer sterk concept dat veel energie losmaakt bij partijen en uitdaagt tot hogere ambities. Er is echter ook kritiek op C2C: energie en transportkwestie spelen nauwelijks een rol; de echte uitdagingen bij gebiedsontwikkeling (mobiliteit, groen, water etc.) blijven onderbelicht en het concept is niet goed doordacht voor het geval de hele wereld conform C2C principes ingericht wordt. Echter voor het realiseren van ambities op het gebied van grondstoffen en afval is het een goed en bruikbaar instrument.
- Levenscyclus analyse (LCA) van materialen.
- GreenCalc, EcoQuantum, GPR Gebouw, DuboCalc en BREEAM NL. Deze instrumenten beoordelen de milieu-impact van gebouwen. Het gebruik van materialen (en producten) is hierbij één van de thema's waarop getoetst wordt. De basis van deze toets ligt in de levenscyclusanalyse van materialen en producten die in de bouw gebruikt worden. Sinds 2008 wordt gewerkt aan een nationale database waarin de resultaten van de uitgevoerde analyses beschikbaar worden gesteld, ook wordt gewerkt aan harmonisering van de berekeningswijze.

Haalbaarheid

Het volledig gebruik maken van hernieuwbare grondstoffen op lokaal niveau geproduceerd is niet realistisch. Tegelijkertijd moeten we ons er van bewust zijn dat de beschikbaarheid van niet hernieuwbare grondstoffen zeer divers is. Zand, klei, grind, kalk, ijzer en dergelijke zijn er in overvloed. Hier is de beschikbaarheid niet zozeer het probleem als wel de effecten van grondstofwinning en verwerking. Grondstoffen als olie, koper, lood en dergelijk zijn veel schaarser, los van de milieuschade die ontstaat bij winning en verwerking is hier ook het beheer van de voorraden een belangrijk punt.



Betaalbaarheid

De traditionele levenscyclusanalyse onderzoekt de milieueffecten van grondstoffen, materialen en producten. Daarnaast is het zinvol ook de kosten gedurende de levenscyclus in beeld te brengen. De

kosten voor grondstofwinning, verwerking, productie en transport zijn verrekend in de kostprijs voor producten. De kosten voor beheer en onderhoud en voor afdanking zijn over het algemeen geen onderdeel van de kostprijs. Voor apparaten en auto's kennen we de verwijderingsbijdrage waarin de kosten voor afdanking afgerekend worden. Voor bouwmaterialen bestaat een dergelijk systeem niet en, gezien de levensduur van een ruimtelijke ontwikkeling is dat ook niet zinvol. Echter de kosten voor sloop, afvoer etc. zijn wel degelijk relevant en zouden een rol moeten spelen bij de keuze voor materialen en producten.

Mogelijke dilemma's of lastige keuzen

Een focus op grondstoffen heeft het risico in zich dat de vanuit een laag schaalniveau naar gebiedsontwikkeling gekeken wordt (namelijk het gebouw- of materiaalniveau)

Critici geven aan dat grondstoffen een relatief onbelangrijk thema is binnen duurzame gebiedsontwikkeling. Het afvalprobleem is niet urgent meer vanwege goede recycling en verwerking. De echte uitdagingen liggen op het vlak van energie, groen, water en mobiliteit.

Eén ambitie op het gebied van grondstoffen doet wellicht geen recht aan de diversiteit aan grondstoffen die de mens gebruikt. Zo ligt het voor de hand anders om te gaan met zeer schaarse grondstoffen dan met ruim voorradige grondstoffen.

Onderlinge versterking

Het zorgvuldig omgaan met grondstoffen past binnen de ambities van het thema duurzaam bouwen en het thema energie.

5.3. Samenhang tussen thema's

In een gebied komen verschillende thema's samen als onderdeel van een maatschappelijke opgave. Daarom staan we in deze paragraaf stil bij een aantal vuistregels die altijd slim zijn om toe te passen en dwars door de thema's snijden. Vervolgens behandelen we een aantal transformatieopgaven in stedelijke regio's waarin verschillende thema's samenkomen. Tot slot presenteren we een aantal zogenoemde gebiedssjablonen waarin vaak een thema dominant is, maar toch de uitdaging speelt om een slimme verbinding met andere thema's aan te gaan om tot een duurzame gebiedskwaliteit te komen.

Samenhang tussen thema's: altijd slim

Bij de uitwerking van de afzonderlijke thema's in de vorige paragraaf is per thema aangegeven welke dilemma's er spelen en is aangegeven hoe thema's elkaar onderling kunnen versterken. Hieronder gaan we kort in op een aantal zaken die altijd nuttig zijn bij een duurzame ruimtelijke ontwikkeling. Met andere woorden, altijd slim om te doen, niet alleen vanwege een duurzame ontwikkeling maar ook om een gebied met een hoge kwaliteit te ontwikkelen.

- *Geef ruim aandacht voor de groene en blauwe structuren*
Dit levert veel waarde op voor andere thema's zoals: voorkomen van hittestress; wateroverlast; behoud van bodemwaarden; bevorderen van langzaam verkeer (fietsen en lopen); gezondheid, zowel gerelateerd aan milieu als aan beweging; verrijking van de biodiversiteit; hoge belevingswaarde,.
- *Stel de auto centraal*

Dit lijkt een verkeerde benadering vanuit duurzaamheid. Echter gebieden met kwaliteit kunnen we alleen realiseren als rekening gehouden wordt met de auto. De auto is zeer dominant in het stedelijk gebied als veroorzaker van hinder, vanwege de ruimteclaim en de beeldkwaliteit en zal dit vermoedelijk ook nog lange tijd blijven. Dit betekent dat vanaf de start van een proces nagedacht moet worden over goede oplossingen voor het gebruik en het bezit van de auto. “De auto centraal in het proces in plaats van in het gebied” zou hierbij het motto moeten zijn. Andere kwaliteiten (en thema’s) krijgen hierdoor de ruimte.

- *Benut het water*

Water is een belangrijk ontwerpelement voor stedelijke en ecologische functies. Het kan dienen als geleiding van langzaam verkeer, voor ecologische structuren en voor berging bij overvloedige regenval. Daarnaast verhoogt de aanwezigheid van water de waarde van vastgoed.

- *Kwetsbare groepen als kans*

Leg bij het ontwerpen van de openbare ruimte en de langzaam verkeersstructuren de prioriteit bij de kwetsbare groepen, kinderen en ouderen. De ruimte is dan zeker veilig voor alle andere groepen. Hierdoor wordt het langzaam verkeer gestimuleerd en gaan mensen meer bewegen.

- *Multifunctioneel*

Plan alles in de ruimte bewust en geef alles minimaal twee functies, maar bij voorkeur meer. Bijvoorbeeld: buurtgroen zorgt voor verkoeling, voor beeldkwaliteit, biedt speelgelegenheid en is een stepping stone voor dieren naar de grotere verblijfsgebieden; parkeerterreinen dienen tevens als waterberging; de straat is ook bedoeld voor spelen en waterberging; een woning is om te wonen maar levert tevens een bijdrage aan de energievoorziening; een geluidwerende voorziening is tegelijkertijd een fietsenstalling, waterzuivering of energiecentrale. Maar vooral, voorkom dat er onbedoelde en ondoordachte restruimtes ontstaan. Het klinkt eenvoudig, maar het vraagt denkwerk en overleg om tot echte kwaliteitsverbetering te komen.

Transformatieopgaven

Elk gebied heeft zijn specifieke maatschappelijke opgave. Op gebiedsniveau zijn deze opgaven praktisch van aard. Grofweg bestaat elke opgave uit twee componenten. Het programmatisch deel, een urgentie, geeft aan welke ruimtebehoefte er ligt en waar deze behoefte uit bestaat (wonen, kantoren, sportvelden, etc.). Daarnaast zijn er ook wensen over de kwaliteit (sociaal, economisch, cultureel, ecologisch) die gerealiseerd moet worden. Daarbij hoort onlosmakelijk een duurzame ruimtelijke ontwikkeling. Elke opgave vindt plaats in een bestaande context, in een bestaand gebied (bedrijventerrein, agrarisch gebied, woonwijk etc.). De opgave en de context bepalen wat er mogelijk is, welke kansen er liggen voor een duurzame ontwikkeling, welke thema’s extra aandacht nodig hebben. In deze handreiking onderscheiden we 9 transformatieopgaven die veel voorkomen.

De volgorde geeft globaal de richting aan naar steeds minder intensief en stedelijk:

1. Van oude haven/industrie naar gemengd stedelijk (voorbeeld Binckhorst – Den Haag, Stadshavens – Rotterdam);
2. Stationsomgevingen (voorbeeld Tilburg, Breda);
3. Binnenstedelijke transformatie van woongebieden (voorbeeld Poptahof Delft, Den Haag Zuid-West);
4. Infrastructuur als drager voor stedelijke ontwikkeling (voorbeeld Maastricht A2, Prinsenbeek A16);

5. Waterveiligheid met woningbouw, infrastructuur, recreatie en natuur (voorbeeld Kampen, Zutphen);
6. Combinatie bedrijventerrein en ecologische infrastructuur (voorbeeld Woensdrecht);
7. Moderne stedelijke uitleg (voorbeeld Hoogezand Zuidzijde en Rijswijk-Zuid) – wel intensivering maar buiten het stedelijk gebied;
8. Inpassing van woningbouw in het landschap (voorbeeld Hart van de Heuvelrug)
9. Stedelijke gebieden met een substantiële krimp (voorbeeld Delfzijl)

In de uitwerking hiervan (zie bijlage 2) wordt per opgave aangegeven wat de meest relevante thema's zijn per transformatieopgave. De combinatie van thema's vraagt om een (innovatieve) oplossing om tot een duurzame gebiedskwaliteit te komen.

Gebiedssjablonen

De uitwerking van de transformatieopgaven is vraaggericht: er is een maatschappelijke urgentie in het gebied en die moet opgelost worden waarbij gelijktijdig zwaar ingezet wordt op verduurzaming. Deze vraaggerichte aanpak kan gevoed en gecombineerd worden met een meer aanbodgerichte aanpak. De afgelopen jaren zijn diverse concepten ontwikkeld, die geleid hebben tot sjablonen voor een duurzame gebiedsontwikkeling zoals de energieproducerende wijk, de klimaatvriendelijke wijk en het duurzame woon-werklandschap. In deze gebiedssjablonen komen eveneens verschillende thema's samen waarbij vaak een thema de boventoon voert (bijv. energie) en levert de combinatie van thema's meerwaarde op.

Het werken met gebiedssjablonen duurzame gebiedsontwikkeling kan meerdere doelen dienen:

- Duurzame ontwikkeling vertalen naar herkenbare concepten
- Ingang voor duurzame ontwikkeling van locaties. Als herkenbaar concept kan het helpen bij het organiseren van draagvlak en het communiceren van duurzame ontwikkeling.
- Het geeft partijen houvast bij het werken aan duurzame ontwikkeling, er is een duidelijk doel waar naartoe gewerkt wordt.
- Herkenbare concept als startpunt en vliegwiel voor werken aan duurzaamheid in volle breedte

In bijlage 3 onderscheiden we de volgende sjablonen voor een duurzame gebiedsontwikkeling:

- Gezonde wijk
- Klimaatvriendelijke wijk / gebied
- Prachtig compacte wijk
- Energieproducerende wijk
- Duurzame woonwerklandschap
- Duurzame OV-knoop
- Duurzaam werkgebied

De eerste vier van deze sjablonen worden in bijlage 3 verder uitgewerkt.

De sjablonen zijn een manier om aan duurzame ontwikkeling te werken maar hebben ook hun beperkingen. Te veel focus op een bepaald concept kan er toe leiden dat andere onderwerpen onderbelicht raken. Ook bij het werken met gebiedssjablonen blijft het realiseren en behouden van een integrale kwaliteit prioriteit nummer 1. Het gebiedssjabloon is hierbij een hulpmiddel.