

Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw



Nationaal

Pakket

Duurzame

Stedebouw

Voor u ligt een uitgave die door het Nationaal Dubo Centrum is voorzien van het predikaat 'Dubo Standaard'. Het Nationaal Dubo Centrum vindt dat deze uitgave van essentieel belang is voor duurzaam bouwen in de dagelijkse praktijk. Dat de inhoud met grote zorg en in nauw overleg met de belangrijkste marktpartijen tot stand is gekomen, en dat de bouw er dus concreet mee aan de slag kan.



Voorwoord

De kwaliteit van de leefomgeving gaat ons allen aan. Op het niveau van wijken en buurten liggen veel kansen tot het reduceren van milieubelasting en het vergroten van de leefbaarheid.

De kansen voor duurzame stedenbouw zijn veelal situationeel bepaald. Ook sociale en economische aspecten spelen een rol. Verder wordt het effect van maatregelen beïnvloed door het gebruik en het beheer van de voorziening. Dat geldt zeker niet in de laatste plaats binnen het bestaande stedelijke gebied. Kortom, voor duurzame stedenbouw zijn een maatschappelijke inbedding en een voldoende draagvlak van essentieel belang. Uiteindelijk zijn die wijken het meest duurzaam die door de consument gewaardeerd worden, langdurig in trek zijn en steeds aan de eisen van de tijd kunnen worden aangepast. Ieder van ons kent daar sprekende voorbeelden van.

De opgave is om alle kansen optimaal te benutten. Duurzaam bouwen en beheren is een complex proces, waarbij een groot aantal verschillende actoren met soms uiteenlopende belangen is betrokken. Een constructieve samenwerking tussen alle betrokken partijen is een voorwaarde om te komen tot waarlijk duurzame oplossingen.

Dit Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw bundelt de huidige kennis over duurzame stedenbouw. Het informeert en inspireert u en maakt de consequenties van verschillende keuzen inzichtelijk. Het Pakket kan een goede communicatie en een constructief proces van samenwerking bevorderen en dat is essentieel om te komen tot duurzame oplossingen.

Het Pakket is tot stand gekomen op initiatief en door samenwerking van een groot aantal partijen. Dat is een prestatie op zich. De tijd is nu rijp om de principes uit het Pakket toe te passen in de stedelijke vernieuwing en uit die toepassing weer lering te trekken. Het ministerie van VROM is voornemens dat te bevorderen. Aan u als gebruiker de eer duurzame stedenbouw in praktijk te brengen.

De Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,



J.W. Remkes

0.1 Inhoudsopgave

Voorwoord	5	3.1.4 Minimaliseren verharding	102
0.2 Leeswijzer	8	3.1.5 Infiltratie	104
0.3 Inleiding NPDS	10	3.1.6 Regenwaterretentie en vertraagde afvoer	106
0.4 Duurzame stedenbouw	12	3.1.7 Zuivering in het plangebied	108
0.5 Management summary	14	3.1.8 Huishoudelijk water	112
1 Proces	27	3.2 Natuur en ecologie	114
1.0 Inleiding proces	28	3.2.0 Inleiding	114
1.2 Proceskwaliteit	29	3.2.1 Stadsnatuur	116
1.2.1 Doel- of middelvoorschriften in SPvE	32	3.2.2 Ecologische verbindingen	118
1.2.2 Kosten van duurzame uitbreidingsplannen (kodup)	32	3.2.3 Natuurvriendelijke oevers	120
1.2.3 Juridisch instrumentarium	32	3.2.4 Participatie bij groenbeheer	122
1.2.4 Estafettestokje	33	3.2.5 Bouwrijp maken	124
1.3 Timing	34	3.3 Verkeer	126
1.4 Checklist proces	36	3.3.0 Inleiding	126
1.4.1 Streef naar een open planproces	36	3.3.1 Fietsroutevorming	130
1.4.2 Stel een implementatie- en beheerplan op	36	3.3.2 Openbaar vervoer	132
1.4.3 Doe aan monitoring en evaluatie	36	3.3.3 Parkeren in centrum- en werkgebieden	134
1.4.4 Overzicht andere relevante Nationale Pakketten, verwante checklists en gebruikerschecklists	37	3.3.4 Parkeren in woongebieden	136
1.5 Overzicht inzet maatregelen	38	3.3.5 Selectief autogebruik	138
2 Concepten	39	3.4 Leefbaarheid	140
2.0 Inleiding concepten	40	3.4.0 Inleiding	140
2.1 Opgave	42	3.4.1 Leefbare en flexibele wijk	142
2.1.1 Schaal	45	3.4.2 De paradox van de compacte stad	144
2.2 Onderlegger	50	3.4.3 Leefbare en flexibele woonomgeving	146
2.2.0 Inleiding onderlegger en planstructuur	51	3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde	148
2.2.1 Natuur en ecologie	52	3.4.5 Transformatie van milieutypen	150
2.2.2 Cultuurhistorie	54	3.4.6 Zoneren	152
2.2.3 Bodem en water	56	3.4.7 Verkeersgeluid weren	154
2.3 Planstructuur	58	3.4.8 Functiegerichte bodemsanering	156
2.3.1 Stadsconcepten	58	3.5 Energie	158
2.3.2 Water en ruimtelijke ordening	60	3.5.0 Inleiding	158
2.3.3 Groenstructuur	62	3.5.1 Energievisie	160
2.3.4 Verkeersinfrastructuur	64	3.5.2 Welke energiebron?	162
2.3.5 Functiemenging en voorzieningen	66	3.5.3 Compact bouwen	164
2.3.6 Energie-infrastructuur	68	3.5.4 Zongericht verkavelen	166
2.4 Milieutypen	70	3.5.5 Zongericht bouwen	168
2.4.0 Inleiding	71	4 Bijlagen	171
2.4.1 Beschrijving milieutypen	72	4.1 Checklists materiaal en afval	172
2.4.2 Woongebieden	74	4.1.1 Afval	172
2.4.3 Centrum- en werkgebieden	80	4.1.2 Materiaalgebruik	172
3 Maatregelen	87	4.2 Gebruiksaanwijzing voor de buurt	173
3.0 Inleiding maatregelen	88	4.3 Begrippenlijst	175
3.1 Water	90	4.4 Colofon	186
3.1.0 Inleiding	90	4.5 Literatuuroverzicht	188
3.1.1 Integraal waterbeheer	94		
3.1.2 Peilbeheer	96		
3.1.3 Afkoppelen verhard oppervlak	98		



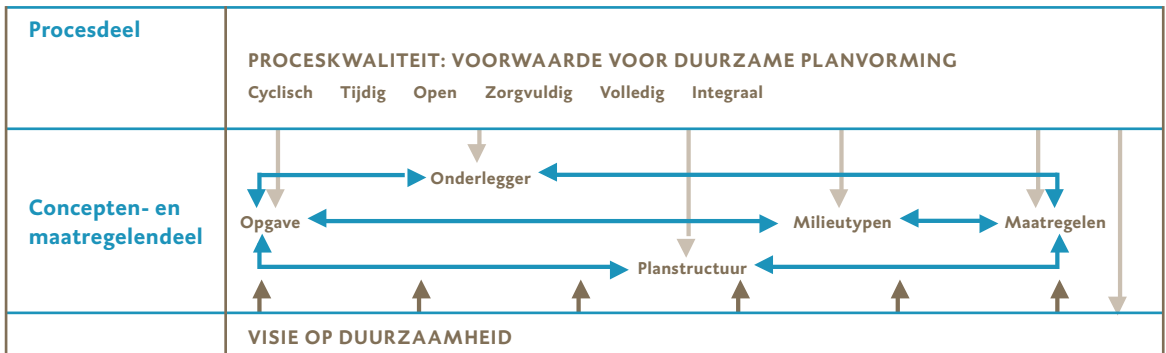
0.2 Leeswijzer

Opbouw

DELEN	BLADEN					
Proces	Proceskwaliteit	Checklist proces	Timing	Inzet van maatregelen	Overige checklists	
Concepten Onderlegger Planstructuur Milieutypen	Opgave	Schaal				
	Natuur/Ecologie	Cultuurhistorie	Bodem en water			
	Stadsconcepten	Water en RO	Natuur/Ecologie	Verkeer	Func tiemenging	Energie
	Woongebieden	Centra Werkgebieden				
Maatregelen	Thema water	Thema natuur	Thema verkeer	Thema leefbaarheid	Thema energie	

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw bestaat uit drie delen: een procesdeel, een conceptendeel en een maatregelendeel. In het procesdeel komen organisatie en ambitie aan de orde; in het conceptendeel de relaties tussen keuzen en hun duurzaamheidsconsequenties; in het maatregelendeel een thematische beschrijving van duurzaamheidsmaatregelen die gegeven een plan of opgave mogelijk of noodzakelijk zijn.

Samenhang



Beeld van de samenhang tussen de onderdelen van het Nationaal Pakket. Het pakket is niet hiërarchisch opgebouwd. Vanuit elk deel wordt verwezen naar een ander deel. Soms is het in het gebruik van dit pakket zinvol om te beginnen bij de opgave, soms bij de maatregelen. Dit hangt van het tijdstip in het planvormingsproces, of van persoonlijke voorkeur en kennis af.

Elk deel beschrijft keuzemogelijkheden en de consequenties van die keuzen. Ook worden er aanbevelingen gedaan.

Naslagwerk

Stedebouw is een keuzeproces. Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw (NPDS) beoogt allereerst de duurzaamheidsconsequenties van die keuzen inzichtelijk te maken. Daarom geen uniforme, bindende richtlijnen, maar informatie om beslissingen te ondersteunen. Hierbij nemen de relaties tussen verschillende keuzen een belangrijke plaats in. Opzet en invulling van het pakket zijn derhalve 'encyclopedisch': het is een naslagwerk en een verwijsboek, géén 'leesboek'. In een kolom naast de tekst is de verwijzing naar andere bladen aangegeven.

Het pakket bestaat uit drie delen: proces, concepten en maatregelen.	Management summary	0.5
	Proceskwaliteit	1.1-2
	Checklist proces	1.4
	Inleiding concepten	2.0
	Opgave	2.1
	Stadsconcepten	2.3.1
Proces		
Een beknopt overzicht van de denkwijze, relaties en procesaspecten geven de bladen 'proceskwaliteit', 'checklist proces' en 'concepten'. De Management Summary geeft een overzicht van keuzen en consequenties op hoofdlijnen, met name bedoeld voor de startfase van een planvormingsproces.		
Concepten		
Een overzicht van (ruimtelijke) keuzen en de daaraan verbonden duurzaamheidsconsequenties geven de bladen 'onderlegger' en 'planstructuur'.	Onderlegger	2.2
	Planstructuur	2.3
Een overzicht van de toepasbaarheid van duurzaamheidsmaatregelen in verschillende stedelijke situaties is te lezen op de bladen over 'milieutypen'.	Milieutypen	2.4
Maatregelen	Water	3.1
Per duurzaamheidsthema is diepgaander informatie weergegeven op de maatregelbladen.	Natuur en ecologie	3.2
	Verkeer	3.3
	Leefbaarheid	3.4
	Energie	3.5
	Timing	1.3
Timing en ambities		
Over toe te passen maatregelen moeten op verschillende momenten beslissingen worden genomen. Het blad 'timing' geeft een overzicht.	Overzicht inzet maatregelen	1.5
Nut en noodzaak om maatregelen in te zetten hangen soms af van de omstandigheden, soms van de ambitie.	Inleiding water	3.1.0
Op beide onderwerpen wordt ook ingegaan in de inleidingen van de verschillende thema's.	Inleiding natuur en ecologie	3.2.0
	Inleiding verkeer	3.3.0
	Inleiding leefbaarheid	3.4.0
	Inleiding energie	3.5.0



0.3 Inleiding NPDS

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw (NPDS) wil informeren en inspireren. Hiermee heeft een breedbelegde begeleidingscommissie invulling gegeven aan haar doelstelling om de kennis die de afgelopen jaren is opgedaan te harmoniseren en te ontsluiten op een manier die aansluit bij het ontwerpproces.

De laatste tijd groeit de aandacht voor eerdere fasen in het ontwikkelproces. Het stedebouwkundig ontwerp bepaalt in sterke mate de mogelijkheden voor duurzame bouwwerken. Ook op stedebouwkundige schaal is veelal grote milieuwinst te boeken.

Voor veel stedebouwkundigen en gemeenten is dit aanleiding geweest om bij de stedebouwkundige structuur en de inrichting van de woonomgeving duurzaamheid op de agenda te zetten. In de gerealiseerde projecten is veel ervaring opgedaan met duurzame stedebouw.

In het Tweede Plan van Aanpak Duurzaam Bouwen is voorzien in een Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw. Naar analogie van de Nationale Pakketten voor woningbouw en beheer is als doelstelling van het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw geformuleerd: het uniformeren van kennis omtrent concrete maatregelen die een (bewezen) positief milieu-effect hebben enerzijds en het ontsluiten van de maatregelen op een manier die aansluit bij het ontwerpproces anderzijds.

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is bedoeld voor alle partijen die betrokken zijn bij stedebouwkundige planvorming. Het pakket is niet alleen bedoeld voor ontwerpers en andere partijen in het planteam, maar ook voor partijen die als opdrachtgever of anderszins bij het ontwerp betrokken zijn. In de begeleidingscommissie is onderscheid gemaakt tussen:

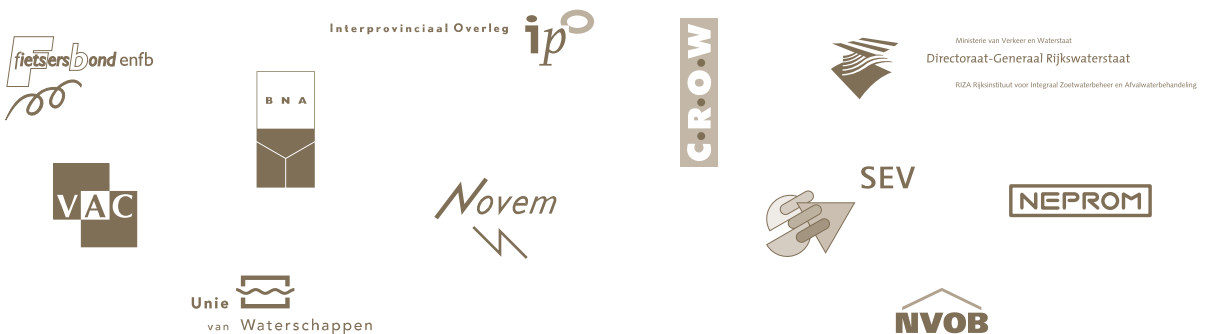
Opdrachtgevers en belanghebbenden.

- Bestuurders: wethouders ruimtelijke ordening en/of milieu en raadsleden.
- Bewoners, bewoners- en belangenorganisaties, zoals plaatselijke milieugroepen.
- Projectontwikkelingsmaatschappijen.
- Gemeentelijke grondbedrijven.
- Beheerders van gebouwen en openbare ruimte, zoals woningcorporaties, gemeenten en waterschappen (deze laatste ook als bestuurders).

Mogelijke uitvoerende leden van het planteam:

- Stedebouwkundig projectleiders, werkzaam bij de overheid en adviesbureaus.
- Stedebouwkundig ontwerpers, werkzaam bij de overheid en adviesbureaus.
- Architecten en landschapsarchitecten.
- Specialisten op het gebied van verkeer, groen, water, energie en milieu, werkzaam bij de overheid en adviesbureaus.
- Bouwers.

Het Nationaal Pakket is met de grootst mogelijke zorg samengesteld op basis van de huidige kennis en inzichten. Duurzame stedebouw is een terrein dat nog volop in ontwikkeling is. Het pakket wordt daarom periodiek herzien, zodat nieuwe mogelijkheden, technieken en inzichten kunnen worden ingevoegd. De eerste herziening is gepland in het jaar 2001.



De totstandkoming van het NPDS is begeleid door een op de doelgroepen afgestemde en breed samengestelde begeleidingscommissie:

Colofon 4.4

Bestuurders/opdrachtgevers	VNG, IPO
Ontwikkelaars/realisatoren	NVB, NEPROM, NVOB
Ontwerpers	bnSP, NVTL, BNA
Sectordeskundigen	CROW, NIROV, ONRI, Vereniging Stadswerk, RWS/RIZA
Ontwikkelaars/beheerders	Aedes, IVBN
Sectordeskundigen/bestuurders	Unie van Waterschappen
Gebruikers- en belangenorganisaties	Vereniging Eigen Huis, Nederlandse Woonbond, Landelijk Contact van de VAC's, Stichting Natuur en Milieu, fietsersbond ENFB
Opdrachtgevers	SEV, Novem
Rapporteur en adviseur van de commissie	Nieuwe Gracht stad milieu landschap

De begeleidingscommissie is vijf keer in plenaire zitting bijeen geweest en een aantal malen in werkgroepen. De commissie draagt de verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit pakket en heeft daarom tussentijdse concepten regelmatig besproken met haar achterban. Een definitief concept is formeel door de participanten geaccordeerd. Zij zullen het gebruik van dit NPDS door hun achterban nadrukkelijk en actief ondersteunen.

De begeleidingscommissie draagt met dit pakket haar visie op duurzame stedenbouw uit. Deze visie kan worden samengevat in twee stellingnames:

- Duurzame stedenbouw komt tot stand door keuzemogelijkheden op hun duurzaamheidsgevolgen te beoordelen en hiernaar te handelen. Alle keuzemogelijkheden hebben een proces-, een milieu- en een ruimtelijk aspect.
- Duurzame stedenbouwkundige planvorming is een denkwijze en geen recept; het kan niet in voorschriften of regels worden vastgelegd. Aan de andere kant zijn er duurzame en niet- duurzame keuzen en gedragingen. Het NPDS brengt daartussen een waterscheiding aan.

Facilitator en directe opdrachtgever van dit Nationaal Pakket zijn SEV en Novem. Zij waren reeds langer actief op het terrein van de duurzame stedenbouw. Zij steunen experimenten en voorbeeldprojecten waar duurzame stedenbouw in de praktijk wordt gebracht. Zij ontwikkelden eerder de VNG-publicatie 'Bouwstenen voor een duurzame stedenbouw'.

De bnSP (Beroepsvereniging van Nederlandse Stedenbouwkundigen en Planologen) en NVTL (Nederlandse Vereniging voor Tuin- en Landschapsarchitectuur) traden op als 'projecteigenaar' zoals gedefinieerd in het Tweede Plan van Aanpak Duurzaam Bouwen. Ook bnSP en NVTL waren al geruime tijd actief op het gebied van duurzame stedenbouw, wat – behalve in het werk van haar leden – tot uitdrukking kwam in publicaties en bijeenkomsten.

Het Nationaal Dubo Centrum zal het Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw uitgeven en draagt zorg voor kennisoverdracht.

aedes
vereniging van woningcorporaties



0.4 Duurzame stedenbouw

Stedenbouw

Stedenbouw is geen eenduidig begrip. In de vakwereld wordt continu gewerkt aan het definiëren van het eigen werkveld. Een pragmatische definitie richt zich op de feitelijke activiteiten die plaatsvinden in de loop van een stedenbouwkundig planproces. Er wordt een specifieke opgave gerealiseerd op een specifieke locatie (stede-bouw), die meestal leidt tot bestemmings- en/of inrichtingsplannen. De activiteiten worden gekenmerkt door het grote aantal impliciete en expliciete keuzemomenten. Stedenbouw is de stap tussen ruimtelijke ordening enerzijds en bouwen, aanleggen en beheren anderzijds. In het planproces vindt zowel een creatieve integratie van uiteenlopende eisen plaats als een systematische en expliciete afweging daarvan.



Duurzaamheid als kwaliteitsaspect

In dit pakket wordt duurzaamheid als een kwaliteitsaspect aan de orde gesteld. Kwaliteit, die gestalte krijgt in de vorm van proceskwaliteit, ruimtelijke kwaliteit en milieukwaliteit. Milieukwaliteit en de wederzijdse relatie met ruimtelijke kwaliteit en proceskwaliteit vormen daarbij de invalshoek. Een en ander is weergegeven in het nevenstaande schema.

De definitie van duurzame stedenbouw die in dit pakket gehanteerd wordt, luidt als volgt:

Duurzame stedenbouw is een vorm van stedenbouw die in alle stadia van het planproces kansen en mogelijkheden benut om een hoge ruimtelijke kwaliteit in combinatie met een lage milieubelasting tot stand te brengen. En die beide in de tijd weet te handhaven, zodat ook toekomstige generaties daar in delen.

Positiebepaling

Duurzame stedenbouw bevindt zich tussen een duurzame ruimtelijke ordening enerzijds en onderwerpen als duurzaam bouwen, duurzame grond-, weg- en waterbouw en duurzame utiliteitsbouw anderzijds. Voor het laatstgenoemde onderwerp is al een Nationaal Pakket opgesteld.

Dit NPDs wordt ter hand genomen in een situatie waarin een aantal keuzen, die bepalend zijn voor de milieubelasting, in meer of mindere mate al gemaakt is, zoals locatie, programma en externe ontsluiting. Het pakket geeft wel de mogelijkheid om kritisch naar deze keuzen te kijken.

Een groot aantal keuzen met belangrijke milieuconsequenties, zoals situering van bestemmingen, interne ontsluiting, groen- en waterstructuur, de verdeling van bebouwing en open ruimte moet nog gemaakt worden. Daar gaat dit pakket dieper op in.

Opgave 2.1
Schaal 2.1.1
Stadsconcepten 2.3.1

Afbakening

In het NPDs gaat het om opgaven over de ontwikkeling en herstructurering van woon-, werk- en centrumgebieden in steden en dorpen. Een aantal aspecten valt buiten de reikwijdte van het NPDs.

- Het NPDs is geen handleiding voor beheer. Goed beheer is van groot belang voor het in stand houden van milieukwaliteit en ruimtelijke kwaliteit. De 'beheerbaarheid' van plannen is een voorwaarde voor duurzaamheid. Gedurende het planvormingsproces moeten daarom de mogelijkheden voor goed beheer gecreëerd worden. Op verschillende plaatsen in het pakket komt dit aan de orde.
- Ontwikkeling van grootschalige voorzieningen voor recreatie, natuur en landbouw.
- Infrastructuur op zichzelf gezien (inpassing van infrastructuur – zeker in combinatie met dubbel grondgebruik – kan uiteraard wel goed gecombineerd worden met andere opgaven).
- Beeldkwaliteit, verkeersveiligheid, sociale veiligheid en brongericht milieubeleid komen alleen in hun concrete uitwerking aan de orde.

Proceskwaliteit kan bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit en milieukwaliteit. Er is echter geen vaste formule. Het moet in iedere situatie opnieuw worden uitgevonden.

Proceskwaliteit

Proceskwaliteit wordt onder andere bepaald door:

- De aard en stapsgewijze opzet van het planproces.
- De deelnemers daaraan en de rollen die zij in het planproces vervullen.
- De methoden die gebruikt worden in het planproces.

Hierop gaat het procesdeel verder in.

Ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit gaat over de specifieke kwaliteiten van de gebouwde en geplande omgeving.

Omdat duurzaamheid verbonden is met tijd, nemen begrippen als transformaties en flexibiliteit in dit pakket een belangrijke plaats in in relatie tot ruimtelijke kwaliteit. Stedebouwkundige plannen die tegen een stootje kunnen, gaan langer mee en zijn dus duurzamer.

Ruimtelijke kwaliteit is nauw verbonden met:

- Ruimtelijke differentiatie: in verband met gebruiks- en belevingswaarde.
- Flexibiliteit: in verband met toekomstwaarde.
- De opgave en het concreet te realiseren programma.
- De landschappelijke en cultuurhistorische onderlegger en de stedebouwkundige uitgangssituatie.
- De ruimtelijke invulling en de ruimtelijke structuur.

Op deze zaken gaat vooral het conceptdeel verder in.

Milieukwaliteit

Milieukwaliteit is in de afgelopen 20 tot 30 jaar op velerlei wijzen uitgewerkt en meetbaar gemaakt.

Een bruikbare indeling is:

- Bovenlokale milieukwaliteit.
Hierbij gaat het om de uitputting van voorraden energie, water en grondstoffen. En om problemen als klimaatverandering en verzuring door de uitstoot van stoffen.
- Lokale milieukwaliteit.
Hierbij gaat het om:
 - De kwaliteit van bodem, water en lucht.
 - Hinder, stank en gevaar.
 - Leefbaarheid en gezondheid.
- De kwaliteit van de natuur.

Hierbij gaat het om biodiversiteit en ecologische kwaliteit.

In dit pakket komen de onderwerpen energie, water(kwaliteit), leefbaarheid, natuur én verkeer uitgebreid aan de orde. De keuze van die onderwerpen uit de bovenstaande reeks is pragmatisch. Het zijn de onderwerpen die stedebouwkundig het meest relevant zijn of de beste ingang bieden. Klimaatverandering wordt bijvoorbeeld vooral beïnvloed door verkeer en energieverbruik. Verzuring wordt vooral aangepakt door het brongericht milieubeleid.

Onder leefbaarheid verstaan we in dit pakket de gehele lokale milieukwaliteit, met uitzondering van de waterkwaliteit, die een aparte behandeling rechtvaardigt.



0.5 Management summary

Inleiding

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is een gestructureerde bundeling van de kennis en ervaring die op het terrein van duurzame stedebouw voorhanden is. Het pakket is bedoeld als hulpmiddel bij de ontwikkeling van nieuwe bouwlocaties en de herontwikkeling van bestaande gebieden. Het doel van het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is de ontwikkeling van deze gebieden, en het resultaat daarvan, zo duurzaam mogelijk te maken. Het pakket is bedoeld voor wie direct betrokken zijn bij de ontwikkeling van bouwlocaties: stedebouwkundigen, opdrachtgevers, overheden, architecten, civiel-technici, et cetera.

Het pakket is tot stand gekomen in nauw overleg met vertegenwoordigers van meer dan twintig beroeps- en brancheorganisaties. De consensus die in het pakket is gevonden, onderstreept de visie die al deze partijen delen over het waarom en hoe van duurzame stedelijke ontwikkeling. Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw schaart zich in een eeuwenoude Nederlandse traditie die zijn oorsprong vindt in de strijd tegen het water.

Het ontwikkelen of herontwikkelen van locaties is een langdurig en complex proces, waarin een groot aantal partijen een rol speelt en waar keuzen en beslissingen onderling samenhangen. Voor het realiseren van duurzame wijken dient duurzaamheid in alle fasen van het ontwikkelproces aan de orde te worden gesteld. Werkelijk duurzame wijken komen alleen tot stand indien alle partijen hun beste beentje voorzetten en zich van hun verantwoordelijkheden kwijten. Van groot belang zijn een bestuurlijke visie bij gemeenten, provincies en waterschappen en een duidelijk omschreven ambitie die het ontwikkelproces direct op het juiste pad brengen.

Ook een kanttekening is op zijn plaats. In de begeleidingscommissie is lang stilgestaan bij de vraag: wat is specifiek voor het onderwerp 'duurzame stedebouw' en welke aspecten zijn te scharen onder 'gewoon' goede stedebouw? De begeleidingscommissie is van mening dat duurzaamheid één van de vele kwaliteiten is die een goed plan kenmerken. Een milieuvriendelijke wijk waarin het aan functionaliteit of flexibiliteit ontbreekt, zal nooit werkelijk duurzaam zijn. Bestuurlijke visie en ambitie zullen altijd gevolgd moeten worden door een goed ontwerp.

Het Nationaal Pakket beoogt allereerst de duurzaamheidsconsequenties van de belangrijkste keuzen inzichtelijk te maken. Niet in de vorm van uniforme, bindende richtlijnen, maar in de vorm van informatie om beslissingen te ondersteunen waarbij de relaties tussen verschillende keuzen een belangrijke plaats innemen. Het pakket is een naslagwerk en een verwijfsboek, waarbij veel energie is gestoken in het inzichtelijk maken van al deze relaties.

De verwachting is dat het pakket vooral gebruikt zal worden door direct betrokkenen bij het ontwikkelproces, die de informatie over de relaties en duurzaamheidsconsequenties van keuzen gebruiken bij het inbrengen van hun eigen specialistische kennis. Dat geldt voor nieuwbouwlocaties, maar zeker ook voor herstructurering of herontwikkeling. De naoorlogse wijken vormen een grote opgave voor de komende jaren.

De informatie in het pakket heeft een hoog inhoudelijk karakter. Het geeft specialisten daarmee ook de gelegenheid over de grenzen van het eigen werkgebied te kijken en met andere specialisten in gesprek te komen, met name wanneer het om duurzaamheid gaat. Het pakket is daarmee ogenschijnlijk minder geschikt voor bestuurders die in de eerste fasen van het ontwikkelproces uitgangspunten, ambities en eisen moeten formuleren. Toch is van belang dat ook zij op dat moment nadenken over duurzame stedebouw. In de eerste plaats dienen ze zich bewust te zijn van (mogelijke) duurzaamheidsconsequenties van de uitgangspunten, ambities en eisen die ze formuleren. Maar daarnaast kunnen bestuurders uiteraard ook zelf ambities formuleren betreffende de duurzaamheid van de ontwikkeling van de locatie. En daarbij is het van groot belang inzicht te hebben in de consequenties van die ambities.

Deze management summary is geen samenvatting van het Nationaal Pakket. Dat is net zo weinig zinvol als het samenvatten van een encyclopedie. Geprobeerd is om deze summary tot een instrument te maken voor bestuurders en voor de eerste fasen van het ontwikkelproces. We proberen aan te geven

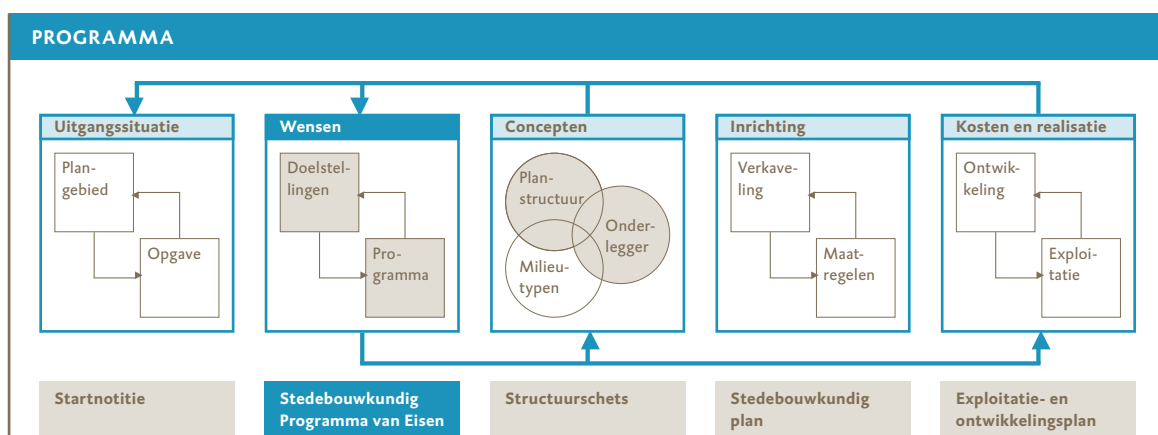
welke duurzaamheidsconsequenties bepaalde besluiten en ambities in de beginfase van de ontwikkeling voor het latere proces en voor het resultaat hebben. Daarnaast willen we het formuleren van duurzaamheidsambities instrumenteren. Onderdeel van deze summary is een aantal checklists en kwaliteitsbladen. Het zijn eenvoudige instrumenten, bedoeld om het formuleren van ambities en eisen en het nemen van besluiten door bestuurders te ondersteunen.

Het ontwikkelproces

Het planvormingstraject is onder te verdelen in een aantal fasen, waarin min of meer van grof naar fijn keuzen worden gemaakt. Om te zorgen dat op het juiste moment de juiste keuzen worden gemaakt, is het van belang in elke fase zowel terug te koppelen, als vooruit te kijken. Het is een cyclisch, trechterend proces.

[Inleiding proces](#) 1.0

In de eerste fasen van het planproces wordt een groot aantal besluiten genomen met verstrekkende gevolgen voor het plan. Om duurzame stedenbouw te kunnen realiseren moet duurzaamheid ook in deze fasen worden ingebracht. Nog voordat er een lijn op papier is gezet, definiëren bestuurders en planontwikkelaars het plangebied en de te realiseren opgave en leggen dit vast in een Startnotitie.



[Proceskwaliteit](#) 1.1-2

In de daarop volgende programmafase wordt het ruimtelijk-functionele programma bepaald en de verschillende doelstellingen (waaronder duurzaamheid) geïnventariseerd, besproken en afgewogen. Besluiten worden vastgelegd in een Stedebouwkundig Programma van Eisen (SPvE).

Bestuurders kunnen vastleggen te streven naar een open planproces, waarbij (toekomstige) gebruikers, beheerders en belangengroepen tijdig betrokken worden. Dat vergroot de kans dat langere tijd in de wensen van betrokkenen kan worden voorzien.

Voor duurzaamheid is het essentieel dat bij de ontwikkeling al wordt nagedacht over het beheer.

Laat daarom als onderdeel van het ontwikkelproces een implementatie- en beheerplan opstellen.

De checklist 'proces' bevat een overzicht.

[Checklist proces](#) 1.4

Essentieel is ook de monitoring van het proces en de evaluatie. Zeker zolang het streven naar duurzaamheid nog geen tweede natuur is, bestaat de neiging om maatregelen gericht op het verhogen van duurzaamheid als extra te zien, waardoor ze gemakkelijk wegbezuinigd of verwaarloosd worden.

Ook dat dient vooraf vastgelegd te worden.

Timing gedurende het hele ontwikkelproces is essentieel. In het pakket is aangegeven welke milieu-maatregelen op welk moment in het proces aan bod moeten komen. Bij de verdere aansturing van het proces kan dat blad van belang zijn.

[Timing](#) 1.3



Opgave, programma en duurzaamheidsambities

Naast de aansturing van het proces moeten aan het begin van het ontwikkelproces een programma, ambities en eisen vast worden gelegd. Enkele van de eerste onderwerpen van besluitvorming zijn de afbakening van het plangebied, het aanwijzen van waardevolle elementen (de onderlegger) en de definitie van de opgave. In onderstaande tabel staan de voor de eerste fase belangrijkste besluiten. Deze ingevulde tabel kunnen bestuurders aan de planuitvoerders overhandigen.

Opgave

ACTIVITEITEN	SPECIFICATIE	
<ul style="list-style-type: none"> • Definieer de doelgroep(en). • Geef omvang plangebied aan. • Definieer plangrens. • Welk ruimtelijk beeld (of woonmilieutype) wordt nagestreefd. • Geef een voorlopig functioneel programma. 	Woningen (nieuwbouw en/of herstructurering) Kantoren Voorzieningen Groenvoorzieningen Water Energie Verkeer Leefbaarheid Energie	
<ul style="list-style-type: none"> • Duurzaamheid. 		

Na het formuleren van het programma is het van belang zicht te krijgen op de aanwezige situatie, omdat die in belangrijke mate de mogelijkheden en duurzaamheidsambities bepaalt. In de volgende tabel (onderlegger) kan worden vastgelegd welke zaken gedaan moeten worden en waar de ambities liggen.

Onderlegger

ACTIVITEITEN	SPECIFICATIE	
<ul style="list-style-type: none"> • Inventariseer plangebied op waardevolle natuur, ecologie, de hydrologische situatie en cultuurhistorie. • Inventariseer belemmeringen (zoals hoogspanningsleidingen). • Stel waardevolle natuurlijke, ecologische en hydrologische elementen vast. 	Groene ruimte Watersysteem Bodem(archieff) Lijnvormig (zoals kavelpatroon) Vlakvormig (zoals landgoed) Losse objecten (zoals oude fabriek)	Waar staat de mens, waar de natuur centraal? Is het watersysteem richtinggevend of mitigeren negatieve milieu-effecten? Welke aantasting is acceptabel? Drager voor verstedelijking? Opnemen als drager van de (groene) structuur? Inpassen en herbestemmen of amoveren?
<ul style="list-style-type: none"> • Stel waardevolle cultuurhistorische elementen vast. 		

Locatiekeuze en planstructuur: inventarisatie van ruimtelijke mogelijkheden

Er is een scala aan ruimtelijke mogelijkheden, de 'vrijheidsgraad' van het stedenbouwkundig ontwerp. Daarbij moet wél rekening worden gehouden met uitgangspunten en randvoorwaarden ten aanzien van water, natuur en ecologie, verkeer, leefbaarheid en energie. Al die keuzemogelijkheden hebben een verschillend duurzaamheidseffect. Wie een hoge ambitie nastreeft voor openbaar vervoer zal soms door infrastructuur genoodzaakt zijn een groengebied te doorsnijden. Wie de watersysteembenadering wil volgen, moet soms een locatie kiezen die niet aansluit op de bestaande stedelijke structuur.

Dergelijke dilemma's kunnen tot een heroverweging van locatiekeuze leiden. Maar door de mogelijkheden voor de inrichting van de locatie (de planstructuur) op een rij te zetten en te beoordelen op duurzaamheidseffecten, kan worden gekeken of eventuele negatieve milieu-effecten conform de duurzaamheidsambitie te compenseren zijn. Hiervoor moeten ontwerpers, bestuurders/initiatiefnemers en specialisten vroeg in het planproces overleggen.

Stadsconcepten	2.3.1
Water en ruimtelijke ordening	2.3.2
Groenstructuur	2.3.3
Verkeersinfrastructuur	2.3.4
Funciemenging en voorzieningen	2.3.5
Energie-infrastructuur	2.3.6

Milieutypen

De omvang van het plangebied en van de opgave resulteren in een aantal mogelijke woonmilieus. De woonmilieutypen spelen een centrale rol in het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw. Enerzijds beperken de eerdere keuzen en afbakeningen de mogelijke milieutypen. Anderzijds bepalen de milieutypen de mogelijkheid om bepaalde duurzaamheidsdoelstellingen en -maatregelen te realiseren. In de eerste fase van het planproces is al aangegeven welke milieutypen het meest gewenst zijn. Onderstaande overzichten geven inzicht in de mate waarin duurzaamheidsdoelstellingen in bepaalde milieutypen gemakkelijk te realiseren zijn. In het Nationaal Pakket wordt duurzaamheid vooral thematisch beschreven. Om die reden is ook hier een thematische indeling – water, natuur, verkeer, leefbaarheid en energie – aangehouden.



Milieutypen

Op dit en het volgende blad staat een overzicht van twaalf stedelijke ‘milieutypen’ en de daaraan gekoppelde kansen en knelpunten, wat betreft de duurzaamheidsthema’s water, natuur, verkeer, leefbaarheid en energie. Een milieutype is een referentiebeeld en niet een voorschrift of een blauwdruk. Het kan betrekking hebben op bestaande en nieuwe situaties. In het eerste geval kan het beleid gericht zijn op behoud, herstel, (langzame) transformatie of (snelle, grootschalige) herstructurering. In dit beleid spelen de duurzaamheidsthema’s een belangrijke rol. In het tweede geval gaat het om het koppelen van een bepaalde duurzaamheidsambitie aan een bepaald stedelijk (wens)beeld.

In de milieutypen zijn variabelen verwerkt over grondgebruik en -bezit, over dichtheid en over woning- of bedrijfstype en ten slotte over functiemenging. Specifieke combinaties van die variabelen leiden tot de (on)mogelijkheid of (on)wenselijkheid om bepaalde duurzaamheidsdoelen te realiseren. Deze hangen mede af van lokale omstandigheden, van keuzen op structuurniveau en van (politieke) ambitie. Ook die aspecten moeten in de besluitvorming over de keuze voor een bepaald milieutype mee worden genomen.

Flatwijk	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Hoge en middelhoge dichtheid. • Naoorlogse uitbreiding. • Vaak grote parkeerterreinen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel ruimte voor duurzaam waterbeheer. • Kansen voor 'afkoppelen'. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kansen voor natuur in de stad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Draagvlak voor openbaar vervoer. • Routevorming langzaam verkeer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potentieel hoge gebruikswaarde. • Sociale veiligheid openbare ruimte. • Risico op eenvormigheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Compact bouwen. • Warmtelevering.

Water
In vier van de zes typen is een redelijke tot grote openbare onverharde ruimte, die benut kan worden voor maatregelen voor duurzaam waterbeheer, zoals berging, infiltratie en zuiveringsvoorzieningen. Een uitzondering vormt de (meestal oudere) wijk met middelhoogbouw. Enigszins paradoxaal ook de villawijk waar de meeste groene ruimte in privéhanden is.

Laagbouw in middelhoge dichtheid	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Vinex. • Jaren dertig-tachtig. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruimte voor duurzaam waterbeheer. • Kansen voor 'afkoppelen'. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kansen voor stadsnatuur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Routevorming langzaam verkeer. • Draagvlak voor openbaar vervoer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoluwe/arme buurten. • Groen woonmilieu. • Parkeerdruk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compact bouwen. • Warmtelevering. • Benutting passieve zonne-energie.

Natuur en ecologie
In de meeste typen, met uitzondering van de (meestal oudere) wijk met middelhoogbouw, is ongeveer de helft van het gebied onverhard. Afhankelijk van hoeveel is uitgegeven en de verdeling (geconcentreerd of verspreid in kleine eenheden) kan een robuuste groenstructuur gerealiseerd worden met meer ‘natuurlijke natuur’. De recreatieve en natuurwaarde van kleinschalig groen moet niet worden onderschat, ondanks het vaak lastige beheer. Hier kan bewonersparticipatie een rol spelen. In gebieden met relatief veel privégroen kan overwogen worden natuurvriendelijk tuinieren extra te stimuleren.

Laagbouw in lage dichtheid	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Buiten Vinex. • Veel 2 onder 1 kap en korte rijen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kansen voor 'afkoppelen'. • Ruimte voor duurzaam waterbeheer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kansen voor stadsnatuur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Draagvlak voor openbaar vervoer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoluwe/arme buurten. • Groen woonmilieu. • Risico op eenvormigheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Benutting passieve zonne-energie. • Actieve zonne-energie. • Compact bouwen.

Verkeer
Drie van de zes milieus hebben een gunstig ov-profiel.

Legenda


NU + V:
Niet Uitgeefbaar, Verhard gebied:
straten en pleinen.



U + B:
Uitgeefbaar, Bebouwd gebied:
woningen, bedrijfsgebouwen, gerioleerde
verharding zoals parkeerplaatsen.



NU + O:
Niet Uitgeefbaar, Onverhard gebied:
openbaar groen en oppervlaktewater.



U + O:
Uitgeefbaar, Onbebouwd gebied:
tuinen en ongerioleerde verharding zoals
terrassen.

Middelhoogbouw	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Hoge en middelhoge dichtheid. • Oude stadswijken. • Gesloten bouwblokken. 			Routevorming langzaam verkeer. Draagvlak voor openbaar vervoer.	Stedelijk woon/ leefmilieu.	Compact bouwen. Warmtelevering.
	Ruimte voor duurzaam waterbeheer. Kansen voor 'afkoppelen'.	Kansen voor stadsnatuur.		Overlast: paradox van de compacte stad.	
					+
					-

Compacte buurten in het groen	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Hoge nettodichtheid, lage brutodichtheid 			Routevorming langzaam verkeer. Draagvlak voor openbaar vervoer.	Autoluwe/ arme buurten. Groen woonmilieu.	Compact bouwen. Passieve zonne-energie.
	Kansen voor 'afkoppelen'. Ruimte voor duurzaam waterbeheer.	Kansen voor natuur in de stad.			
					+
					-

Villawijk	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Van alle tijden. • Stadsrand. 			Routevorming langzaam verkeer. Draagvlak voor openbaar vervoer.	Groen woonmilieu.	Actieve zonne-energie. Passieve zonne-energie.
	Kansen voor 'afkoppelen'. Ruimte voor duurzaam waterbeheer.	Kansen voor natuur in de stad.			
					+
					-

De mogelijkheden voor goede langzaam-verkeerroutes hangen samen met de verkaveling. In een grootschalige flatwijk is dit een punt van zorg in samenhang met sociale veiligheid.

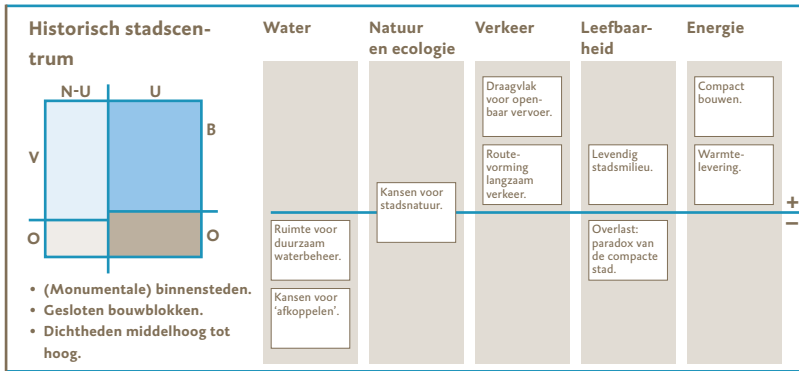
Voor alle milieus geldt dat de locatiekeuze op het mobiliteitsprofiel moet aansluiten.

Leefbaarheid

De leefbaarheid in woonwijken hangt vaak samen met de openbare en kwaliteit van de openbare groene ruimte. In een oude stadswijk is er meestal een tekort aan. Andersom is er in flatwijken vaak zeer veel ruimte, die echter van matige kwaliteit is. Zoek de balans. De levendigheid van een buurt of wijk kan veel betekenen voor leefbaarheid. Kansen voor functiemenging moeten waar mogelijk benut worden. Steeds met inachtname van de overlast die dit met zich mee kan brengen.

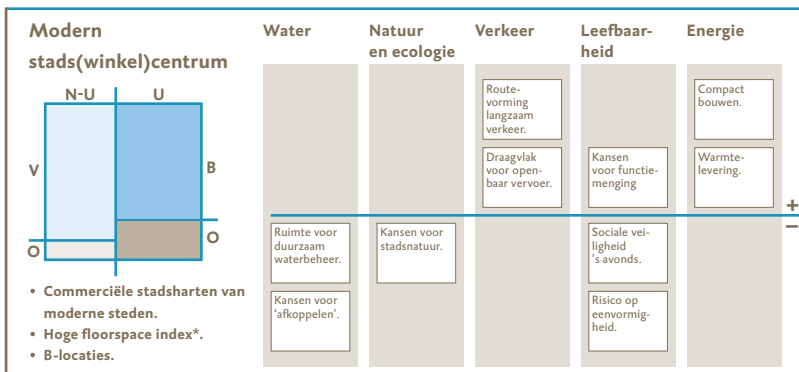
Energie

Vier van de zes typen kennen (energetisch gunstige) compacte bouwvormen. In drie gevallen (flatwijk, middelhoogbouw en laagbouw in middelhoge dichtheid) is combinatie met warmtelevering goed mogelijk. De overige milieus lenen zich goed voor passieve en actieve zonne-energie.



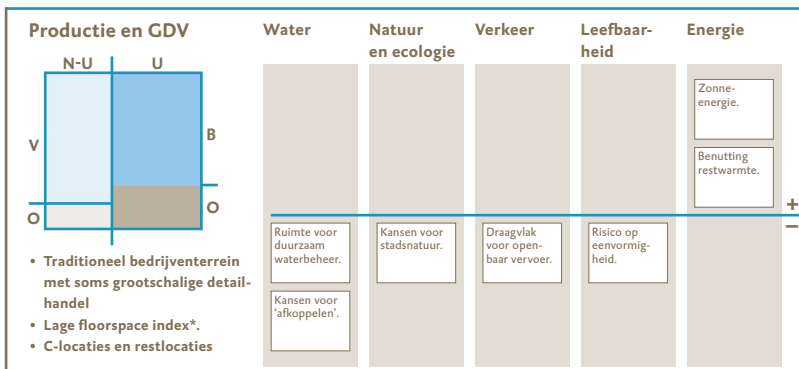
Water

Vanwege de beperkte onverharde, openbare ruimte is er in de meeste gevallen weinig ruimte voor duurzaam waterbeheer. Eventuele extra bergingscapaciteit moet buiten het plangebied worden gevonden. De meeste milieus zijn ook intensief gebruikt en afkoppelen van verhard oppervlak is slechts zeer beperkt mogelijk. Een uitzondering vormt het type 'brainpark'.



Natuur en ecologie

Er zijn, vanwege de beperkte hoeveelheid onverharde (openbare) ruimte, in het algemeen beperkte kansen. Deze kunnen vergroot worden door een fijnmazig netwerk van 'stadsnatuur': op de mens gerichte groene ruimte waar natuurwaarden het resultaat zijn en niet het doel. Verder kunnen in een historisch stadscentrum bijzondere waarden worden aangetroffen. In het type 'brainpark' zijn de mogelijkheden groter voor 'natuur in de stad': groene ruimte waar de ambitie voor natuurwaarden hoger is.



Verkeer

Vier van de zes milieus hebben een gunstig OV- en LV- profiel. Bij productie- en GDV- en bij transport- en distributierreinen staat de autobereikbaarheid centraal. Voor alle milieus geldt dat de locatiekeuze op het mobiliteitspro-

Legenda


NU + V:
Niet Uitgeefbaar, Verhard gebied:
straten en pleinen.



U + B:
Uitgeefbaar, Bebouwd gebied:
woningen, bedrijfsgebouwen, gerioleerde
verharding zoals parkeerplaatsen.



NU + O:
Niet Uitgeefbaar, Onverhard gebied:
openbaar groen en oppervlaktewater.



U + O:
Uitgeefbaar, Onbebouwd gebied:
tuinen en ongerioleerde verharding zoals
terrassen.

Kantorencentrum / city	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne concentratie van tertiaire werkgelegenheid. • Hoge floorspace index*. • A- en B-locaties. 	Ruimte voor duurzaam waterbeheer. Kansen voor 'afkoppelen'.	Kansen voor stadsnatuur.	Routevorming langzaam verkeer. Draagvlak voor openbaar vervoer.	Kansen voor functiemenging. Sociale veiligheid 's avonds. Risico op eenvormigheid.	Compact bouwen. Warmtelevering.
				+	
				-	

fiel moet aansluiten.

Leefbaarheid

In hun traditionele opzet lopen alle milieus (behalve het historisch stadscentrum) een risico eenvormig, saai en met name 's avonds onveilig te zijn. Streven naar functiemenging kan hier in nieuwe zowel als bestaande situaties uitkomst bieden. De milieuhinder situatie ter plekke moet hierbij wel betrokken worden. Productie- en transportterreinen lijken minder geschikt.

Energie

Modern en historisch centrum en kantorencentrum/city kennen bij uitstek compacte bouwvormen. Hier kan warmtelevering een grote rol spelen. In de productie- en GDV-gebieden kan naast zonne-energie (veel platte daken) ook de mogelijkheid voor benutting van restwarmte (proceswarmte) onderzocht worden.

Brainpark	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Kantoren in groene setting. • Middelhoge floorspace index*. • B-locaties. 	Kansen voor 'afkoppelen'. Ruimte voor duurzaam waterbeheer.	Kansen voor natuur in de stad.	Routevorming langzaam verkeer. Draagvlak voor openbaar vervoer.	Kansen voor functiemenging. Sociale veiligheid 's avonds. Risico op eenvormigheid.	Zonne-energie.
				+	
				-	

Transport / distributie	Water	Natuur en ecologie	Verkeer	Leefbaarheid	Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Grootschalig op de transportsector ingericht terrein. • Lage floorspace index*. • C-locaties en restlocaties. 	Ruimte voor duurzaam waterbeheer. Kansen voor 'afkoppelen'.	Kansen voor natuur in de stad.	Draagvlak voor openbaar vervoer. Routevorming langzaam verkeer.	Risico op eenvormigheid.	Zonne-energie.
				+	
				-	

* Floorspace index: de verhouding tussen het totale vloeroppervlak van de gebouwen in een gebied en de oppervlakte van het gebied zelf. Niet alleen de dichtheid, maar ook het aantal verdiepingen is van invloed op dit getal.



Duurzaamheidsmaatregelen

Voor het realiseren van milieu-ambities zijn milieumaatregelen noodzakelijk. Doorgaans is het kiezen van bepaalde maatregelen het werk van specialisten, juist vanwege het grote aantal randvoorwaarden en de onderlinge relaties. In het deel ‘maatregelen’ wordt per thema – water, natuur, verkeer, leefbaarheid en energie – aangegeven in welke omstandigheden, en vervolgens hoe, maatregelen kunnen worden uitgewerkt en toegepast.

In het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw worden de maatregelen ingedeeld in drie [Overzicht inzet maatregelen](#) 1.5 stappen. Onderscheid wordt gemaakt tussen maatregelen die in alle situaties toepasbaar zijn, maatregelen die locatie- of milieutypespecifiek zijn en maatregelen die afhankelijk zijn van het gekozen ambitieniveau. De stappen hebben geen ‘goed-beter-best-ordering’, omdat het milieurendement van maatregelen moeilijk meetbaar is. Steeds is een op het plangebied afgestemde afweging en inschatting nodig. Uiteraard kunnen gedurende het gehele proces steeds alle drie de stappen gezet worden.

Bestuurders kunnen bij het begin van het proces ook zelf vastleggen dat bepaalde milieu-ambities gerealiseerd moeten worden door het treffen van specifieke milieumaatregelen. Dit beperkt meestal in hoge mate de keuzevrijheid voor het stedebouwkundig ontwerp en andere duurzaamheidsthema’s. Dit is niet altijd bevorderlijk voor de totale duurzaamheid van een plan.

In dat geval is het aan te bevelen om te kijken naar de randvoorwaarden en consequenties. In deel 2.4 wordt per woonmilieutype aangegeven welke milieumaatregelen geschikt zijn. [Milieutypen](#) 2.4

Water

Bij het duurzaamheidsthema water horen alle keuzen, maatregelen en handelingen die gericht zijn op [Inleiding water](#) 3.1.0 de watersysteembenadering en op integraal waterbeheer. Kenmerk is dat verstedelijkingsvraagstukken, en daarmee vraagstukken over stedelijk water, altijd worden bekeken in het licht van het watersysteem of stroomgebied waar de stad of kern in ligt. [Schaal](#) 2.1.1

Stedelijk water moet een bijdrage leveren aan het duurzaam functioneren van het gehele watersysteem. Hierbij moet oppervlakte- en grondwater worden betrokken. Waterkwaliteit en waterkwantiteit van het gehele systeem moeten in samenhang beheerd worden. Voor de stad betekent dit ten eerste dat de locatiekeuze mede afhankelijk moet worden gesteld van het watersysteem. Ten tweede moeten ruimtelijke functies en watersysteem op elkaar worden afgestemd. Ten derde kunnen binnen de stad maatregelen worden genomen die bijdragen aan de doelstellingen van integraal waterbeheer en die eventuele negatieve effecten kunnen mitigeren.

Beoogde doelen

De beoogde doelen zijn:

- Voorkomen van afwenteling, zowel kwantitatief (zoals wateroverlast elders door versnelde afvoer uit het plangebied) als kwalitatief (verontreiniging van het grondwater door diffuse bronnen zoals wegverkeer).
- Tegengaan van verdroging.
- Behouden, versterken en/of realiseren van natuur- en recreatieve waarden in samenhang met gebiedsgebonden waterhuishouding en waterkwaliteit.

Ambitie ... altijd doen

Een groot positief milieu-effect wordt al bereikt door de locatiekeuze en functionele zonering af te stemmen op het watersysteem. Hiervoor zijn ‘quick and dirty’ ontwerpmethoden voorhanden zoals ‘de strategie van twee netwerken’ en ‘milieu op zijn plek’. [Stadsconcepten](#) 2.3.1 [Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2 [Groenstructuur](#) 2.3.3

Een diepgaande effect-/beleidsstudie blijft daarnaast noodzaak voor een goede planvorming. [Bodem en water](#) 2.2.3

Locatiekeuze en functionele zonering beïnvloeden het plan naar plaats, omvang, structuur en waterhuishouding.

Ambitie ... weeg af tegen andere belangen en lokale situatie

Aanvullende keuzen over maatregelen binnen het stedelijk gebied hebben ten eerste betrekking op de wijze waarop met afstromend regenwater wordt omgegaan. Dit regenwater kan binnen het gebied vast worden gehouden, waardoor seizoenspieken optreden. Het daarbij verminderen van de last op de rioolzuivering door 'afkoppelen' en het voorkomen van overstort vraagt meestal om extra bergingscapaciteit en soms om ruimte voor (natuurlijke) zuiveringsvoorzieningen. Deze ruimtevraag heeft invloed op de plancapaciteit en op het stedelijk beeld. [Milieutypen 2.4](#)

Regenwater dat van verharding en daken afstroomt, is altijd enigszins verontreinigd. De regenwaterkwaliteit moet in overeenstemming zijn met de voor de functie van het ontvangende water vereiste kwaliteit. In intensief gebruikte stedelijke gebieden kan meestal niet zonder meer worden afgekoppeld. Overigens is 'afkoppelen' een vorm van lozen waarvoor een vergunning nodig is.

Ambitie ... hoog

Met verschillende middelen kan gestreefd worden naar vermindering van drinkwatergebruik, onder andere door een tweede leidingnet aan te leggen of door hergebruik mogelijk te maken. Deze laatste maatregelen zijn ambitieus, maar ook hebben ze knelpunten ten aanzien van volksgezondheid en het totale milieu-effect.

Enkele procesaspecten

In het planvormingsproces moet al in een vroeg stadium afstemming worden gevonden tussen de ambities en mogelijkheden van initiatiefnemer, ontwikkelaar, water- en zuiveringsschap en zo mogelijk gebruiker. [Proceskwaliteit 1.1-2](#)

Natuur en ecologie

Beoogde doelen

Bij het duurzaamheidsthema 'natuur en ecologie' horen alle keuzen, maatregelen en handelingen die gericht zijn op het realiseren van een robuuste groenstructuur en groene ruimte in het stedelijk gebied. Hierbij wordt een balans tussen stedelijke gebruikswaarden (recreatie, verblijfskwaliteit openbare ruimte) en natuurwaarden gezocht. [Groenstructuur 2.3.3](#)
[Natuur en ecologie 2.2.1](#)
[Cultuurhistorie 2.2.2](#)
[Inleiding natuur en ecologie 3.2.0](#)
[Stadsnatuur 3.2.1](#)

Ambitie ... altijd doen

In het ene geval wordt in dit pakket over 'stadsnatuur' gesproken: een goed bereikbaar fijnmazig blauw-groen-recreatief netwerk dat in verbinding staat met natuurgebieden buiten de stad. Stadsnatuur is soms zeer alledaags (stadsduiven), soms zeer bijzonder (vleermuizen). Natuurwaarden met het etiket 'stadsnatuur' zijn het resultaat van stedelijke ontwikkeling. Stadsduiven zijn van oorsprong rotsbewoners, vleermuizen schuilen in kerkzolderingen. Het tot bloei laten komen en in stand houden van stadsnatuur is een kwestie van uitgekiend beheer met veel gevoel voor details. Stadsnatuur komt tot ontwikkeling voor, door en met stadsbewoners.

Ambitie ... weeg af tegen andere belangen en lokale situatie

In het andere geval, waar de ambitie over natuur verder gaat, wordt in dit pakket over 'natuur in de stad' gesproken. Natuur in de stad vraagt – behoudens uitzonderingsgevallen – om stevigere structuren met een groter ruimtebeslag en specifieke inrichtingseisen. Dit heeft consequenties voor de plancapaciteit en het stadsbeeld. [Ecologische verbindingen 3.2.2](#)
[Milieutypen 2.4](#)

Het behouden en herstellen van de koppeling tussen verstedelijking, landelijk gebied en 'onderlegger' van bodem, waterhuishouding en ontginningsgeschiedenis vergroot de kans op hogere natuurwaarden. De verwachtingen over natuurwaarden in de stad moeten anderzijds niet te hoog gespannen zijn. Gebieden waarin niet de mens maar de natuur centraal staat, horen eigenlijk niet bij de stad. Het afbakenen en beschermen van deze gebieden moet daarom betrokken worden in de locatiekeuze.



Ambitie ... hoog

In veel stedelijke gebieden is een aanzienlijk deel (meer dan de helft) van de groene ruimte [Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4 in handen van particulieren: van stadstuin tot landgoed. Met het stimuleren van ecologisch beheer en inrichting van deze ruimte is ook een groot milieurendement te halen. Maar bewoners kunnen ook bij het beheer en de inrichting van de openbare groene ruimte betrokken worden.

Verkeer

Beoogde doelen

Bij het duurzaamheidsthema verkeer horen alle keuzen, maatregelen en handelingen met betrekking [Inleiding verkeer](#) 3.3.0 tot de verkeers(infra)structuur die gericht zijn op het versterken van de stedelijke structuur. [Schaal](#) 2.1.1 Het vergroten van de leefbaarheid en de verkeersveiligheid en het beperken van energiegebruik [Verkeersinfrastructuur](#) 2.3.4 aan de ene kant. Het beperken van de milieubelasting door autoverkeer en het beperken van het ruimtegebruik door verkeersfuncties aan de andere kant.

Ambitie ... altijd doen

Stilstaande en rijdende auto's vormen de dreigende schaduw achter de bovengenoemde doelstellingen. Tweederde van de dagelijkse verplaatsingen is korter dan 7 kilometer, een afstand die prima met de [Fietsroutevorming](#) 3.3.1 fiets kan worden overbrugd. Door een verschuiving in de vervoerwijzekeuze te stimuleren van auto naar fiets kan op deze afstanden een groot rendement worden gehaald. Op de langere afstanden zou ov een grotere rol moeten krijgen dan nu het geval is. Van dit laatste moeten echter geen wonderen op het gebied van automobilitereductie worden verwacht. Wel op het gebied van het leefbaar en bereikbaar houden van met name centrumgebieden. Dit betekent niet dat stimuleren van ov-gebruik alleen voor grote stedelijke centra nuttig is, noch dat bereikbaarheid van centra onafhankelijk is van een goed ov- en lv-systeem in de regio.

Voor de locatiekeuze gericht op het uitbuiten van een samenhangend ov-, lv- en autonetwerk zijn ontwerpmethoden voorhanden zoals 'de strategie van twee netwerken' en 'milieu op zijn plek'. [Stadsconcepten](#) 2.3.1 Een diepgaande mobiliteitsstudie blijft daarnaast noodzaak voor een goede planvorming. De locatiekeuze en het verkeerssysteem beïnvloeden de plaats, omvang, structuur en het stedelijk beeld van het plan.

Ambitie ... weeg af tegen andere belangen en lokale situatie

Met name hoogwaardige vormen van ov hebben een hoge haalbaarheidsdrempel. De stedenbouw- [Milieutypen](#) 2.4 kundige randvoorwaarden daarvoor zijn dichtheid, nabijheid, functiemenging, samenhang met [Openbaar vervoer](#) 3.3.2 het lv-netwerk en stimuleren van ketenmobiliteit. Parkeerregulering in centrum- en [Parkeren in centrum- en werkgebieden](#) 3.3.3 werkgebieden kan een bijdrage leveren aan het reduceren van de automobilitere. Deze regulering moet gekoppeld worden aan het mobiliteitsprofiel van de locatie in kwestie. Het heeft geen zin om op een C-locatie het parkeren aan banden te leggen.

Ambitie ... hoog

De leefbaarheidsaspecten van verkeer hebben te maken met geluidhinder (zie hieronder bij [Parkeren in woongebieden](#) 3.3.4 leefbaarheid) en met geparkeerde auto's in woongebieden. Het is mogelijk om te streven naar autoluwe of zelfs autoloze buurten. Het is raadzaam om niet zonder meer de parkeernorm te verlagen, dit leidt meestal tot verschuiving van het probleem, het beïnvloedt het autobezit niet. Het concept 'auto-arme buurt' wil alleen zeggen, dat er op enige afstand van de woning geparkeerd wordt en dat de directe woonomgeving gevrijwaard is van geparkeerde auto's, zodat de straat weer als leef- en speelruimte gebruikt kan worden. Het mobiliteitseffect van auto-arme concepten is gering.

Leefbaarheid

Beoogde doelen

Leefbaarheid van stedelijke gebieden kan vanuit twee invalshoeken benaderd worden. [Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5 De eerste gaat over het scheppen van voorwaarden voor een hoge toekomst-, gebruiks- en [Inleiding leefbaarheid](#) 3.4.0 belevingswaarde van de stedelijke ruimte, de tweede gaat over het omgaan met hinder veroorzaakt door stedelijke functies.

Ambitie ... altijd doen

Stedebouwkundige voorwaarden voor toekomstwaarde bestaan uit de mate van [Leefbare en flexibele woonomgeving](#) 3.4.3 flexibiliteit van de stedelijke ruimte, met inbegrip van de gebouwen. Flexibiliteit is de mate waarin iets in staat is om veranderend gebruik op te vangen. Dit kan zowel om een dag- of seizoensritme gaan (zomerbioscoop op een marktplein) als om daadwerkelijke functieverandering (van kantoor naar woonruimte en omgekeerd). In principe geldt, hoe minder materiële veranderingen nodig zijn om die flexibiliteit te realiseren, hoe duurzamer het is vanuit materiaalgebruik, maar ook vanuit [Gebruiks- en belevingswaarde](#) 3.4.4 leefbaarheid en belevingswaarde. Zorgvuldig ingerichte en goed beheerde openbare ruimte zorgt hiervoor, gekoppeld aan bouwwijze die ofwel flexibele plattegronden mogelijk maakt ofwel niet te kleine vertrekken oplevert (in de breedte, diepte en hoogte).

Toch kan het een goed idee zijn om een hoogdynamische zone in een plangebied aan te wijzen, [Leefbare en flexibele wijk](#) 3.4.1 waar de flexibiliteit juist wél door een betrekkelijk hoog tempo van materiële verandering wordt gewaarborgd. Een stevige, duurzame planstructuur is dan wel noodzakelijk. In een dergelijke zone kunnen stedelijke en recreatieve voorzieningen worden ondergebracht. Gedacht kan worden aan volkstuinen en stadslandbouw, hangplekken, openbare sportvoorzieningen, braaklandjes met natuurwaarden of avonturenlandjes in een groene hoogdynamische zone. En aan winkels, scholen, tijdelijke kantoortjes en kleine bedrijven, sociaal-culturele voorzieningen in een stedelijke, hoogdynamische zone. Een goede fietsontsluiting en in het laatste geval ook een goede OV-bereikbaarheid is dan een voorwaarde. Met name de groene hoogdynamische zone vraagt veel 'dure' ruimte zonder opbrengst. Een omslagfonds voor bovenwijks groen kan hierin voorzien. Verder kan in bestaande situaties kijkgroen worden omgezet in gebruiksgroen, denk bijvoorbeeld aan flatwijken of randzones.

Enkele procesaspecten

Leefbaarheid en stedelijkheid staan soms met elkaar op gespannen voet. Stedelijkheid [De paradox van de compacte stad](#) 3.4.2 veronderstelt dichtheid, functiemenging en intensief ruimtegebruik. Dit veroorzaakt lokale overlast en soms gebrek aan groene ruimte in de nabijheid van de woning. Dit probleem wordt aangeduid als 'de paradox van de compacte stad'. Het afwegen van milieuvoordelen en -nadelen en het zoeken naar oplossingen vragen om een gebiedsgerichte, plekgerichte aanpak, waarbij bewoners en gebruikers een grote rol spelen.

Ambitie ... weeg af tegen andere belangen en lokale situatie

Hinder: afhankelijk van de lokale situatie moeten mitigerende maatregelen worden genomen (geluid- [Zoneren](#) 3.4.6 schermen, geluidwerende bebouwing), kan een sanering noodzakelijk zijn of is het nodig een [Verkeersgeluid weren](#) 3.4.7 milieuzonering vast te stellen. Zoneren is afstand houden. Dit kost ruimte, wat de plan- [Functiegerichte bodemsanering](#) 3.4.8 capaciteit beïnvloedt.

Ten slotte is het mogelijk om milieudoelstellingen te realiseren door verdichting (bijvoor- [Transformatie van milieutypen](#) 3.4.5 beeld voor OV) of verdunning (bijvoorbeeld om groene ruimte te realiseren). Hierbij kan het stedelijk beeld ingrijpend veranderen in een hoger of lager tempo.

Energie

Beoogde doelen

Duurzame energievoorziening, een optimale energie-infrastructuur (OEI) in de stedebouw komt tot stand in een driestappenstrategie.

Ambitie ... altijd doen

- 1 Verminder het gebruik. Bouw compact en energiezuinig en kies een lage EPC (volgens de regelgeving: EPC 1,2 tot 2000, na 2000 EPC 1,0). Energiezuinig bouwen begint op woning-/gebouwniveau. Elk gebouw-/woningtype kan compact worden uitgevoerd. Compact is geen synoniem van klein, hoewel een kleine woning uiteraard minder energie vraagt dan een grote.

Ambitie ... hoog

- 2 Gebruik duurzame opwekking. Maak gebruik van zon, wind, biogas of waterkracht. Passieve benutting van zonne-energie heeft een positieve invloed op het energiegebruik,



maar verliezen kunnen ruimschoots gecompenseerd worden door isolatie en compact bouwen. Passieve benutting van zonne-energie vraagt om optimale oriëntatie en kleine belemmeringshoeken. Dat wil zeggen dat er een zekere afstand tussen gebouwen nodig is om ook de begane grond van direct zonlicht te laten profiteren.

Actieve zonne-energie door middel van woninggebonden en netgekoppelde fotovoltaïsche cellen (PV) voor elektriciteitsopwekking bevinden zich nu op de overgang van ontwikkelstadium naar grootschalige introductie. Een punt van aandacht blijft het geringe rendement, waardoor een flink dakoppervlak nodig is om een woning te voorzien van energie. Hierdoor ligt het nog niet voor de hand om PV toe te passen bij gestapelde bouw, zeker niet omdat hier efficiënt van warmtelevering gebruik kan worden gemaakt (zie punt 3 hieronder).

Zonne-energie kan ook benut worden voor ruimteverwarming en voor warm tapwater door middel van zonneboilers. Deze installaties worden al veelvuldig toegepast.

Ambitie ... weeg af tegen andere belangen en lokale situatie

3 Maak efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen.

Oplossingen op woningniveau zijn HR- en VR-ketels en de warmtepomp. Compact opgezette bouwplannen en wijken van enige omvang (vanaf 300 woningen bij 30 woningen per hectare) maken warmtelevering haalbaar.

Plaatselijk kunnen mogelijkheden worden uitgebuit om restwarmte (afvalwarmte) van de industrie te gebruiken voor ruimteverwarming van woningen.

De haalbaarheidsaspecten van warmtelevering verhouden zich slecht met de haalbaarheidsaspecten van het benutten van duurzame energiebronnen. Alleen in grote bouwplannen kunnen beide gecombineerd voorkomen. Bijvoorbeeld een compact wijkcentrum waar warmtelevering plaatsvindt en een rand van ruim opgezette zongericht verkavelde buurten waar actieve en passieve zonne-energie optimaal benut worden.

De ambitie ten aanzien van energie kan vastgelegd worden in een cijfer, de Energie Prestatie op Locatie (EPL). Deze prestatie wordt hoger naarmate de EPC (op woningniveau dus) lager wordt, en naarmate de energielevering meer door duurzame bronnen wordt verzorgd.

Om de EPL realistisch in te schatten zijn rekenmodellen voorhanden, maak hier gebruik van.

Enkele procesaspecten

Ook bij benutting van zonne-energie is een belangrijke rol weggelegd in de planvorming voor de energieleveranciers en -distributeurs. Bij een hoge ambitie ten aanzien van de EPL verdient het aanbeveling in een vroeg stadium met deze partijen om de tafel te gaan zitten.

Uitleiding

Zonder twijfel is duurzame stedenbouw een terrein waarop nog veel milieuwinst te boeken valt.

De begeleidingscommissie van het Nationaal Pakket is ervan overtuigd een praktisch en inspirerend instrument aan te bieden aan iedereen die duurzaamheid van belang acht voor zijn handelen.

Desondanks zal het Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw in de komende jaren aan de soms weerbarstige praktijk op bruikbaarheid getoetst moeten worden.

De begeleidingscommissie heeft als uitgangspunt van het Nationaal Pakket geformuleerd dat zij een boek wenste samen te stellen dat informeert en inspireert. Niet met kant-en-klare recepten of blauwdrukken zogezegd, maar in de vorm van een naslagwerk dat de gebruiker op weg helpt, en op tijd waarschuwt voor doodlopende wegen. Aan de vakwereld als geheel de eer om duurzame stedenbouw in de praktijk te brengen.



Proces



1.0 Inleiding proces

Elke stedenbouwkundige opgave is anders. Het planvormingsproces moet afgestemd worden op de opgave en de context van die opgave. Een vaste werkwijze is daarom niet te geven. Er is wel een aantal ingrediënten dat een planvormingsproces moet bevatten om een duurzaam stedenbouwkundig plan op te leveren.

Cyclisch-trechterend

Het planvormingstraject is onder te verdelen in een aantal fasen, waarin min of meer van grof naar fijn keuzen worden gemaakt. In elke fase kan informatie beschikbaar komen, die noodzaakt een eerder gemaakte keuze te nuanceren, aan te scherpen of zelfs weer ter discussie te stellen. Om te zorgen dat op het juiste moment de juiste keuzen worden gemaakt, is het van belang in elke fase zowel terug te koppelen ('we weten nu X, leidt dit tot andere keuzen?') als vooruit te kijken ('wat is er nog mogelijk als we kiezen voor Y of Z? Is dat wat we willen?').

Proceskwaliteit 1.1-2

Overzicht inzet maatregelen 1.5

Tijdig relevante onderwerpen aansnijden, tijdig relevante partijen aan tafel

Het verdient aanbeveling zo vroeg mogelijk in de planvorming een beeld te hebben van de relevante onderwerpen. Deze hangen af van de opgave. Ieder onderwerp heeft eigen belanghebbenden en eigen deskundigen. Deze in een vroeg stadium bij de planvorming betrekken voorkomt frustratie later.

Timing 1.3

Open, compleet en zorgvuldig

Wees open en toegankelijk voor iedereen die zich betrokken voelt of belangen heeft. Houd open oog voor nieuwe inzichten en ontwikkelingen.

Het proces moet voldoende zekerheid bieden dat alles wat van belang is aan de orde komt, en dat alle onderwerpen zorgvuldig worden behandeld.

Checklist proces 1.4

Integraal

De keuzen in het plan moeten gebaseerd zijn op integrale afwegingen. Deze kunnen zelden kwantitatief worden onderbouwd. Visie op kwaliteit en ambitie ten aanzien van duurzaamheid spelen in het keuzeprocess een belangrijke rol, naast een reeks denkbeelden en ambities over andere onderwerpen. Het planvormingsproces moet de garantie bieden dat al deze denkbeelden, visies en ambities voldoende gekend worden, zodat er een afgewogen keuze kan worden gemaakt.

Concepten 2

Opgave 2.1

Schaal 2.1.1

1.2 Proceskwaliteit

Inleiding

Het stedenbouwkundig planproces bestaat uit 4 fasen die elk een eigen product opleveren:

- 1 Initiatiefase: Startnotitie.
- 2 Programmafase: Stedenbouwkundig Programma van Eisen (SPvE).
- 3 Ontwerpfase: Structuurschets.
- 4 Ontwikkelingsfase: Gedetailleerd Stedenbouwkundig Plan, Ontwikkelingsplan en Planexploitatie.

Onderstaande schema's laten zien:

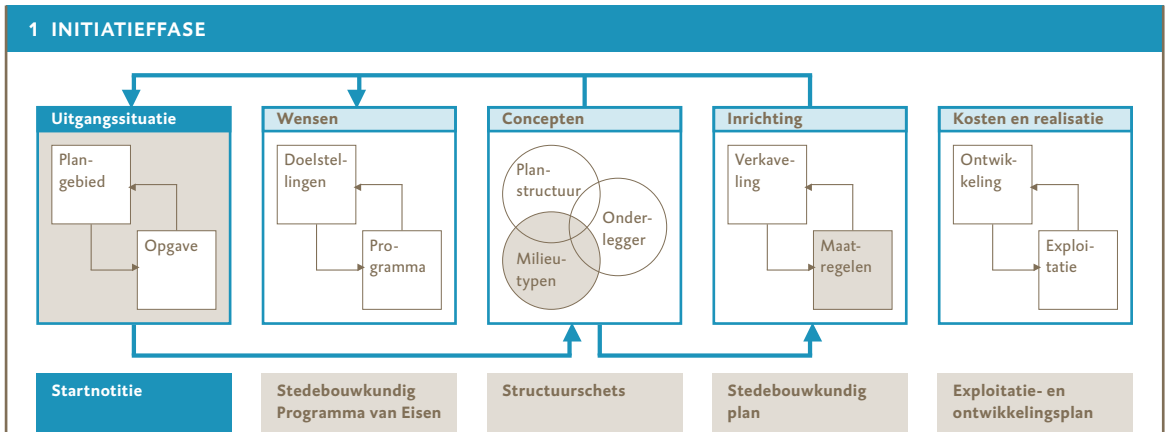
- Wat de belangrijkste beslissingen met duurzaamheidsconsequenties zijn en in welke fase die aan de orde zijn.
- Of en waar die beslissingen in het Nationaal Pakket aan de orde komen (en wordt verwezen naar de betreffende bladen of alinea's).
- Wat de belangrijkste relaties tussen de verschillende beslissingen zijn.

De onderstaande schema's gaan uit van een betrekkelijk scherp gedefiniëerde opgave. Om tot bijvoorbeeld locatiekeuze te komen is het mogelijk een 'programmerend onderzoek' op te zetten waarin voor één of meer locaties de ontwikkelingsmogelijkheden op een rij worden gezet door middel van schetsontwerpen. Deze schetsontwerpen kunnen afgezet worden tegen aspecten zoals kosten, doelstellingen van algemeen beleid en uitbuiten van lokale potenties. Met andere woorden: de blokken 'uitgangssituatie', 'wensen', 'concepten', 'inrichting' en 'kosten en realisatie' worden dan in een andere volgorde doorlopen. Per situatie kan voor een andere systematiek worden gekozen.

Opgave 2.1



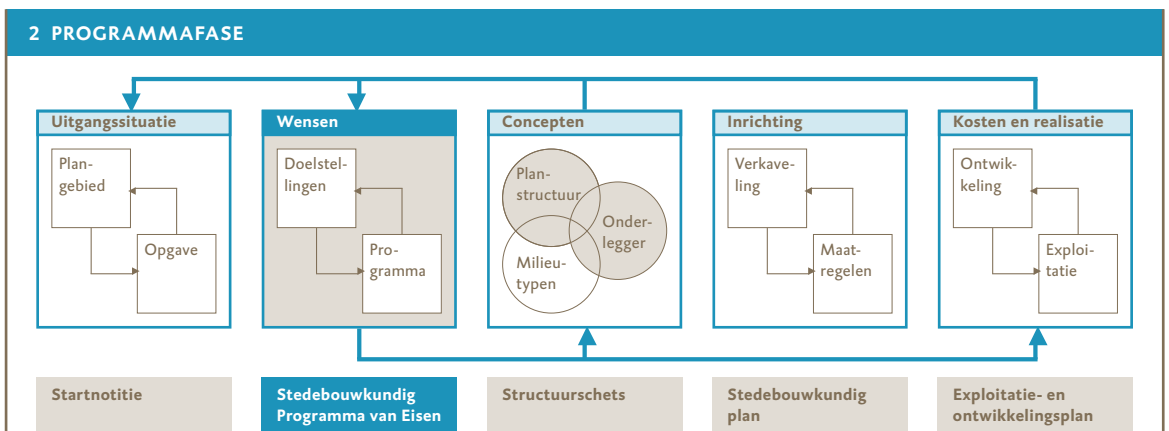
Fasen in het planproces



In fase 1, de initiatiefase, worden het plangebied en de opgave afgebakend, bijvoorbeeld 'woningbouw aan of ontwikkeling van de stadsrand'. De dichtheid van het plan bepaalt de milieutypen die kunnen worden gerealiseerd wat vervolgens weer richtinggevend is voor in te zetten maatregelen en het al dan niet realiseren van doelstellingen (bijvoorbeeld over duurzame energie).

— Milieutypen — 2.4

— Maatregelen — 3



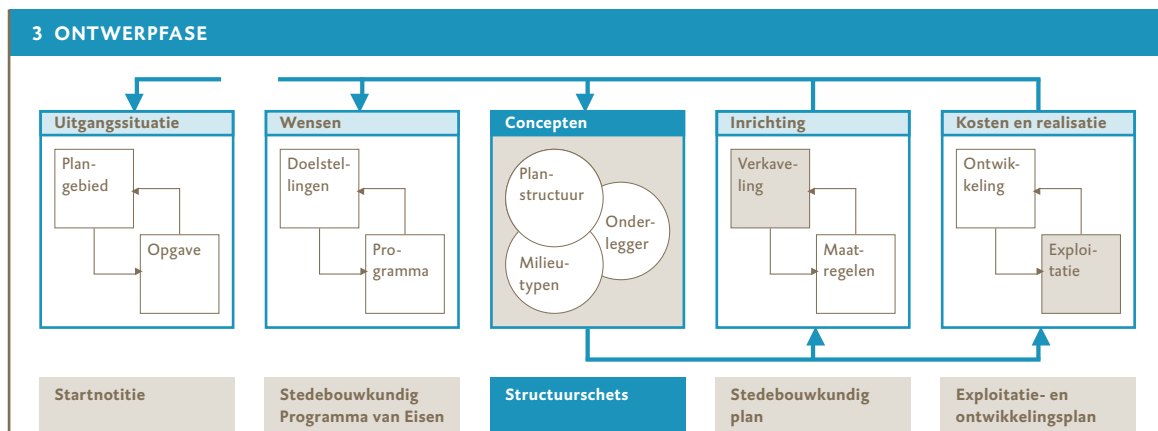
In fase 2, de programmafase, worden sectorale doelstellingen en het ruimtelijk functioneel programma bepaald. Tevens worden waardevolle elementen in de aanwezige situatie geïnventariseerd. Een directe vertaling van doelstellingen en programma in het omgaan met het onderliggend (stads)landschap (onderlegger) en de planstructuur kan aanleiding vormen tot bijstelling van de wensen. Ook een eerste toets op financiële haalbaarheid (bijvoorbeeld kosten van bodemsanering en ontsluitingsstructuur) kan daartoe aanleiding vormen. Afhankelijk van de doelstellingen en de opgave kunnen in het SPvE concrete maatregelen worden opgenomen.

— Onderlegger — 2.2

— Planstructuur — 2.3

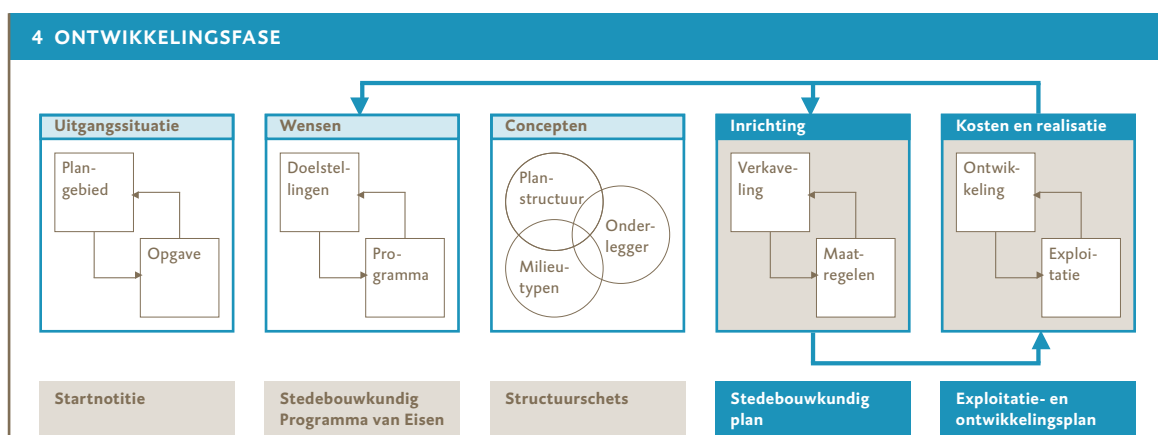
— KODUP — 1.2.2

— Doel- of middelvoorschriften — 1.2.1



In fase 3, de ontwerpfase, krijgt het plan de gestalte van een schetsontwerp. Planstructuur, milieutypen en onderlegger vormen daarvoor de bouwstenen. Ook nu vindt weer een terugkoppeling plaats vanuit maatregelen en kosten.

- Onderlegger (2.2)
- Planstructuur (2.3)
- Milieutypen (2.4)



In fase 4, de ontwikkelingsfase, krijgt het plan zijn definitieve gestalte. Inrichting en kosten worden in nauwe wisselwerking bepaald. Naast een gedetailleerd stedebouwkundig plan en een planexploitatie levert deze fase ook een ontwikkelingsplan op, dat vastlegt wie in welk opzicht verantwoordelijk is voor welk onderdeel van de realisatie.

Daarnaast dient aangegeven te worden in welke mate voldaan wordt aan het SPvE, in het bijzonder de duurzaamheidsaspecten.

- KODUP (1.2.2)
- Juridisch instrumentarium (1.2.3)
- Doel- of middelvoorschriften (1.2.1)
- Doe aan monitoring en evaluatie (1.4.3)



1.2.1 Doel- of middelvoorschriften in SPvE

Een punt van nadere besluitvorming is de vraag of een SPvE zich alleen over doelstellingen of ook over de daartoe in te zetten middelen moet uitspreken.

Door in een SPvE te volstaan met doelstellingen wordt ruimte opengelaten om verderop in het planproces die oplossing te kiezen die in de betreffende context het meest aan de doelstellingen tegemoet komt. Zo kan het verstandig zijn te volstaan met een doelstelling: 'beperking van het energieverbruik' en vervolgens in de ontwerp- en ontwikkelingsfase na te gaan of in deze situatie stadsverwarming, zongericht verkavelen of warmtepompen daar het meest aan bijdragen.

Het bespreken van concrete oplossingen in een vroeg stadium is zeker mogelijk. Zo kan bijvoorbeeld de wens om een specifiek milieutype te realiseren of een specifieke milieumaatregel toe te passen uitgangspunt van de planvorming worden.

In dat geval verdient het aanbeveling de consequenties van dat uitgangspunt nadrukkelijk mee te nemen in de besluitvorming. Het gaat dan bijvoorbeeld om kosten, ruimtegebruik, milieu-effecten, beheeraspecten en relaties met andere maatregelen.

[Management summary](#) 0.5

1.2.2 Kosten van duurzame uitbreidingsplannen (KODUP)

De KODUP-methode bestaat uit de planbegroting, de bibliotheek en de milieugids.

De planbegroting kijkt bij de berekening van kosten niet alleen naar de investeringskosten, maar ook naar de kosten van onderhoud en eventuele sloop. Met de planbegroting kan ook een overzicht geboden worden van de kosten en baten van duurzame maatregelen. Ook blijkt wie investeert in duurzame maatregelen en wie de financiële gevolgen daarvan moet of mag incasseren. Al in de programma-fase kan een (globale) planbegroting worden opgesteld.

De bibliotheek is een catalogus van duurzame maatregelen geordend per thema, met per maatregel kentallen (zoals kosten per m²) en het duurzaamheidseffect. Waar mogelijk wordt in het maatregelen-deel verwezen naar vergelijkbare of overeenkomstige KODUP-maatregelen. De bibliotheek bevat maatregelen op het gebied van water en natuur. Een bijdrage over energie is in voorbereiding.

De milieugids is een stappenplan voor het inschatten en optimaliseren van de milieu-effectiviteit van maatregelen in een stedenbouwkundig plan. De milieu-effecten van bepaalde maatregelen worden gerelateerd aan de kosten. Dit biedt inzicht in het milieurendement ervan.

[KODUP](#) LIT

1.2.3 Juridisch instrumentarium

De verhouding tussen de inzet van privaatrechtelijke en publiekrechtelijke instrumenten (contracten en convenanten versus bestemmingsplan) is een zeer gecompliceerde. Relevante literatuur in dit kader:

- Het bestemmingsplan als instrument voor duurzame stedenbouw, BRO-adviseurs, 1997

[of: bestemmingsplan en milieu, hoofdstuk 7 uit: Handboek ROM, editie 1998].

[Handboek ROM](#) LIT

- Handboek Grondzaken.

[Handboek Grondzaken](#) LIT

- Privaatrecht en bestemmingsplannen.

[Privaatrecht en bestemmingsplannen](#) LIT

1.2.4 Estafettestokje

Voor de duurzaamheid is het van grote betekenis dat ook toekomstige gebruikers en beheerders betrokken worden bij het planvormingsproces.

Na de vier fasen volgen de fasen van realisatie, beheer en beëindiging. De koppeling tussen planvorming enerzijds en realisatie en beheer anderzijds ('het doorgeven van het estafettestokje') is cruciaal voor het bereiken van duurzaamheid.

[Checklist proces](#) 1.4



1.3 Timing

Inleiding proces

Alle concept- en maatregelbladen uit het NPDS zijn in deze paragraaf geordend naar de vijf milieuthema's water, natuur en ecologie, verkeer, leefbaarheid en energie.

Ook wordt de fase in het planvormingsproces aangegeven waarin het onderwerp van het betreffende blad aan de orde moet komen.

Sommige bladen worden meer dan eens genoemd, omdat ze een relatie hebben met meer dan één thema.

Water

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>3.1.1 Integraal waterbeheer</p> <p>2.2 Onderlegger</p> <p>3.1.2 Peilbeheer</p> <p>Analyseer de onderlegger, keuzen en ambities vastleggen in initiatiefase.</p>	<p>3.1.3 Afkoppelen verhard oppervlak</p> <p>Keuze vastleggen in programma- en ontwerpfasen.</p>	<p>3.1.4 Minimaliseren verharding</p> <p>3.1.5 Infiltratie</p> <p>3.1.6 Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</p> <p>Ruimtebeslag in ontwerpfasen. Uitwerking en inpassing in ontwikkelingsfasen.</p> <p>3.1.7 Zuivering in het plangebied</p> <p>Ruimtebeslag in ontwerpfasen. Uitwerking en inpassing in ontwikkelingsfasen.</p>	
<p>3.1.8 Huishoudelijk water</p> <p>Keuzen in initiatiefase; ruimtebeslag in ontwerpfasen; uitwerking en inpassing in ontwerp- en ontwikkelingsfasen.</p>			

Natuur en ecologie

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>Analyseer de onderlegger.</p> <p>2.2 Onderlegger</p> <p>Formuleer een ambitie over groene kwaliteit in het plan.</p> <p>2.3.3 Groenstructuur</p>	<p>Leg te behouden delen van de onderlegger vast met daarbij passend ambitieniveau in de groenstructuur</p> <p>Leg te behouden delen van de onderlegger vast in randvoorwaarden voor het bouwrijp maken.</p> <p>3.2.5 Bouwrijp maken</p>	<p>Ontwerp de groenstructuur</p> <p>Maak een plan voor het bouwrijp maken.</p> <p>Werk het groenstructuurplan uit met behulp van:</p> <p>3.2.1 Stadsnatuur</p> <p>3.2.2 Ecologische verbindingen</p> <p>3.2.3 Natuurvriendelijke oevers</p>	
<p>3.2.4 Participatie bij groenbeheer</p> <p>Formuleer een ambitie over participatie. Verken de mogelijkheden.</p>	<p>Werk een participatieplan uit en implementeer het.</p>		

Verkeer

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>2.3.1 Stadsconcepten</p> <p>2.4 Milieutypen</p> <p>2.3.5 Functiemenging en voorzieningen</p> <p>Houd bij locatiekeuze rekening met de aansluitingsmogelijkheden op het bestaande OV-, LV- en autonet. Breng ruimtelijk streefbeeld of milieutype in overeenstemming met ambitie voor OV, ook bij herstructureringsopgaven.</p>	<p>2.3.4 Verkeersinfrastructuur</p> <p>Ontwerp of maak aanpassingen in de bestaande verkeersinfrastructuur die locatiekeuze en streefbeeld ondersteunen.</p>	<p>3.3.1 Fietsroutevorming</p> <p>3.3.2 Openbaar vervoer</p> <p>3.3.3 Parkeren in centrum- en werkgebieden</p> <p>3.3.4 Parkeren in woongebieden</p> <p>LIT Ideeën bundel duurzaam veilig</p> <p>Stem LV-, OV-netwerken en parkeermaatregelen op elkaar af, ingepast in de totale verkeersinfrastructuur.</p>	
<p>3.3.5 Selectief autogebruik</p> <p>Maak en implementeer een gebiedsgericht plan voor het afremmen van autogebruik.</p>	<p>Stel de randvoorwaarden op voor optimale ketenmobiliteit</p>	<p>Verknoop het LV-, OV- en auto-systeem, ontwerp 'overstapmachines'.</p>	

Leefbaarheid

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>3.4.1 Leefbare en flexibele wijk</p> <p>Formuleer uitgangspunten.</p> <p>2.3.5 Functiemenging en voorzieningen</p> <p>Pas deze in in de voorzieningenstructuur van het plangebied en van de stad.</p> <p>3.4.2 De paradox van de compacte stad</p> <p>Analyseer de problematiek en formuleer een aanpak.</p>	<p>Werk deze aanpak uit in doelstellingen en maatregelen op het gebied van:</p> <p>3.4.3 Leefbare en flexibele woonomgeving</p> <p>3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde</p> <p>3.4.5 Transformatie van milieutypen</p> <p>3.4.6 Zoneren</p> <p>3.4.7 Verkeersgeluid weren</p>		
<p>3.4.8 Functiegerichte bodemsanering</p> <p>Onderzoek de bodemkwaliteit.</p>	<p>Stel zo nodig een saneringsplan op.</p>		<p>Voer het uit.</p>

Energie

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>3.5.1 Energievisie</p> <p>Leg criteria en ambities vast ten aanzien van duurzame energie en optimale energie-infrastructuur in energievisie.</p>	<p>2.3.6 Energie-infrastructuur</p> <p>3.5.2 Welke energiebron?</p> <p>2.4 Milieutypen</p> <p>Breng ambities in overeenstemming met streefbeeld/milieutypen. Leg keuzen voor energie-infrastructuur en energiebronnen vast. Leg randvoorwaarden voor stedenbouwkundige uitwerking vast.</p> <p>3.5.3 Compact bouwen</p> <p>3.5.4 Zongericht verkavelen</p> <p>3.5.5 Zongericht bouwen</p>		



1.4 Checklist proces

1.4.1 Streef naar een open planproces

- Betrek gebruikers, beheerders en belangengroepen tijdig bij het ontwerpproces.
- Identificeer de toekomstige gebruikers en vorm een beeld hoe deze groep zich in de tijd ontwikkelt (vergrijzing, senioren, segregatie enz.).
- Geef aan welke rol gebruikers in het planproces kunnen spelen, bijvoorbeeld:
 - Hanteer gebruikerschecklists.
 - Benader gebruikers via marktonderzoek.
 - Laat gebruikers vertegenwoordigen door belangenorganisaties als VAC, ENFB, ANWB, Nederlandse Woonbond en Vereniging Eigen Huis.
 - Laat gebruikers vertegenwoordigen door opdrachtgever functioneren (eventueel via corporaties). Zie bijvoorbeeld EVA Culemborg, Ecodus Delft, MW2 Haarlem.
- Reserveer desgewenst budget voor ondersteuning gebruikers (opbouwwerk).
- Leg de 'spelregels' voor het open planproces vast in de startnotitie.



DE VOORZITTER VAN DE BEWONERSVERENIGING EVA. (FOTO: TOM MEERMAN, TRITON)



DOOR SCHOLIEREN OPGEKNAPT FIETSERSTUNNELTJE IN DELFT.

1.4.2 Stel een implementatie- en beheerplan op

De koppeling tussen planvorming enerzijds en realisatie en beheer anderzijds ('het doorgeven van het estafettestokje') is cruciaal voor het bereiken van duurzaamheid. Een implementatie- en beheerplan kan daarin voorzien en omvat:

Een communicatieparagraaf

- Een gebruikershandleiding waarin duurzaamheidskeuzen worden gecommuniceerd (bijvoorbeeld de autoluwe inrichting, geen chloor in de afvoer).
- De plaats en rol van het lokale centrum voor Natuur- en Milieu-Educatie.
- Zorg voor één loket waar iedereen met alle vragen en klachten terecht kan.

Een implementatieparagraaf

- Zorg dat voorzieningen (verkeer, afval, groen en water) tijdig aanwezig zijn.
- Stel een actieplan op voor de introductie van specifieke maatregelen, bijvoorbeeld gericht op het selectief gebruik van de auto (OV op maat, call-a-car, gedeeld autobezit).

Een handavings- en beheerparagraaf

- Wie is verantwoordelijk voor welk onderdeel van het beheer (water, verkeer, groen, afval) en handhaving (zoals parkeren, waterverontreiniging en schuttingen).
- Is onderlinge afstemming bij beheer wenselijk en noodzakelijk (bijvoorbeeld in de persoon van een milieu-coördinator)?
- Welke budgetten zijn voor handhaving en beheer beschikbaar en waar komen die vandaan?
- Is er een rol voor gebruikers bij het beheer?
- Zie ook [Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4



HET ROTTERDAMSE OPZOOMEREN BETREKT BEWONERS BIJ DE HERINRICHTING VAN DE OMGEVING.

1.4.3 Doe aan monitoring en evaluatie

Bewaak duurzaamheidsdoelstellingen en -prestaties, bijvoorbeeld in het kader van een gemeentelijke milieumonitoring of een gemeentelijk milieujaarverslag.

Een geschikt instrument hiervoor zijn prestatienormen. De bij de normen behorende rekenmodellen maken het mogelijk een hogere ambitie dan de norm te kiezen. Op dit moment zijn er verschillende normen beschikbaar of in ontwikkeling.

THEMA	NAAM	
Water	WaterPrestatieNorm WPN (gebouwniveau). Waterprestatie op Locatie WPL. Ecologische doelstellingen stedelijk water.	In ontwikkeling. In ontwikkeling. In ontwikkeling (STOWA).
Verkeer	Verkeersprestatie op Locatie VPL.	In 1999 proef. Na 2000 mogelijk regelgeving.
Energie	EnergiePrestatieNorm EPN (gebouwniveau). EnergiePrestatie op Locatie EPL.	Bestaande regelgeving. In 1999 proeven, later mogelijk regelgeving.
Energie bestaande voorraad	EnergiePrestatieKeuring EPK.	In ontwikkeling.
Straling	StralingsPrestatieNorm SPN (gebouwniveau).	Op te nemen in regelgeving.
Materiaal	MilieuPrestatieNorm MPN.	In ontwikkeling.

Bron: Duurzaam Bouwen, nr. 7, november 1998

1.4.4 Overzicht andere relevante Nationale Pakketten, verwante checklists en gebruikerschecklists

Nationale Pakketten

[Nationaal Pakket](#) LIT

- Woningbouw
- Renovatie
- Utiliteitsbouw
- Grond-, Weg- en Waterbouw

Verwante checklists

- Bouwstenen voor duurzame stedenbouw, VNG, 1996.
- Milieuplaberum, Milieuchecklist voor stedenbouwkundige plannen in Amsterdam, Milieudienst Amsterdam, 1997.
- Checklist Ruimtelijke Ordening en Milieu Den Haag. Handleiding voor milieu-inbreng in ruimtelijke plannen, 1997.
- Milieu op zijn plek, maatwerk voor milieu in ruimtelijke plannen, Gemeentewerken Rotterdam, 1997 (met name bijlage 1: invulling en onderbouwing kwaliteitsniveaus).
- Pakket Duurzame Stedenbouw in het KAN (Knooppunt Arnhem-Nijmegen), 1997.
- Levende Stadswateren, STOWA, 1998.
- Kosten van duurzame uitbreidingsplannen, VNG, 1997.

Gebruikerschecklists

- VAC-kwaliteitswijzer, VAC, 1997.
Aandachtspunten: bruikbaarheid/doelmatigheid, toegankelijkheid, veiligheid, gezondheid en comfort, duurzaamheid, onderhoudsvriendelijkheid en hygiëne.
- 'Gezond en duurzaam bouwen' (werkgroep gezonde nieuwbouwwijken en SEV, 1997) en 'Gezonde nieuwbouwwijken' (idem en VNG, 1997).
- Politiekeurmerk Veilig Wonen: inbraakpreventie en sociale veiligheid.
Politie Hollands Midden in opdracht van Ministerie van Justitie en SEV, 1995.
- Seniorenlabel.
Consumentenkeurmerk 'geschikt voor alle leeftijden', SEV en ouderenbonden, 1995.
- Handboek voor toegankelijkheid.
EGM, NWR en Gehandicaptenraad, 1995.



FRAGMENT UIT EEN VOORLICHTINGSFOLDER VOOR SCHOLIEREN (© M.S.R. 1998).



1.5 Overzicht inzet maatregelen

ALTIJD DOEN	INZET AFHANKELIJK VAN OMSTANDIGHEDEN (bijvoorbeeld milieutypen, zie 2.4)	INZET AFHANKELIJK VAN AMBI- TIE
3.1 WATER		
<ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 <i>Integraal waterbeheer</i> 3.1.2 <i>Peilbeheer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.3 <i>Afkoppelen verhard oppervlak</i> 3.1.4 <i>Minimaliseren verharding</i> 3.1.5 <i>Infiltratie</i> 3.1.6 <i>Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</i> 3.1.7 <i>Zuivering in het plangebied</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.8 <i>Huishoudelijk water</i>
3.2 NATUUR EN ECOLOGIE		
<ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 <i>Stadsnatuur</i> 3.2.3 <i>Natuurvriendelijke oevers</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.2.2 <i>Ecologische verbindingen</i> 3.2.5 <i>Bouwrijp maken</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.2.4 <i>Participatie bij groenbeheer</i>
3.3 VERKEER		
<ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 <i>Fietsroutevorming</i> 3.3.3 <i>Parkeren in centrum- en werkgebieden</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.3.2 <i>Openbaar vervoer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.3.4 <i>Parkeren in woongebieden</i> 3.3.5 <i>Selectief autogebruik</i>
3.4 LEEFBAARHEID		
<ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 <i>Leefbare en flexibele wijk</i> 3.4.3 <i>Leefbare en flexibele woonomgeving</i> 3.4.4 <i>Gebruiks- en belevingswaarde</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.4.2 <i>De paradox van de compacte stad</i> 3.4.5 <i>Transformatie van milieutypen</i> 3.4.6 <i>Zoneren</i> 3.4.7 <i>Verkeersgeluid weren</i> 3.4.8 <i>Functiegerichte bodemsanering</i> 	
3.5 ENERGIE		
<ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 <i>Energievisie</i> 3.5.2 <i>Welke energiebron?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.5.3 <i>Compact bouwen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 3.5.4 <i>Zongericht verkavelen</i> 3.5.5 <i>Zongericht bouwen</i>



Concepten



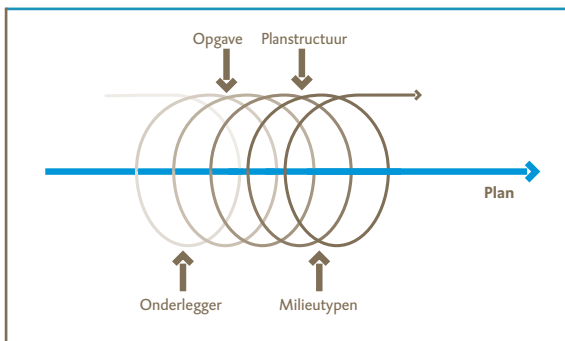
2.0 Inleiding concepten

Inleiding

Stedebouw is een samenhangend geheel van maatschappelijke, procesmatige, ruimtelijke en technische keuzen. In dit tweede deel van het NPDs gaat het om de duurzaamheidsgevolgen van de ruimtelijke keuzen. De keuzen vallen in vier groepen uiteen:

- Keuzen over de opgave.
- Keuzen over wat wordt aangetroffen in en om het plangebied.
- Keuzen over de ruimtelijke (hoofd)structuur van het plan in voorbereiding.
- Keuzen over de te realiseren woon- en werkomgeving.

De keuzemogelijkheden worden gepresenteerd als (deel)concepten.



Opgave

De 'opgave' is de opdracht zoals deze door bestuurders en/of ontwikkelaars wordt gegeven aan het planteam. De opgave kan het resultaat zijn van een programmatische en/of ruimtelijke probleem-analyse. Deze analyses kunnen voor een deel voorafgaan aan het eigenlijke planvormingsproces (zie 1.1-2 Proceskwaliteit) en voor een deel er gelijk mee opgaan. De opgave kan zo gedurende het plan-vormingsproces steeds scherper worden gesteld. Aan de andere kant moet wel op elk moment helder zijn waar het eigenlijk om draait, bijvoorbeeld in de vorm van te maken keuzen.

Opgave 2.1

De volgende vragen moeten worden beantwoord:

- Is het deels of geheel nieuwbouw of herstructurering?
- Wat is de omvang van het te realiseren programma (rode én groene functies)?
- Wat is de plangrens?
- Tijd: hoe lang duurt de planvorming? Hoe lang duurt de ontwikkelingsfase?
- Wat is de hardheid of bandbreedte van het programma?
- Welke milieu-ambitie is er? (vijf thema's: water, natuur, verkeer, leefbaarheid, energie)
- Welk ruimtelijk beeld wordt nagestreefd?

Onderlegger

De 'onderlegger' is alles wat aangetroffen wordt in en om het plangebied. Hierbij horen begrippen als 'context', 'historie' en 'bakemat'. De kernvraag is: wat kunnen we behouden, wat willen we transformeren? Duurzaamheid is in dit verband 'het langdurig behoud van het bestaande'.

Onderlegger 2.2

Onderleggerbladen zijn gebaseerd op de gelaagdheid van het landschap.

- De abiotische situatie van bodem en water.
- De biotische situatie van natuur en ecologie.
- De culturele geschiedenis: occupatiepatronen en ontginningsgeschiedenis.

De te behouden delen van de onderlegger worden onderdeel van de planstructuur. Aan de hand van een waardering van de onderlegger is het bovendien mogelijk locatiekeuze, plangrens en programma aan te passen of ter discussie te stellen.

Planstructuur

Planstructuur is het geheel van structuurbepalende ontwerpingsrepen. De planstructuur bepaalt de ruimtelijke samenhang. Het kan gekenschetst worden als raamwerk of 'geraamte' van het plan.

Planstructuur 2.3

Kernvragen per blad:

- Wat valt er te kiezen? Wat zijn de consequenties van die keuzen? Welke maatregelen horen bij die keuzen?
- Hoe kunnen mogelijkheden worden geboden voor differentiatie? (Waarbij duurzaamheid staat voor het scheppen van voorwaarden voor ruimtelijke kwaliteit).
- Hoe moet worden omgegaan met flexibiliteit? (Waarbij duurzaamheid staat voor de mogelijkheid om veranderende omstandigheden het hoofd te bieden).

Planstructuurbladen zijn gebaseerd op zes thema's. Uitgaande van wat als duurzaam geldt binnen het thema worden de keuzemogelijkheden en hun consequenties behandeld.

- Stadsconcepten.
- Water en ruimtelijke ordening.
- Natuur en ecologie – groenstructuur.
- Verkeer.
- Functiemenging en voorzieningenstructuur.
- Energie.

Milieutype

Een milieutype is een beschrijving van de verschijningsvorm, het ruimtelijke beeld van de stad. Het kan gekenschetst worden als de vulling of het 'vlees' van het plan.

Milieutypen 2.4

Milieutypen worden beschreven met:

- De verhouding tussen verhard en onverhard gebied.
- De verhouding tussen particulier en openbaar gebied.
- De dichtheid (aantal woningen per hectare) of floorspace index (vloeroppervlak per hectare).
- De functie: woongebied, werkgebied, voorzieningengebied, verblijfsruimte (recreatiegebied), verkeersruimte, of een combinatie ervan.

Kernvragen:

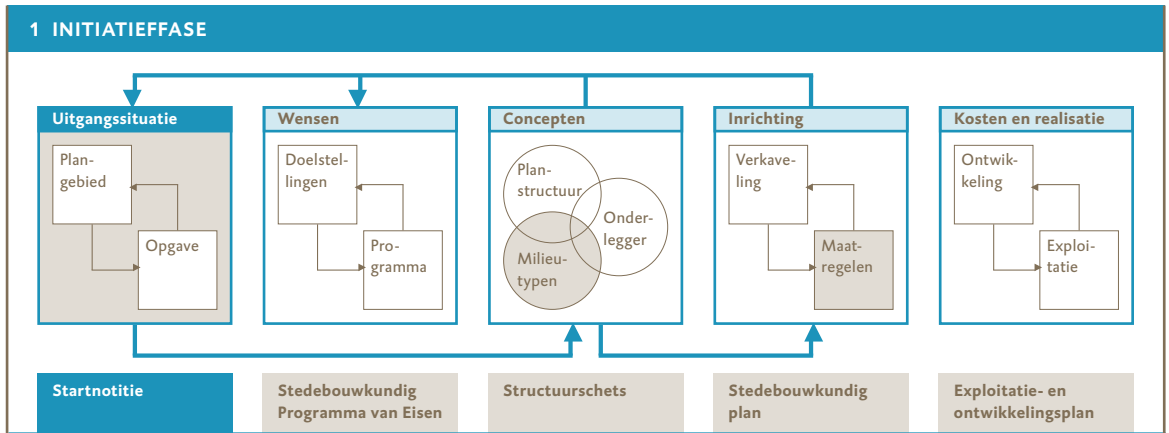
- Welke maatregelen horen bij welke milieutypen?
- Welk milieutype past het beste bij de milieu-ambitie?
- Het juiste milieu op de juiste plek: welke milieutypen horen in het centrum, buiten het centrum, aan de rand, landelijk gelegen; voor werkgebieden: A-B-C-R-locaties, Hoe worden ze gekoppeld aan de planstructuur?
- Leidt de milieu-ambitie of de ruimtelijke kwaliteit tot de wens (bij een herstructureringsopgave) om het bestaande milieutype te transformeren in een nieuw milieutype? Bijvoorbeeld door verdichting, verdunning of functiemenging.



2.1 Opgave

Inleiding

De opgave is de opdracht die door bestuurders en/of ontwikkelaars wordt gegeven aan het planteam. Het definiëren van de opgave hoort bij de eerste stadia van planvorming, maar informatie uit volgende fasen kan aanleiding zijn de opgave te herformuleren of aan te scherpen. [Proceskwaliteit](#) 1.1-2



Vijf facetten

Stedebouwkundige planvorming heeft vijf facetten, die per opgave meer of minder accent kunnen hebben:

1 Strategische keuze: of en hoe groei accommoderen [Stadsconcepten](#) 2.3.1

Bij deze keuze gaat het om visie op en ambitie over duurzaamheid, economische groei of gewenste ontwikkeling van de stad. De keuze kan niet gemaakt worden zonder een goed beeld van de ruimtelijke hoofdstructuur van de stad. Met andere woorden of en onder welke ruimtelijke voorwaarden de stad eventuele groei kan accommoderen.

2 Locatiekeuze: waar groei accommoderen [Stadsconcepten](#) 2.3.1

Bouwlocaties moeten geselecteerd worden aan de hand van hun positie in de ruimtelijke structuur van de stad. Onderdeel van de strategische keuzen is een locatiebeleid (bijvoorbeeld 'de Water en ruimtelijke ordening strategie van twee netwerken'). De samenhang tussen bestaande stad en eventuele nieuwe uitleg moet hier expliciet aan de orde komen. [Onderlegger](#) 2.2 [Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2

3 Gebiedsgerichte opgave [Milieutypen](#) 2.4

Elke locatie heeft specifieke mogelijkheden en problemen. Niet alleen op grond van de ligging van de plek in de stad, maar ook afhankelijk van het stadium in de levenscyclus (in ontwikkeling, stabiel of in verval), van de 'onderlegger' of van bevolkingskarakteristieken. Deze moeten in kaart worden gebracht. Generieke oplossingen bestaan niet. [Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5

Een gebiedsanalyse kan antwoord geven op de volgende vragen:

- Of een bepaald (bouw)programma een meerwaarde geeft aan het gebied.
- Of een bepaald programma daar optimaal tot zijn recht kan komen.
- Of en onder welke voorwaarden het gebied een bepaald programma kan accommoderen.

4 Inrichtingsopgave [Milieutypen](#) 2.4

Het besluit tot ontwikkeling of herstructurering van een gebied leidt uiteindelijk tot een inrichtingsopgave met antwoorden op de volgende vragen:

- Betreft het deels of geheel nieuwbouw, of herstructurering? [Groenstructuur](#) 2.3.3
- Wat is de omvang van het te realiseren programma (rode én groene functies)? [Verkeersinfrastructuur](#) 2.3.4
- Wat is de plangrens? [Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5
- Tijd: hoe lang duurt de planvorming? Hoe lang duurt de ontwikkelingsfase? [Energie-infrastructuur](#) 2.3.6
- Wat is de hardheid of bandbreedte van het programma? [Maatregelen](#) 3
- Welke milieu-ambitie is er? (vijf thema's: water, natuur, verkeer, leefbaarheid, energie)

- Welk ruimtelijk beeld wordt nagestreefd?
- Voor wie is het plan bedoeld?

5 Haalbaarheid, maakbaarheid, houdbaarheid Management summary 0.5

Onder haalbaarheid, maakbaarheid en houdbaarheid wordt verstaan de bestuurlijke, technische, economische en maatschappelijke context.

Proceskwaliteit 1.1-2
Checklist proces 1.4

- Is er politiek en maatschappelijk draagvlak voor de opgave?
- Is de opgave economisch en technisch realiseerbaar?
- Leidt de wens om een gebied te revitaliseren tot verdringing van zwakke groepen?
- Leidt de wens om een gebied te ontwikkelen tot verdringing van zwakke functies?

De factor tijd

Een opgave kan snel of langzaam gerealiseerd worden.

Bij een snelle realisatie is differentiatie een aandachtspunt vanuit duurzaamheidsoptiek, zoals het voorkomen van monofunctionaliteit, kwetsbaarheid of onvoldoende flexibiliteit voor transformaties.

Bij een langzame realisatie is flexibiliteit een aandachtspunt vanuit duurzaamheidsoptiek, zoals het in kunnen spelen op veranderende omstandigheden of opvattingen en programma.

Schaal

In de bovengenoemde vijf facetten is al impliciet uitgegaan van een verschil in ruimtelijke schaal tussen verschillende stedenbouwkundige opgaven. Elke opgave heeft een omgeving (hogere schaal) en een uitwerkingsniveau (lagere schaal). De schalen zijn met elkaar verweven in de zin dat een ingreep op het ene niveau effecten kan hebben op het andere. Andersom kunnen randvoorwaarden gesteld worden vanuit zowel hogere als lagere schaal.

Schaal 2.1.1

Soorten opgaven

Uitbreiding en herstructurering

- Vanuit duurzaamheidsoptiek is aandacht nodig voor het bestaande stads- en dorpsgebied: eerst 'hergebruiken', dan pas nieuw ontwikkelen.
- Aandacht voor herstructurering (en revitalisering) van woon-, werk- en centrum- gebieden vraagt om andere accenten in het proces. Transformatie van milieutypen 3.4-5
- Herstructurering van oude haven- en industrieterreinen naar woon-en/of kantoorfuncties neemt als 'uitbreiding binnen bestaand stads- of dorpsgebied' een tussenpositie in. In plaats van een landschappelijke onderlegger is er sprake van een cultuurhistorische onderlegger in de vorm van bijvoorbeeld oude fabrieksgebouwen. Checklist proces 1.4
Cultuurhistorie 2.2.2

Woon-, werk- en centrumfuncties

- Woonfuncties vragen meestal om een andere positie in de stadsstructuur dan werk- en centrum- functies: het is – met het oog op mobiliteitsbeperking – allereerst belangrijk werk- en centrum- functies goed te ontsluiten met milieuvriendelijke transportwijzen. Stadsconcepten 2.3.1
Maatregelen verkeer 3.3

Koppeling met planstructuur en milieutypen

Planstructuren Planstructuur 2.3

- Functies wel onderscheiden, maar zo min mogelijk ruimtelijk scheiden.
Duurzaamheid vraagt om het zoveel mogelijk mengen van functies. Positieve duurzaamheids- effecten: mobiliteitsbeperking, flexibiliteit, vergroting levendigheid, aantrekkelijkheid en sociale veiligheid, zuinig ruimtegebruik.
- Er is geen automatische koppeling tussen de opgave en de te kiezen planstructuuronderdelen water, natuur, verkeer en energie.

Milieutypen Milieutypen 2.4

De milieutypebladen zijn gesplitst naar de opgave woonfuncties enerzijds en werk- en centrum- functies anderzijds. Van daaruit vindt een doorkoppeling plaats met de in te zetten maatregelen. Bij iedere opgave kan gekozen worden uit diverse milieutypen.



AMSTERDAM WEST, AMSTERDAM.



BINCKHORST, DEN HAAG.



HAAGSE HOGESCHOOL, DEN HAAG.



LAAKHAVEN, DEN HAAG.



SLACHTHUISSTERREIN, DEN HAAG.

2.1.1 Schaal

Inleiding

Op deze bladen staat een overzicht van de verschillende ruimtelijke schalen waarop concept- en maatregelbladen betrekking hebben. De bladen kunnen worden gebruikt als checklist van onderwerpen die bij een opgave op een bepaalde schaal horen, maar zijn vooral bedoeld om een beeld te geven van de samenhang tussen keuzen en maatregelen op verschillende schalen.

Water

Water in de stad moet worden benaderd vanuit de visie dat het verstedelijkt gebied onlosmakelijk deel uitmaakt van het stroomgebied. De stad (schaal van tientallen tot honderden vierkante kilometers) moet binnen dat stroomgebied (schaal van honderden tot duizenden vierkante kilometers) geen hydrologisch geïsoleerde plek zijn, maar juist integraal en functioneel verweven met de omgeving. Voor hoog Nederland gaat het vooral om het bieden van extra infiltratiemogelijkheden tegen verdroging en bergingsruimte in beekdalen. Daarnaast om het voorkomen van afwenteling, zowel in kwantitatieve zin (te snelle afvoer) als in kwalitatieve zin (vooral diffuse verontreiniging door stedelijke functies). Voor laag Nederland is vooral tijdelijke extra bergingsruimte nodig; maar ook hier speelt de afwentelingsproblematiek. Het watersysteem of stroomgebied moet een grotere rol spelen bij de locatiekeuze voor verstedelijking. Hierbij spelen actuele en toekomstige ontwikkelingen een rol: ruimte voor rivieren (niet bouwen in het winterbed) en toenemende kweldruk in laag Nederland (door bodemdaling en zeespiegelstijging). Maar ook het behouden van watergebonden natuur en het voorkomen van verstoring van grondwaterstromen door grootschalig ondergronds bouwen, zoals lange tunnels spelen een rol.

30 km 1000 km ²	10 km 100 km ²	3 km 1000 ha	1 km 100 ha	300 m 10 ha	100 m 1 ha	30 m 1000 m ²	10 m 100 m ²
	2.3.1 <i>Stadsconcepten</i>						
		Werkingsfeer strategie van twee netwerken.					
		Werkingsfeer duurzaamheidsstrategie op basis van stedelijke dynamiek.					
2.2.3 <i>Bodem en water</i>							
3.1.1 <i>Integraal waterbeheer</i>							
Rivier- en beeksystemen.		Polders en droogmakerijen.					
	2.3.2 <i>Water en ruimtelijke ordening</i>						
		Afbakenen beheereenheid					
			Scheiden of verweven stedelijk, natuurlijk, agrarisch systeem.				
				Functionele zonering op basis van waterkwaliteit.			
3.1.2 <i>Peilbeheer</i>							
Diepe grondwaterstromen.		Overgang van kwel- naar inzijgebieden.		Ondiepe grondwaterstromen.			
				Onderscheid peilvlakken.			
				3.1.3 <i>Afkoppelen verhard oppervlak</i>			
				Per milieutype.		Per straat.	
			3.1.4 <i>Minimaliseren verharding</i>				
			Straatlengte (dichtheid, stapeling).			Straatprofiel.	
				3.1.5 <i>Infiltratie</i>			
				Wadi, laagte, infiltratiesleuf.		Drain.	
			3.1.6 <i>Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</i>				
			Seizoensberging.		Afvoervertragende maatregelen.		
		3.1.7 <i>Zuivering in het plangebied</i>					
		Rioolstelsels.					
				Smart drain.			
				Moeraszuivering.		Slibvang en dergelijke.	
				3.1.8 <i>Huishoudelijk water</i>			
				Tweede leidingnet.			
			Moeraszuivering en hergebruik op gebiedsniveau.				Hergebruik op woningniveau.



Natuur en ecologie

Wat natuur betreft past een benadering waarbij de stedelijke groenstructuur een integraal onderdeel is van de ecologische en recreatieve structuur op hogere schaal.

Dit geeft een robuustere structuur en een hogere gebruiks- en belevingswaarde.

In historische tijden waren verstedelijking en verkaveling volledig gekoppeld en werd het uiterlijk voor een belangrijk deel bepaald door de onderlegger van bodem, water en geomorfologie. Deze koppeling is in moderne tijden geheel losgelaten ten gunste van een ordening door en koppeling aan infrastructuur.

Zonder deze laatste koppeling los te laten, moet in de Nederlandse steden op veel plaatsen de koppeling tussen onderlegger en verstedelijking hersteld worden. Niet alleen in de nieuwe uitleggebieden, maar ook in de gebieden die de afgelopen decennia zijn ontwikkeld. De 'strategie van de twee netwerken' geeft hiervoor een handreiking. Deze strategie koppelt de verstedelijkingsopgave aan zowel de bodem- en waterstructuur als aan de verkeersinfrastructuur.

Zie water (pag. 45) en verkeer (pag. 47).

30 km 1000 km ²	10 km 100 km ²	3 km 1000 ha	1 km 100 ha	300 m 10 ha	100 m 1 ha	30 m 1000 m ²	10 m 100 m ²
2.2.1 Natuur en ecologie							
2.2.3 Bodem en water							
Ecologische kerngebieden.				Refugia en resten.			
2.2.2 Cultuurhistorie							
Rivierenland, zandgebied, veengebied.							
Ontginningen, polders, droogmakerijen.				Landgoederen.			
Dijken, routes, (ring)vaarten, wateringen, linten, lanen.				Kavelpatroon.			
				Landschapsresten.			
				Cultuurhistorische objecten.			
2.3.2 Groenstructuur							
3.2.1 Stadsnatuur							
3.2.2 Ecologische verbindingen							
Lengte.		Ecologische verbindingen				Breedte.	
Wig.				Stapstenen.			
Park.				Fijnmazig groen/blauw/recreatief netwerk.			
3.2.3 Natuurvriend oevers (Breedte; lengte onbeperkt)							
3.2.4 Participatie bij groenbeheer							
Accent op participatie door groepen.						Accent op participatie door individuen.	
3.2.5 Bouwrijp maken							
Plangebied.				Onderverdeling van het gebied bij partieel ophogen.			
						Breedte cunet.	

Verkeer

De gemiddelde verplaatsingsafstand is niet erg groot en bevindt zich op de schaal van de stad. Tweederde van de dagelijkse verplaatsingen die mensen ondernemen is korter dan 7,5 kilometer. Van deze korte verplaatsingen wordt altijd nog éénderde per auto gedaan. (Zie ook de grafiek bij 3.3.1).

Er is dus een flink milieurendement te behalen door fietsgebruik te stimuleren.

Toch resteert er een aanzienlijk aantal langere verplaatsingen. Hier zou het openbaar vervoer een grotere rol moeten gaan spelen. Er is ook een trend naar steeds langere verplaatsingen. Het dagelijkse verplaatsingspatroon van mensen kan zich uitstrekken over een groot gebied; in toenemende mate worden steden niet langer als op zichzelf staande eenheden gezien maar als knopen in een netwerk. In stads- en ov-concepten moet deze netwerkstructuur als grondslag worden genomen. Hierbij moet niet alleen met de 'klassieke' woon-werkrelatie van eenverdiener-huishoudens worden gerekend, maar ook met een toenemend aantal tweeverdieners. Daarnaast is er een grotere arbeidsmarkt en ten slotte het feit dat de helft van alle verplaatsingen een sociaal of recreatief motief heeft. Ordening en locatiekeuze op basis van woon-werkrelaties alleen is niet meer voldoende.

30 km 1000 km ²	10 km 100 km ²	3 km 1000 ha	1 km 100 ha	300 m 10 ha	100 m 1 ha	30 m 1000 m ²	10 m 100 m ²
	2.3.1 <i>Stadsconcepten</i>						
		Compacte stad.					
		Uiteengelegde stad.					
			Werkingsfeer strategie van twee netwerken.				
			Werkingsfeer duurzaamheidsstrategie op basis van stedelijke dynamiek.				
2.3.4 <i>Verkeersinfrastructuur</i>							
3.3.2 <i>Openbaar vervoer</i>							
	3.3.1 <i>Fietsroutevorming</i>						
		Routes naar het buitengebied.				Spreiding stalling in openbaar (bestemmings)gebied.	Stalling in/om de woning.
		Fietsroutes naar ov-voorzieningen.					
			Looproutes naar ov-voorzieningen.				
		Maaswijdte fietsroutes in buitengebied.					
			Maaswijdte fietsroutes in stedelijk gebied.				
Reikwijdte regionaal (H)ov.							
	Reikwijdte stads (H)ov.						
		Halteafstand regionaal (H)ov.					
			Halteafstand stads (H)ov.				
			3.3.3 <i>Parkeren in centrum- en werkgebieden</i>				
			Indeling in parkeerzones.				
				Loopafstanden bij auto-arm gebied.			
				3.3.4 <i>Parkeren in woongebieden</i>			
				Max. Loopafstanden bij auto-arm gebied.	Min.		
					Oppervlakte parkeercluster.		
3.3.5 <i>Selectief autogebruik</i>							
		Werkingsfeer streven naar ketenmobiliteit.					
		Werkingsfeer streven naar alternatieven eigen autobezit, bezorgdiensten en vervoer op maat.					
			Omvang 30 km-zones.				
						Snelheidsremmende maatregelen.	



Leefbaarheid

Leefbaarheid kent een aantal aspecten in relatie tot ruimtelijke schaal. Als eerste gaat het om gebruikswaarde: nabijheid van stedelijke en groenvoorzieningen, variërend van cultuurinstellingen tot speelplekken en van plantsoen tot natuurgebied. Vervolgens is er de schaal waarop functiemenging wordt beschouwd: gaat het om menging op wijk- en buurtniveau of op blok- en gebouwniveau? Dit heeft gevolgen voor alle leefbaarheidsaspecten, zowel positieve 'levendigheid versus rust' als negatieve 'geluidhinder versus stilte'.

Ten tweede gaat het om belevingswaarde: de elementen die oriëntatie in de ruimte en de tijd mogelijk maken lopen uiteen van landschap tot straatmeubilair.

Ten slotte heeft ook milieuhinder een schaalcomponent. De geluidhinder van een snelweg kan honderden meters ver reiken en vele honderden gehinderden opleveren, terwijl overlast als gevolg van bijvoorbeeld een kleine werkplaats in een woonwijk een tiental meters ver reikt.

30 km 1000 km ²	10 km 100 km ²	3 km 1000 ha	1 km 100 ha	300 m 10 ha	100 m 1 ha	30 m 1000 m ²	10 m 100 m ²
2.3.5 <i>Functiemenging en voorzieningen</i>							
Regio- en centrumniveau.		Stadsdeelniveau.					
			Wijk- en buurtniveau.				
				3.4.1 <i>Leefbare en flexibele wijk</i>			
				Groene hoogdynamische zone.			
				Stedelijke hoogdynamische zone.			
				Lichte stedegebouw.			
3.4.2 <i>De paradox van de compacte stad</i>				3.4.3 <i>Leefbare en flexibele woonomgeving</i>			
3.4.4 <i>Gebruiks- en belevingswaarde</i>							
Beleving van het landschap, identiteit.							
Landschapselementen (zie verder onder natuur en ecologie).							
				Voorzieningen voor jongeren.			
				Voorzieningen voor kinderen 6-12.			
				Voorzieningen voor peuters en kleuters.			
3.4.5 <i>Transformatie van milieutypen</i>							
Grootschalige herstructurering.				Door verandering op niveau van blok en cluster van gebouwen.			
				Door veranderingen op niveau van het gebouw.			
				Door veranderingen op niveau van vertrekken in het gebouw.			
3.4.6 <i>Zoneren</i>							
Grootste			Industriële hinder / gevaar contour.				Kleinste
3.4.7 <i>Verkeersgeluid weren</i>							
				Breedte hinderzone langs snelwegen.			
				Breedte hinderzone langs doorgaande wegen.			
				Afschermdende bebouwing.			
				Maatregelen aan bebouwing zelf.			
3.4.8 <i>Functiegerichte bodemsanering</i>							

Energie

De energie-infrastructuur is landsdekkend. Het koppelnet van hoogspanningsleidingen, het gas- en olietransportleidingennet heeft zelfs een Europese schaal.

De energievisie, het streven naar een optimale energie-infrastructuur (OEI) waar in het NPDS sprake van is, heeft echter betrekking op de schaal tussen de grote bouwlocatie en het gebouwniveau.

30 km 1000 km ²	10 km 100 km ²	3 km 1000 ha	1 km 100 ha	300 m 10 ha	100 m 1 ha	30 m 1000 m ²	10 m 100 m ²	
2.3.6 Energie-infrastructuur								
		3.5.1 Energievisie						
		3.5.2 Welke energiebron?						
		OEI-concepten. Zon in beeld. Maatwerk. Warmtelevering. All-electric. Combinaties van OEI-concepten.						
				3.5.3 Compact bouwen				
						Beperken verliesoppervlak.		
						Stapelen.		
				Compacte buurten in het groen.				
					3.5.4 Zongericht verkavelen			
					Profielmaat hoogbouw bij zeer kleine belemmerings- hoek.	Profielmaat laagbouw bij zeer kleine belemmerings- hoek.		
						3.5.5 Zongericht bouwen		
						Oriëntatie.		
							Zonering in woning. Maatregelen aan de won- ing.	



2.2 Onderlegger

DELEN	BLADEN					
Proces	Proceskwaliteit	Checklist proces	Timing	Inzet van maatregelen	Overige checklists	
Concepten	Opgave	Schaal				
Onderlegger	Natuur/Ecologie	Cultuurhistorie	Bodem en water			
Planstructuur	Stadsconcepten	Water en RO	Natuur/Ecologie	Verkeer	Func tiemenging	Energie
Milieutypen	Woongebieden	Centra Werkgebieden				
Maatregelen	Thema water	Thema natuur	Thema verkeer	Thema leefbaarheid	Thema energie	

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw bestaat uit drie delen: een procesdeel, een conceptendeel en een maatregelendeel. In het procesdeel komen organisatie en ambitie aan de orde; in het conceptendeel de relaties tussen keuzen en hun duurzaamheidsgevolgen; in het maatregelendeel een thematische beschrijving van duurzaamheidsmaatregelen die gegeven een plan mogelijk of noodzakelijk zijn.

Dit blad is een inleiding op de bladen in het gemarkeerde kader hierboven: de 'onderlegger' en 'planstructuur'.

2.2.0 Inleiding onderlegger en planstructuur

Onderlegger

De onderleggerbladen hebben betrekking op de ruimtelijke situatie zoals die aan het begin van de planvorming wordt aangetroffen. De onderleggerbladen betreffen de keuzen die gemaakt moeten worden over de inrichting van het plangebied. Deze gaan over het al dan niet behouden van – waardevolle delen van – de onderlegger in de nieuwe planstructuur. Deze keuzen kunnen invloed hebben op de locatiekeuze.

Het accent van de bladen ligt op water, natuur en de cultuurhistorie van het buitengebied. De bladen zijn daarom in eerste instantie bruikbaar voor nieuwbouwopgaven. De 'onderlegger' die bij een herstructurering aan de orde komt, is het bestaand stedelijk gebied. Cultuurhistorie is daar – naast

belangwekkende objecten – sterk gekoppeld aan milieutypen. _____

Milieutypen 2.4

Natuurwaarden in de stad zijn over het algemeen geheel gekoppeld aan de omstandigheden in de stad zelf. _____

Stadsnatuur 3.2.1

Algemene verwijzing _____

Natuur en ecologie 2.2.1

Cultuurhistorie 2.2.2

Bodem en water 2.2.3

Planstructuur

De planstructuurbladen hebben betrekking op de mogelijke ontwerpingsrepen die kunnen worden gedaan. Planstructuur is het geheel van structuurbepalende ontwerpingsrepen. De planstructuur bepaalt de ruimtelijke samenhang. Die kan gekenschetst worden als raamwerk of 'geraamte' van het plan.

Er zijn zes bladen: _____

Stadsconcepten 2.3.1

Water en ruimtelijke ordening 2.3.2

Groenstructuur 2.3.3

Verkeersinfrastructuur 2.3.4

Functiemenging en voorzieningen 2.3.5

Energie-infrastructuur 2.3.6

Opbouw

Elk blad heeft vier delen:

1 Uitgangspunten

De bladen zijn thematisch van opzet. Voor elk thema zijn er uitgangspunten of vuistregels die duurzaam handelen beschrijven.

2 Bouwstenen

De bouwstenen geven een overzicht van de ruimtelijke keuzen die bestaan binnen de genoemde uitgangspunten. De bouwstenen beschrijven abstracte situaties en inrichtingsprincipes die bruikbaar zijn als referentie voor zowel nieuwe ontwikkelingen als herstructurering.

3 Optimaliseren en afwegen

In dit deel worden de belangrijkste consequenties van de verschillende bouwstenen beschreven.

- Flexibiliteit in de tijd: welke gevolgen heeft de bouwsteen voor flexibiliteit in de ontwikkelings- of beheerfase?
- Differentiatie: welk karakter van stedelijk ruimtegebruik geeft de bouwsteen? Welke milieutypen zijn gekoppeld aan deze keuze?
- Waarden: welke waarden (ecologische of stedelijke gebruikswaarden) worden beïnvloed door de keuze?

4 Uitwerking

Gegeven de uitgangspunten of de gemaakte keuzen, wordt in dit deel een opsomming van relevante duurzaamheidsmaatregelen gegeven en wordt verwezen naar relevante concept- of procesbladen.



2.2.1 Natuur en ecologie

Uitgangspunten

Wat moet er worden gedaan met de – bestaande – natuurwaarden die gekoppeld zijn aan de onderlegger in een plangebied?

- 1 De natuurwaarden moeten centraal blijven staan. Verstedelijking in dit gebied of zelfs in de buurt ervan is ongewenst. Recreatief medegebruik moet beperkt blijven.
- 2 De natuurwaarden zijn in te passen in een min of meer verstedelijkt gebied.
- 3 Natuurwaarden in een gebied zijn het resultaat van menselijk handelen. Meer of minder intensief stedelijk gebruik doet geen afbreuk aan die waarden.

Bouwstenen

1 NATUURWAARDEN CENTRAAL

Natuur buiten de stad

- Grote aaneengesloten gebieden.
- (Ver) buiten de stad.
- Beheer gericht op het in stand houden van processen (bijvoorbeeld getijdenlandschap).
- Recreatief medegebruik beperkt. De toegankelijkheid varieert van niet of beperkt ontsluiten tot fysiek afsluiten.
- Beïnvloedt de locatiekeuze voor verstedelijking.



OOIPOLDER MET GRAZERS.



MEINERSWIJK, ARNHEM.

2 NATUURWAARDEN EN RECREATIEVE OF STEDELIJKE GEBRUIKSWAARDEN GECOMBINEERD

Natuur in de stad

- Natuur van het cultuurlandschap: bijvoorbeeld stinse, landgoederen.
- Binnen en buiten de stad.
- Beheer gericht op instandhouden van patronen (bijvoorbeeld heggenlandschap).
- Recreatief medegebruik aan zonering gebonden.
- Beïnvloedt de locatiekeuze en aard van verstedelijking.



OUDORPERHOUT, ALKMAAR.

3 STEDELIJKE / RECREATIEVE GEBRUIKSWAARDEN CENTRAAL

Stadsnatuur

- Kleinschalig en spontaan in stedelijke omgeving opkomende natuur.
- Getemde natuur in parken.
- Beheer gericht op instandhouden plekken (van park tot begroeide stadsmuur) voor, door en met inwoners.
- Ontwikkeling gericht op het vormen van een fijnmazig netwerk in de stad.



TONGELREEP, EINDHOVEN.



ERASMUSPARK, AMSTERDAM.

Uitgangspunten:

- Een gedegen inventarisatie van bestaande natuurwaarden.
- Een inschatting van natuurpotenties.
- Zo weinig mogelijk verstoring van waardevolle gebieden.
- Zo veel mogelijk gebruik van aanwezige potenties.
- Zoveel mogelijk benutten van specifieke natuurwaarden in de stad.
- Creëer draagvlak voor natuur in de stad: voor, door en met inwoners.

Bodem en water	2.2.3
Stadsconcepten	2.3.1
Water en ruimtelijke ordening	2.3.2
Fietsroutevorming	3.3.1

Optimaliseren en afwegen

FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
Moet duurzaam beschermd worden tegen verstedelijking en achteruitgang.	Stedelijk ruimtegebruik: <ul style="list-style-type: none"> • Scheiden van stad en natuur. 	Ecologische waarden: <ul style="list-style-type: none"> • Zeer hoog. • Aanwezige natuurpotenties benutten / versterken. Stedelijke gebruikswaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Gebied leent zich alleen voor extensieve tot zeer extensieve natuurrecreatie.
Moet duurzaam beschermd worden tegen verstedelijking en achteruitgang.	Stedelijk ruimtegebruik: <ul style="list-style-type: none"> • Stad en landschap verweven op schaal van wijk en stadsdeel. Milieutypen: <ul style="list-style-type: none"> • In het algemeen meer suburbane milieus, maar uitzonderingen zijn mogelijk. 	Ecologische waarden: <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld tot hoog, afhankelijk van de lokale situatie. Stedelijke gebruikswaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Als recreatieve verbinding met het buitengebied. • Gebied leent zich voor intensiever recreatief gebruik, bijvoorbeeld wandel- en fietsgebied met uitgezette routes.
Een oude boom kun je maar één keer omhakken, maar een gierzwaluwkast is zo gevuld.	Stedelijk ruimtegebruik: <ul style="list-style-type: none"> • Stad en landschap zijn op kleine schaal verweven. Milieutypen: <ul style="list-style-type: none"> • Alle. 	Ecologische waarden: <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld met uitschieters naar boven. Stedelijke gebruikswaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Beleefbaarheid van de natuur op het balkon en in de achtertuin. • Educatief. • Stedelijke groene ruimten zoals parken en plantsoenen kunnen een hoge gebruiks- en belevingswaarde hebben.

[Handboek Natuurdoeltypen](#) LIT

[Cultuurhistorie](#) 2.2.2

[Groenstructuur](#) 2.3.3

[Ecologische verbindingen](#) 3.2.2

[Handboek Natuurdoeltypen](#) LIT

[Cultuurhistorie](#) 2.2.2

[Stadsnatuur](#) 3.2.1

[Gebruiks- en belevingswaarde](#) 3.4.4



2.2.2 Cultuurhistorie

Uitgangspunten

Wat moet er worden gedaan met de cultuurhistorische elementen uit de onderlegger in een plangebied?

- 1 Al dan niet gebruiken als basis voor de nieuwe planstructuur. In veel gevallen zal het gaan om een (landschapseigen) kavelpatroon, watergangen, open water, (slaper)dijken, landgoederen, naast het nederzettingpatroon van linten of kernen, zoals esdorpen of vestingen.
- 2 Al dan niet bewaren als incident, landmark, relict, folly. In veel gevallen zal het gaan om solitaire gebouwen zoals molens, landhuizen, boerderijen en daarnaast om ruïnes, archeologische vindplaatsen, landschapsresten, oude bomen en lanen.

Bouwstenen

1 AL DAN NIET GEBRUIKEN VAN NIEUWE PLANSTRUCTUUR

- Als drager van de stedelijke structuur, bijvoorbeeld Rotterdam Prinsenland.
- Aansluiten op de oorspronkelijke watergangen voorkomt problemen.
- Als drager van de landschappelijk-recreatieve structuur, bijvoorbeeld Haagse Beemden, Breda.
- Als drager van de landschapsecologische structuur, bijvoorbeeld: Culemborg Lanxmeer; Arnhem Schuijtgraaf.



PRINSENLAND, ROTTERDAM.



HAAGSE BEEMDEN, BREDA.

2 AL DAN NIET BEWAREN ALS INCIDENT OF LANDMARK

- Als landmark, bijvoorbeeld op het voormalig slachthuisterrein in Den Haag.
- Als inspiratiebron voor de inrichting van openbare ruimte, voor het levend houden van het verleden.



SLACHTHUISTERREIN, DEN HAAG.

3 AL DAN NIET HERBESTEMMEN

- Als (semi-)openbaar gebouw.
- Als woon- of werkgebouw, bijvoorbeeld het project 'Het Bassin' te Maastricht.



HET BASSIN, MAASTRICHT.

Voor gebouwen (en landgoederen) bestaat nog een keuze.

3 Al dan niet herbestemmen, bijvoorbeeld het industrieel erfgoed.

Uitgangspunten:

- Een inventarisatie van cultuurhistorische elementen.
- Een analyse van de ontginningsgeschiedenis.
- Een waardering van de aangetroffen elementen die los staat van de opgave en het programma.
- Streven naar historische continuïteit (duurzaamheid) door zoveel mogelijk behoud en hergebruik van het cultuurhistorisch erfgoed.

Groenstructuur 2.3.3

Tips

- Schakel tijdig de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek in.
- Bescherm te behouden elementen.
- Stel een beschermd stads- en dorpsgezicht in.
- Maak een beeldkwaliteitplan.

Optimaliseren en afwegen

FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<p>Streven naar historische continuïteit en het instandhouden van natuur- of landschapswaarden brengt gevoeligheden met zich mee voor verandering in gebruik, inrichting en ruimtelijk beeld.</p>	<p>Stedelijk ruimtegebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verweven van stad en landschap. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunnen hoog zijn. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van de bestemming. • De belevingswaarde is vaak hoog. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunnen groot zijn. • Hangen mede af van toegankelijkheid, bijvoorbeeld van landgoederen.
FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<p>Streven naar historische continuïteit brengt gevoeligheden met zich mee voor verandering in ruimtelijk beeld en inrichting.</p>	<p>Stedelijk ruimtegebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verweven van stad en landschap op schaal van wijk en stadsdeel. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunnen hoog zijn. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beleving van het verleden. • Kwaliteit van de inrichting van het openbaar gebied.
FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<p>De monumentale waarde van het betreffende gebouw bepaalt de mogelijkheden voor veranderingen aan in- en exterieur. De waarde van het pand in het stads- of straatbeeld bepaalt mede de mogelijkheden voor veranderingen aan het exterieur.</p>	<p>Stedelijk ruimtegebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Is afhankelijk van het (voorgestelde) gebruik van het betreffende gebouw. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle. 	<p>Ecologische waarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incidenteel, bijvoorbeeld de muurbegroeiing in oude (zachte) mortel of een tuin met bijzondere of oude begroeiing. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Is afhankelijk van de bestemming. • Handhaving geeft historische continuïteit.

Fietsroutevorming 3.3.1

Stadsnatuur 3.2.1

Ecologische verbindingen 3.2.2

Stadsnatuur 3.2.1

Participatie bij groenbeheer 3.2.4



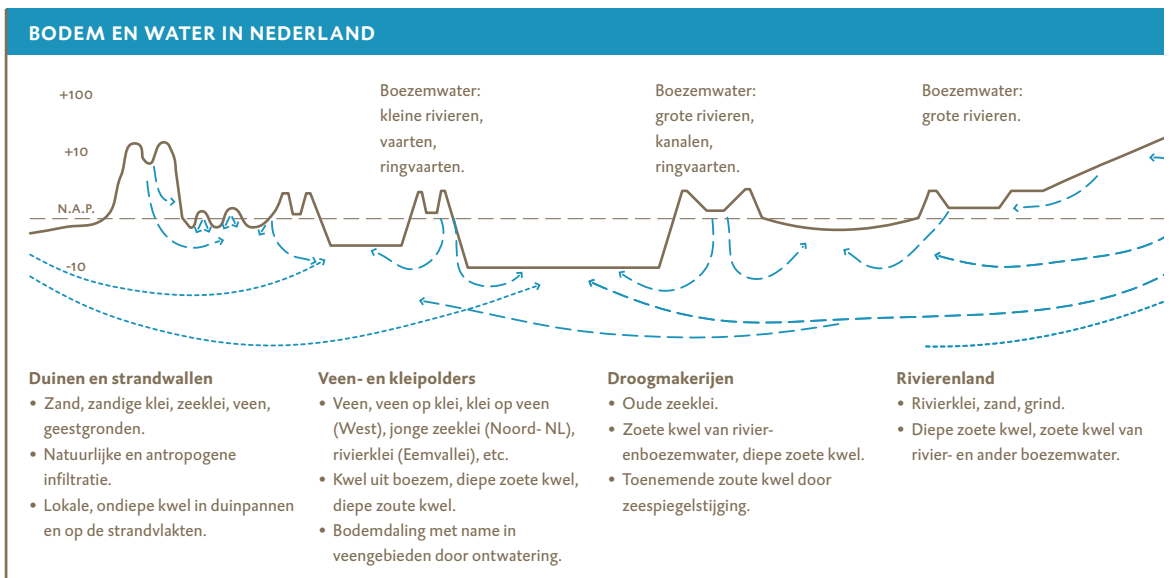
2.2.3 Bodem en water

Uitgangspunten

Duurzaam handelen met betrekking tot de bodemopbouw, geomorfologie en waterhuishouding in Nederland kent de volgende uitgangspunten:

- Hanteer de watersysteem- of stroomgebiedbenadering, waarbij het uitgangspunt is dat de (natuurlijke) hydrologische situatie zo min mogelijk verstoord wordt.
- Laat de meest kwetsbare functie het peilregime en de mogelijke peilfluctuaties bepalen.
- Voorkom afwenteling van effecten benedenstrooms en naar de toekomst.
- Behoud bodem- en eco-hydrologische waarden.
- Behoud het bodemarchief van archeologie en cultuurhistorie.
- Behoud aardkundige waarden van reliëf en bodemopbouw.
- Voer een eco-hydrologische effect- en beleidsstudie uit.

Bouwstenen



Optimaliseren en afwegen

INGREPEN EN EFFECTEN		
<p>Locatiekeuze</p> <ul style="list-style-type: none"> • In veengebieden leidt traditioneel bouwen en ontwateren veelal tot samendrukking van de bodem en tot verdroging. • Bouwen in uiterwaarden of het beperken van ruimte voor het stroombed van een rivier of beek leidt tot versnelde afvoer en verhoogde kans op wateroverlast binnen en buiten het plangebied. • Waardevol bodemarchief, aardkundige waarden en natuurwaarden kunnen worden aangetast. • De (grond)waterkwaliteit in de omgeving kan veranderen, zeker als grootschalig wordt 'afgekoppeld' zonder adequate preventieve maatregelen. • Bij locatiekeuze spelen alle volgende factoren ook een rol: 	<p>Peilbeheer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranderingen in het ene peilvak hebben ook gevolgen voor andere. Deze liggen ver of minder ver weg, afhankelijk van de grondwaterstromen en de omvang van het gebied. <p>Roeren van de bodem (bij bijvoorbeeld bouwrijp maken)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Door het dieper of minder diep roeren van de bodem kunnen afsluitende lagen, die grondwaterstromen van verschillende aard gescheiden houden, 'lek' raken. Hierdoor verandert de waterhuishouding ingrijpend. • Aardkundige waarden en bodemarchief gaan verloren. 	<p>Ondergrondse constructies zoals damwanden, tunnels en kelders boren en heien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstoren (ondiepere) grondwaterstromen en veroorzaken daardoor verdroging. • Doorbreken afsluitende lagen. Bij heien kan dit worden gemitigeerd. <p>Cunetten (dit zijn zandsleuven voor wegebouw en ondergrondse infrastructuur)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze kunnen (ondiepe) grondwaterstromen beïnvloeden en kwelstromen verleggen door de drainerende werking. <p>Grondwateronttrekking</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veroorzaakt verdroging en mogelijk stedelijke grondwatertekorten die funderingen kan aantasten.

Inventarisatie: welke grondwaterstromen zijn er (zoet-zout-diep-ondiep)? Hoe groot is de kweldruk? In hoeverre hangt de waterkwaliteit af van verblijftijd – van dagen tot millennia – in de bodem en in hoeverre van antropogene factoren?

De omvang van dit onderzoek hangt af van de effecten van het beoogde project.

Effectstudie: welke kwalitatieve en kwantitatieve effecten hebben stedenbouwkundige en civieltechnische ingrepen? Beschrijf effecten op grondwater (kwel, eventuele verdroging of vernatting), oppervlaktewater (afvoer, retentietijd, oeverinrichting), waterkwaliteit, bodemkwaliteit, -daling en -samendrukking.

Beleidsstudie: waardeer deze effecten ten opzichte van de gewenste situatie met betrekking tot natuur, landbouw en waterwinning.

Terugkoppelen: onderzoek de mogelijkheid voor alternatieven met minder negatieve effecten; vervolgens voor mitigerende en compenserende maatregelen en pas deze toe.

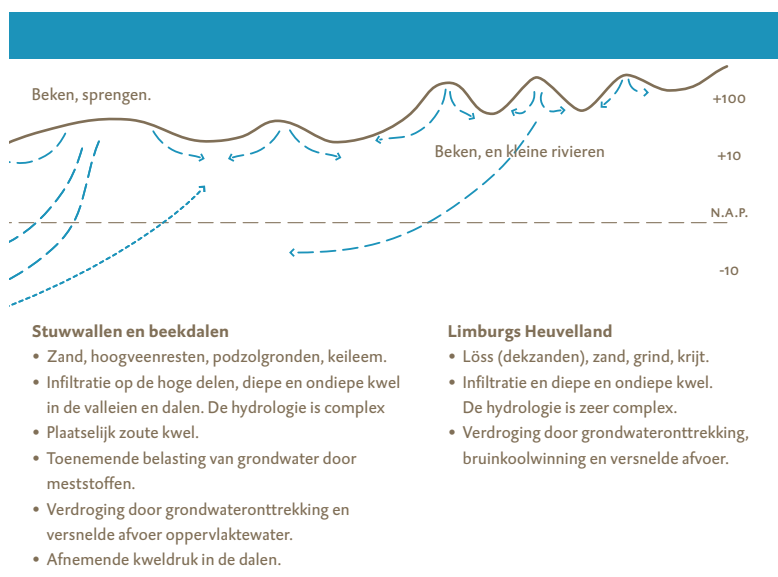
[Natuur en ecologie](#) 2.2.1

[Integraal waterbeheer](#) 3.1.1

[Maatregelen thema water](#) 3.1

[Stadsconcepten](#) 2.3.1

[Schaal](#) 2.1.1



WATER EN WAARDEN

Natuur

- Zoete kwel, vooral van diepe grondwaterstromen, kan hoge natuurwaarden met zich meebrengen.
- Zoute kwel: plaatselijk kan in brakke milieus hoge natuurwaarde ontstaan.
- Grondwaterpeil: vooral kwelafhankelijke natuur is gevoelig voor verdroging en anticyclisch peilbeheer.
- Bodem: natuur is afhankelijk van bodemkwaliteit en -samenstelling met name op de gradiënten.
- Eutrofiëring (door landbouw) heeft meestal negatief effect.

Landbouw

- Zoute kwel is funest.
- Hoge grondwaterstand is onwenselijk voor machinale grondbewerking.



2.3 Planstructuur

2.3.1 Stadsconcepten

Inleiding

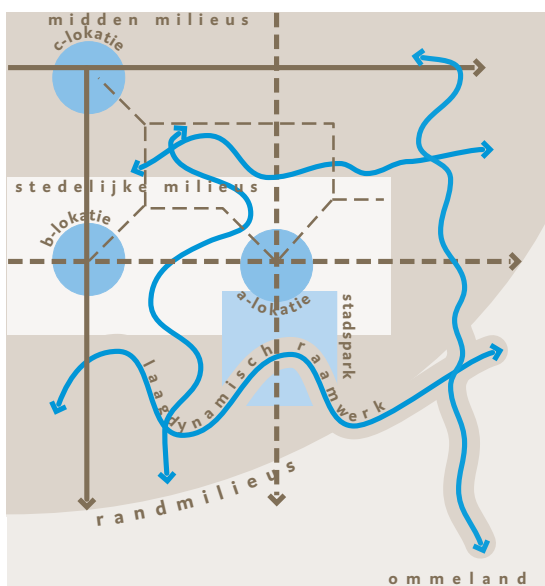
De stadsconcepten in deze paragraaf gaan over strategische keuzen die op hogere schaal genomen moeten worden.

Ten eerste gaat het om de groeistrategie (kader 1). Kiezen voor een compacte of een uiteengelegde stad is niet alleen een kwestie van afwegen van milieuvoordelen en -nadelen maar ook van andere waarden zoals cultuur en markt. Daarnaast speelt de historisch gegroeide situatie een belangrijke rol. Ten tweede gaat het om de locatiekeuze en inrichtingsstrategie (kader 2). Duurzame stedenbouw sluit op het gebied van planstructuur aan bij de strategie van de twee netwerken. Binnen die planstructuur is voor elk milieutype een logische plaats.

Als laatste (kader 3) speelt de verhouding van gebruik, beheer en tempo van ruimtelijke veranderingen een rol in de te volgen duurzaamheidsstrategie. Hoe kan een op het gebied afgestemde mix van duurzaamheidsmaatregelen tot zo groot mogelijke milieuwinst leiden?

Onderlegger	2.2
Water en ruimtelijke ordening	2.3.2
Groenstructuur	2.3.3
Verkeersinfrastructuur	2.3.4
Functiemenging en voorzieningen	2.3.5

KADER 1 GROEISTRATEGIE: COMPACTE OF UITEENGELEGDE STAD	
<p>Groningen: 180.000 inwoners in 2005.</p>	<p>Compacte stad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scheiden stad-land. • Paradox van de compacte stad betekent milieuwinst én hinder. <p>Duurzaamheidsdimensie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuinig ruimtegebruik. • Stedelijkheid. • Mobiliteitsbeperking. • Cultuurgericht. <p>Waterbeheer Integraal waterbeheer 3.1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accent op technische maatregelen; zoek extra berging in het buitengebied in combinatie met recreatief uitloopgebied. <p>Natuur en ecologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadsnatuur. Stadsnatuur 3.2.1 <p>Verkeer</p> <ul style="list-style-type: none"> • A- en B- locaties. • ov: hart-op-hart railnet met radiaal busnet. Openbaar vervoer 3.3.2 • Fietsstad. Fietsroutevorming 3.3.1 <p>Leefbaarheids De paradox van de compacte stad 3.4.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paradox van de compacte stad. <p>Energie Energievisie 3.5.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eerder warmtelevering.
<p>HAL-regio: 162.000 inwoners in 2005.</p>	<p>Uiteengelegde stad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verweving stad-land. • Het groeidilemma van de uiteengelegde stad is: het verdichten met verlies van groene kwaliteiten of het uitbreiden met extra ruimtebeslag, mobiliteit enz. <p>Waterbeheer Integraal waterbeheer 3.1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accent op 'natuurlijk' beheer stadswater; meer mogelijkheden voor afkoppelen verhard oppervlak; berging in het stedelijk gebied. <p>Natuur en ecologie Ecologische verbindingen 3.2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natuur in de stad. <p>Verkeer</p> <ul style="list-style-type: none"> • B- en C- locaties. • ov: short-stop (light-)railnet met ontsluitend busnet. Openbaar vervoer 3.3.2 • Autostad. Fietsroutevorming 3.3.1 <p>Leefbaarheids Zoneren 3.4.6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zoneren en afstand houden. <p>Energie Energievisie 3.5.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eerder benutting van zonne-energie. <p>Duurzaamheidsdimensie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leefbaarheid. • Natuurwaarden dichtbij. • Marktgericht.

KADER 2 INRICHTINGSSTRATEGIE EN LOCATIEKEUZE: TWEE NETWERKEN / MILIEU OP ZIJN PLEK


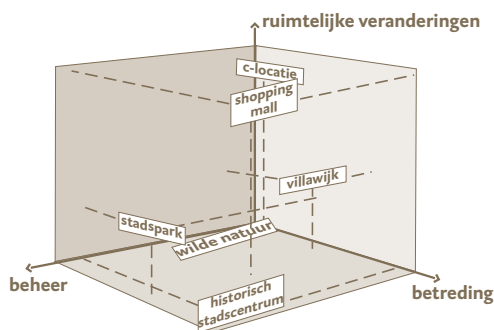
Koppel stedelijke functies aan infrastructuur en kies het juiste stedelijk milieu op de juiste plek:

- Stedelijke milieus, centra, kantorencentrum, brainpark, woongebied in hoge dichtheid: aan HOV (verbindend én ontsluitend net).
- Suburbane milieus: in ieder geval aan OV en in ieder geval ontsluitend net.
- Villawijk, landelijke woonmilieus, productie/GDV en transport en distributie: auto-ontsluiting, openbaar vervoer 'op maat'.
- Sluit aan bij het ABC-beleid voor bedrijventerreinen (Vierde Nota RO).

Koppel natuur-/groenstructuur aan het watersysteem:

- Pas integraal waterbeheer toe.
- Betrek de onderlegger zoveel mogelijk in de planstructuur.
- Leg het groene raamwerk in een plan vast.
- Zoneer op basis van waterkwaliteiten.
- Maak een rust-drukte-zonering in het raamwerk.

———— Milieutypen	2.4
———— Onderlegger	2.2
———— Integraal waterbeheer	3.1.1
———— Ecopolis Strategie kader	LIT
———— Milieu op zijn plek	LIT

KADER 3 GEBIEDSGERICHTE DUURZAAMHEIDSTRATEGIE OP BASIS VAN STEDELIJKE DYNAMIEK


Elk milieutype kan gekarakteriseerd worden door een combinatie van drie dimensies:

- Het tempo van ruimtelijke veranderingen zoals de cyclus van sloop-nieuwbouw.
- De betreding of gebruiksintensiteit.
- De intensiteit van het beheer.

Zo heeft een historisch centrum een zeer laag tempo van ruimtelijke veranderingen. Maar het beheer is zeer intensief evenals de betreding als gevolg van winkels en stads-

toerisme. Wilde natuur verandert nauwelijks. Er komen weinig mensen en ook het beheer is extensief. Daartegenover staat het stadspark, met intensief beheer en intensief gebruik. Het heeft een laag tempo van veranderingen zoals vervanging van beplantingen, verandering van de ontsluiting. Op een C-locatie kan een hoog tempo van veranderingen voorkomen bij een relatief lage gebruiksintensiteit en beheersintensiteit. Vele combinaties zijn mogelijk, maar niet alle komen voor.

Elke combinatie heeft een eigen duurzaamheidsstrategie met het hoogste milieurendement.

- Bij een hoog tempo van ruimtelijke veranderingen moet er veel aandacht zijn voor bijvoorbeeld materiaalgebruik en voor de instandhouding van de openbare ruimte.
- Bij een hoge gebruiksintensiteit moet er veel aandacht zijn voor bijvoorbeeld de bereikbaarheid per fiets en OV naast aandacht voor de inrichting van de openbare ruimte.
- Naarmate het noodzakelijk stedelijk of groenbeheer intensiever is, is meer aandacht nodig voor onderhoudsvriendelijkheid van materialen, maar ook voor de soort participatie.

———— Milieutypen	2.4
------------------	-----



2.3.2 Water en ruimtelijke ordening

Uitgangspunten

Hieronder volgen de uitgangspunten voor duurzaam handelen met betrekking tot water.

- Kies voor integraal waterbeheer.
- Stem beheer, inrichting en maatregelen binnen het plangebied af op het watersysteem- of stroomgebied waar het deel van uitmaakt.
- Stem functionele zoning en inrichting van het plangebied af op het watersysteem.
- Scheid water van verschillende kwaliteiten door inlaat en uitslag te beperken. Ook kan overwogen worden verschillende peilvakken te realiseren.
- Zorg daarnaast dat de stroomrichting van 'schoon' naar 'vuil' loopt.

Bouwstenen

DRIE SYSTEMEN: STEDELIJK, NATUURLIJK EN AGRARISCH SYSTEEM	
<p>(Zand)beekstelsysteem</p> <p>Natte natuur</p> <p>Agrarisch gebied</p> <p>waterscheiding</p> <p>Droge natuur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Overweeg herstel meandering van de beek en een moeras/draszone voor seizoens- of hoogwaterberging. • Voorkom grondwateronttrekking op de hogere delen. • Loos overtollig water van het agrarisch gebied benedenstrooms. • Overweeg bij hogere gebruikintensiteit van wegen aparte regenwaterzuivering.
<p>Veen- of kleipoldersysteem</p> <p>Boezem</p> <p>Agrarisch gebied</p> <p>waterscheiding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Natuur bij voorkeur in gebied met hoogste kweldruk of hoogste peil. • Overweeg instelling van een 'tussenboezem'. • Beperk de inlaat van boezemwater indien het van andere kwaliteit is. • Dijkkwel via aparte sloten op zuiveringsmoeras. • Loos overtollig water uit het agrarisch gebied op de boezem. • Bij hogere gebruikintensiteit van wegen niet afkoppelen; overweeg aparte regenwaterzuivering.
TWEESYSTEEM: STEDELIJK-NATUURLIJK EN AGRARISCH SYSTEEM	
<p>(Zand)beekstelsysteem</p> <p>Natte natuur</p> <p>Agrarisch gebied</p> <p>waterscheiding</p> <p>Droge natuur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Overweeg herstel van de meandering van de beek. • Afkoppelen regenwater van daken en 80% van wegen, seizoensberging in een zone langs de beek. • Zuivering binnen en buiten de bebouwde kom. • Infiltratiebevordering op drogere, goed doorlatende delen. • Loos overtollig water van het agrarisch gebied benedenstrooms; overweeg instellen buffergebieden met iets hoger peil.
<p>Veen- of kleipoldersysteem</p> <p>Boezem</p> <p>waterscheiding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Overweeg instelling van een 'tussenboezem'. • Afkoppelen regenwater van daken en 80% van wegen. • Beperk de inlaat van boezemwater tot een minimum indien het van andere kwaliteit is; zuiver het zonodig. Zuivering en seizoensberging zowel binnen als buiten de bebouwde kom. • Loos overtollig water uit agrarisch gebied op boezem.
ÉÉN STEDELIJK-NATUURLIJK-AGRARISCH SYSTEEM	
<p>(Zand)beekstelsysteem</p> <p>Natte delen</p> <p>Droge delen</p> <p>waterscheiding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Afwatering via natuurlijk verval/ beloop. Zonodig herstel van meandering. • Zuiveren regenwater van daken en 100% van wegen. • Retentie en zuivering per woning of bouwcluster. • Nul overschot in de mineralenbalans van de landbouw is voorwaarde • Toepassing van composttoiletten op kleine schaal behoort tot de mogelijkheden.
<p>Veen- of kleipoldersysteem</p> <p>Boezem</p> <p>waterscheiding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zuiveren regenwater van daken en van 100% wegen. • Retentie en zuivering per woning of bouwcluster. • Nul overschot in mineralenbalans landbouw is voorwaarde. • Boezemwaterinlaat minimaliseren en zuiveren. • Toepassing van composttoiletten op kleine schaal behoort tot de mogelijkheden.

- Watergebonden natuur
- Zuiveringsvoorziening (moeras)

- Benut de natuurpotentie van het watersysteem (inclusief de droge delen).

Deze uitgangspunten zijn deels bepalend hoe stedelijk, natuurlijk en agrarisch water gemengd of gescheiden zouden moeten worden. Voor een ander deel zijn de uitgangssituatie, de gewenste stadsstructuur en het gewenste stadsbeeld bepalend.

De mogelijkheden staan in de onderstaande bouwstenen beschreven voor veen- of kleigebieden enerzijds en voor zandgebieden anderzijds. De ecologische en cultuurhistorische verschillen tussen deze gebieden zijn buiten beschouwing gelaten.

- [Integraal waterbeheer](#) 3.1.1
- [Peilbeheer](#) 3.1.2
- [Huishoudelijk water](#) 3.1.8
- [Groenstructuur](#) 2.3.3
- [Onderlegger](#) 2.2
- [Natuurvriendelijke oevers](#) 3.2.3
- [Stadsconcepten](#) 2.3.1
- [Bouwrijp maken](#) 3.2.5
- [Gebruiksaanwijzing voor de buurt](#) 4.2

Optimaliseren en afwegen

FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<p>Flexibiliteit in ontwikkelingsfase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De uitbreidbaarheid hangt af van de mate waarin het verlies aan groene ruimte als geheel acceptabel is. <p>Flexibiliteit in transformatiefase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen bijzonderheden. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik / differentiatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geconcentreerd / contrast binnen-buiten de stad. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laag- en middelhoogbouw in hogere dichtheden. • Historisch en modern centrum; city; werkgebieden. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behoud / ontwikkeling natuurkernen. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van de betreedbaarheid van natuurlijke delen. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paradox van de compacte stad. <p>Infrastructuur en verkeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weinig, maar grote barrières. • Veel draagvlak voor ov. • Fietsafstanden zijn klein.
<p>Flexibiliteit in ontwikkelingsfase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De uitbreidbaarheid hangt af van kwetsbaarheid en omvang van het water/natuursysteem. <p>Flexibiliteit in transformatiefase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensivering heeft gevolgen voor de kwaliteit van afstromend regenwater en dus voor mogelijkheden voor afkoppelen. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik en differentiatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagere dichtheden. • Verweving stad en natuurlijk buitengebied. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compacte buurten in het groen. • Laagbouw in lagere dichtheden. • Villawijk. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natuur in de stad. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van de betreedbaarheid van natuurlijke delen. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buiten is dicht bij huis. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uiteengelegde stad. <p>Infrastructuur en verkeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrekkelijk veel doorsnijdingen. • Fietsvriendelijk. • Draagvlak ov is beperkt.
<p>Flexibiliteit in ontwikkelingsfase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het systeem is 'oneindig' uitbreidbaar omdat het van de kleinste eenheid (woning) uitgaat. <p>Flexibiliteit in transformatiefase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verdichting is beperkt mogelijk; kleinschaligheid staat voorop zowel ruimtelijk als qua systemen. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik en differentiatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Zeer) lage dichtheden. • Kleinschalige verweving. <p>Milieutype:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Villawijk / landelijk wonen. • Compacte buurten in het groen. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natuur in de stad. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gering, 'eco-suburb'. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De stad verdampst tot een 'urban field'. <p>Infrastructuur en verkeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veel doorsnijding door 'dunne' infra. • Weinig draagvlak voor ov. • Fietsafstanden zijn al snel groot.

Tips

- Beperk grondwateronttrekking door regenwaterbenutting.
- Voorkom diffuse verontreiniging.
- Maak goten niet van (traditioneel) zink of koper, geen teerhoudende dakbedekkingen, geen asfalt op basis van teerbitumen.
- Gebruik ongeïmpregneerd tuin- en beschoeiingshout.
- Gebruik geen chemische bestrijdingsmiddelen.
- Doe aan voorlichting over illegale lozingen of foute aansluitingen op het (gescheiden) rioelstelsel.
- Formuleer en implementeer een hondenpoepbeleid.

- [Stadsnatuur](#) 3.2.1
- [De paradox van de compacte stad](#) 3.4.2

- [Ecologische verbindingen](#) 3.2.2
- [Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5
- [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3
- [Minimaliseren verharding](#) 3.1.4
- [Infiltratie](#) 3.1.5
- [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6
- [Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

- [Ecologische verbindingen](#) 3.2.2
- [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3
- [Minimaliseren verharding](#) 3.1.4
- [Infiltratie](#) 3.1.5
- [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6
- [Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7



2.3.3 Groenstructuur

Uitgangspunten

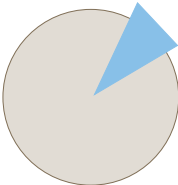
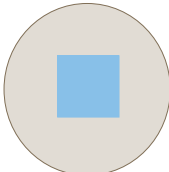
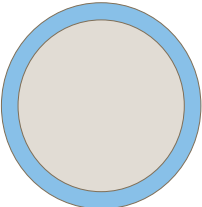
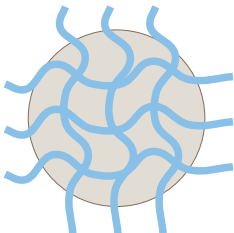
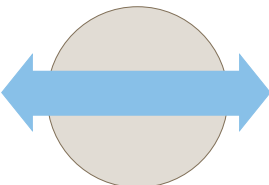
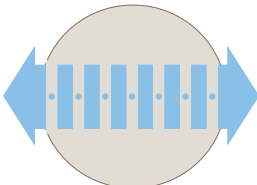
De groenstructuur is het stelsel van groene ruimten in en om de stad waar het tempo van ruimtelijke veranderingen laag is.

De groenstructuur vormt het planologische kader voor te behouden en te beschermen delen van de onderlegger of van te ontwikkelen groene ruimte.

De voornaamste keuze is of de mens of de natuur centraal staat, respectievelijk 'stadsnatuur' en 'natuur in de stad'. Deze keuze bepaalt de inrichting, de ontsluiting en de beheervorm. Lokale omstandigheden (de onderlegger) spelen een doorslaggevende rol bij de vorm, positionering en inrichting, en daarmee ook voor gebruik en beheer. Uitgangspunten:

- Zo groot mogelijk oppervlak.

Bouwstenen

VERBINDEN MET BUITENGEBIED OF NIET			
<p>'Wig' Park Sonsbeek, Arnhem</p> 	<p>Natuur in de stad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe beter verbonden met kerngebieden, hoe robuuster het is. • Geconcentreerd groen is makkelijk te beheren. • Waarde als fourageer- en rustgebied voor fauna is afhankelijk van de omvang. • Inrichting ten behoeve van natuur met recreatief medegebruik. • Stedelijk en landelijk watersysteem kan worden verweven. 	<p>'Park' Vondelpark, Amsterdam</p> 	<p>Stadsnatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe groter het oppervlak, hoe robuuster het is. • Geconcentreerd groen is makkelijk te beheren. • Waarde als fourageer- en rustgebied voor dieren is beperkt. • Inrichting ten behoeve van recreatief gebruik.
SCHEIDEN OF VERWEVEN GROENE STEDELIJKE RUIMTE			
<p>'Uitloopgebied'</p> 	<p>Natuur in de stad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recreatief uitloopgebied. • Green belt: buffer tussen stad en ommeland. • Zou aaneengroeien en uitbreiden van stedelijke gebieden beperken. • Inrichting ten behoeve van recreatieve waarden met plaatselijk hoge natuurwaarden. • Stedelijk en landelijk watersysteem kan worden gescheiden. 	<p>'Netwerk' Plan Rose, Rotterdam</p> 	<p>Stadsnatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combinatie van blauw-groen-recreatief netwerk. • Waarde als migratie-route voor niet-watergebonden dieren is beperkt en sterk afhankelijk van de inrichting, breedte en barrières. • Inrichting ten behoeve van recreatieve waarden. • Stedelijk en landelijk watersysteem kan worden verweven.
VORMGEVEN ECOLOGISCHE CORRIDORS			
<p>'Verbindingszone' Groene corridor, Houten</p> 	<p>Natuur in de stad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als te behouden of versterken ecologische waarden een minimale breedte vereisen. De ordegraad is afhankelijk van indicatorsoorten. • Inrichting ten behoeve van natuurwaarden; drukte-zonering ten behoeve van recreatief medegebruik. • Stedelijk en landelijk watersysteem is verweven. 	<p>'Stapstenen'</p> 	<p>Stadsnatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als continue ruimte niet mogelijk is. • Waarde als migratieroute afhankelijk van doelsoort en van barrières tussen de stapstenen. • De waarde als refugium is afhankelijk van lokale omstandigheden (onderlegger). • Inrichting afgestemd op natuurwaarden. • De omvang kan uiteenlopen van parkenreeks tot bomenrij.

- Zo continu mogelijke groene ruimte.
 - Zo breed mogelijke ecologische corridors.
 - Maak gebruik van ruimtelijke dragers:
- Landschapsecologische structuur, waaronder het watersysteem.
- Naast de ecologische uitgangspunten is de gebruiks- en belevingswaarde voor de mens een belangrijke voorwaarde voor kwaliteit.

Onderlegger	2.2
Stadsconcepten	2.3.1
Water en ruimtelijke ordening	2.3.2
Milieutypen	2.4
Integraal waterbeheer	3.1.1
Stadsnatuur	3.2.1
Fietsroutevorming	3.3.1
Gebruiks- en belevingswaarde	3.4.4

Optimaliseren en afwegen

FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • Groenstructuur van enige kwaliteit veronderstelt lage dynamiek van veranderingen. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik / differentiatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geconcentreerd / contrast binnen-buiten de stad. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laag- en middelhoogbouw in hogere dichtheden. • Historisch en modern centrum; city. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Van wig potentieel hoger dan van besloten park; overigens afhankelijk van lokale omstandigheden. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voor beide hoog. <p>Gevoeligheid voor barrières:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecologische waarde van de wig kan verkleind worden door een rondweg.
FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • Groenstructuur van enige kwaliteit veronderstelt lage dynamiek van veranderingen. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik/ differentiatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een uitloopgebied geeft contrast binnen-buiten de stad. • Een netwerk van singels en lanen geeft groene maar stedelijke routes in stedelijke milieus. • Bij suburbane milieus geeft een netwerk maximale verweving en maximaal contact tussen privé en openbaar groen. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk lokale omstandigh.. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netwerk: groene ruimte in de woonomgeving; logische route 'naar buiten'. • Uitloopgebied: relatief veel opp. met relatief weinig 'massa'. <p>Gevoeligheid voor barrières:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netwerk is gevoelig voor doorsnijding. • Uitloopgebied is gevoelig voor bijvoorbeeld een rondweg.
FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • Groenstructuur van enige kwaliteit veronderstelt lage dynamiek van veranderingen. 	<p>Een verbingszone scheidt stedelijke en groene ruimte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkzone met 'harde' rand: alle milieutypen. • Parkzone met 'zachte' rand: suburbane milieutypen. <p>Stapstenen verweven stedelijke en groene ruimte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleine parken, buurt-groen, hoven in bouwblokken, etc. • Stedelijke milieutypen. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zijn uitgangspunt. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een stilte-druktezonering is in een brede zone of in een grote stapsteen makkelijker te realiseren. <p>Gevoeligheid voor barrières:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voor beide hoog.

Ecologische verbindingen 3.2.2



2.3.4 Verkeersinfrastructuur

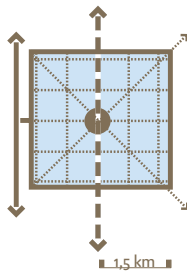
Uitgangspunten

Mobiliteit is moeilijk te beïnvloeden. Op zich is mobiliteit een keuzevrijheid. Dit raakt de wortel van onze samenleving. Daartegenover staan de negatieve effecten van vooral automobilititeit. Met stedenbouwkundige middelen kan de vervoerswijzekeuze beïnvloed worden, maar niet gestuurd of opgelegd. Keuzen die het landelijk gemiddelde nauwelijks beïnvloeden, kunnen op lokale schaal grote effecten hebben. Naast de goede vervoerswijzekeuze vergroten ze ook de leefbaarheid en veiligheid in de wijk. Het beperken van het aantal verplaatsingen en de afstand van verplaatsingen worden beïnvloed door de keuze voor een compacte stad.

Het stimuleren van milieuvriendelijk vervoer (ten eerste de fiets, maar ook ov) wordt geïllustreerd met twee bouwstenen: de 'fietsstad' en op iets hogere schaal de 'ov-stad'. Het efficiënt laten verlopen van autoverplaatsingen wordt geïllustreerd met de bouwsteen 'autostad'.

Bouwstenen

FIETSSTAD

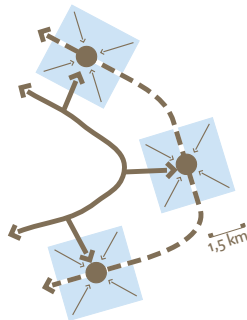


- Het fietsnetwerk is de drager van de stedelijke structuur. Fietsafstanden bepalen de omvang.
- Voorzieningen langs fietsroutes.
- Centraal (verbindend) ov-opstapunt gecombineerd met functioneel centrum.
- Autoverkeer wordt buitenom geleid.



CENTRUM, HOUTEN.

OV-STAD

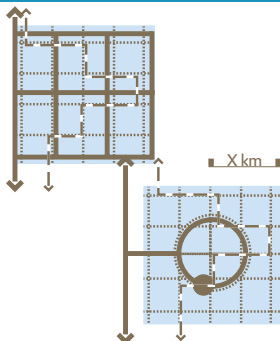


- (Verbindende) ov-lijn is de drager van de stedelijke structuur.
- Loop- en fietsafstanden bepalen de omvang.
- Functiemenging en verdichting rond ov-opstappunten.
- P&R-plaatsen bij de haltes.



DOCKLANDS LIGHT RAIL, LONDEN.

AUTOSTAD



- Gridvormig autonot is de drager van de stedelijke structuur; voorzieningen op willekeurige plaatsen.
- Binnenring met boomstructuur is de drager van de stedelijke structuur; functioneel centrum ergens op de ring.
- Voor beide: (ontsluitende) ov-lijn levert een beperkte vervoersprestatie en heeft vooral een sociale functie.



FIETSROUTE, HEERHUGOWAARD.

NB Het gaat hier om deelconcepten die een ruimtelijk principe moeten illustreren, niet om ruimtelijke ontwerpen.

Bij het denken over het fietsnetwerk en het autonetwerk dient in deze fase ook geanticipeerd te worden op de verkeersveiligheid. De structurele benadering van de verkeersveiligheid door middel van wegcategorisering is het meest effectief én efficiënt als deze categorisering in het begin van de planvorming meegenomen wordt.

[Stadsconcepten](#) 2.3.1
[Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5
[Milieutypen](#) 2.4

Optimaliseren en afwegen

FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • Door maximale fietsafstand is de omvang aan een maximum gebonden. • Rekent voor externe verplaatsingen op hoogwaardig OV met bijbehorend draagvlak. • Buitenring voor auto's: veel wegen die een barrière vormen naar het buitengebied. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleinschalig uiterlijk. • Ook functiemenging op laag schaalniveau. • Concentrisch dichthedenverloop. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle. <p>Netwerkhierarchie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voordeel voor de fiets. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buitenring vormt barrière voor eventuele ecologische of landschappelijke zone. • Natuur in de stad en stadsnatuur. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fietsnet kan gekoppeld worden aan de onderlegger. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leefbaarheid voorop.
<ul style="list-style-type: none"> • Naarmate de OV-lijn hoogwaardiger is, is een groter draagvlak nodig en andersom: dat naarmate het eenvoudiger is, de omvang van het bediende gebied kleiner is. • Moeilijk te faseren; OV moet er (eigenlijk) zijn vóórdat de woningen opgeleverd worden. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Functiemenging: vooral centrumvorming; multifunctionele centra geven het beste draagvlak. • Concentrisch dichthedenverloop. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoge en middelhoge dichtheden; meer stedelijke milieus. <p>Netwerkhierarchie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voordeel voor de fiets. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuinig ruimtegebruik door hoge dichtheden, maar grote barrières. • Stadsnatuur. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buitengebied is nooit ver. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stedelijkheid voorop; paradox van de compacte stad.
<ul style="list-style-type: none"> • Het grid is uitbreidbaar, maar qua capaciteit beperkt. • De binnenring ontsluit een beperkt gebied; kan overbelast raken bij verdichting. • Goed te faseren door geringe voorinvesteringen infrastructuur. 	<p>Stedelijk ruimtegebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grid: alles kan overal. • Ring/boom: voorzieningen op de ring. • Willekeurige dichtheden. <p>Milieutypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meest suburbaan; in uitzonderingsgevallen zeer stedelijk. <p>Netwerkhierarchie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen automatisch voordeel voor de fiets. Dit kan wel worden gerealiseerd. 	<p>Ecologische waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mogelijk groene stad. • Autoverkeer is belastend voor het milieu. <p>Recreatieve waarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van groenstructuur. <p>Stedelijke gebruikswaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autobereikbaarheid staat voorop maar paradox van de bereikbaarheid leidt tot congestie. • Binnenring: barrière voor fietsers (veiligheid).

[Fietsroutevorming](#) 3.3.1
[Ecologische verbindingen](#) 3.2.2
[Stadsnatuur](#) 3.2.1
[Selectief autogebruik](#) 3.3.5
[Onderlegger](#) 2.2
[Tekenen voor de fiets](#) LIT

[Openbaar vervoer](#) 3.3.2
[Stadsnatuur](#) 3.2.1
[De paradox van de compacte stad](#) 3.4.2
[Verkeersgeluid wenen](#) 3.4.7
[The Pedestrian Pocket Book](#) LIT

[Parkeren in woongebieden](#) 3.3.4
[Verkeersgeluid wenen](#) 3.4.7



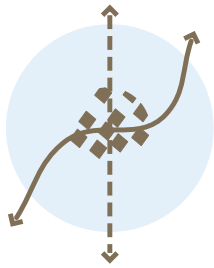
2.3.5 Functiemenging en voorzieningen

Uitgangspunten

Functiemenging is het naast elkaar voorkomen van verschillende vormen van grondgebruik. Het is een vorm van flexibel en zuinig ruimtegebruik. Functiemenging bevordert milieudifferentiatie en daarmee de belevingswaarde en de leefbaarheid. Daarnaast heeft functiemenging mogelijk een effect op de mobiliteit omdat het ketenverplaatsingen bevordert.

Bouwstenen

FUNCTIEMENING IN KNOPEN



- Combineer met ov.
- Combineer met begin- en eindpunten van langzaam-verkeerroutes.
- Maak gebruik van symbiose-effecten door voetgangersstromen.

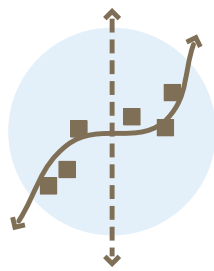


STADSHART, ESSEN (DLD).



ALEXANDRIUM, ROTTERDAM.

FUNCTIEMENING LANGS ASSEN / IN ZONES

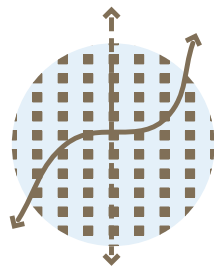


- Combineer met langzaam-verkeerroutes
- Combineer met ov met korte halte-afstand (bus).
- De route hoeft niet noodzakelijk autovrij te zijn.



ZADELSTRAAT, UTRECHT.

FUNCTIEMENING IN DE WIJK



- Combineer met natuurlijke attractiepunten in de wijk of buurt (groenvoorziening, pleintje).
- Geef het toeval een kans.



BUURTCENTRUM MET WONINGBOUW, MILTON KEYNES, ENGELAND.

Uitgangspunten bij het tot stand brengen van functiemenging:

- Mengen waar het kan, scheiden waar het moet.
- Concentreer voorzieningen in verband met symbiose-effecten.
- Kies strategische plekken in het stedelijk netwerk voor voorzieningen en werkgelegenheidslocaties:
 - Eerst in centra.
 - Dan langs assen.
 - Dan 'in de wijk'.

Stadsconcepten 2.3.1

Milieutypen 2.4

Leefbaarheid 3.4

Optimaliseren en afwegen

FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • Flexibiliteit is afhankelijk van lokale omstandigheden (omvang, ligging, marktsituatie). 	Stedelijk ruimtegebruik: <ul style="list-style-type: none"> • Grootchalig. Milieutypen: <ul style="list-style-type: none"> • Kantorencentrum/city. • Historisch en modern stads-/ (dorps)centrum. 	Stedelijke gebruikswaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Paradox van de compacte stad. • ov lift mee.
FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • Een winkelstraat functioneert goed als deze continu is en een publiekstrekking heeft, of in een logische looproute is opgenomen. Dit moet dus als geheel worden ontwikkeld. 	Stedelijk ruimtegebruik: <ul style="list-style-type: none"> • Vooral voor buurtvoorzieningen. • Ook kleinere kantoren en 'schone' productie is mogelijk. Milieutypen: <ul style="list-style-type: none"> • Winkelstraat: midden- en hogere dichtheden. • Langs LV-route: ook suburbane milieus. 	Stedelijke gebruikswaarden: <ul style="list-style-type: none"> • In combinatie met LV-routes een positief effect op de mobiliteit en verkeersveiligheid.
FLEXIBILITEIT	DIFFERENTIATIE	WAARDEN
<ul style="list-style-type: none"> • De panden moeten aanpasbaar zijn (plattegrond én pui). • Bijdrage aan levensloopbestendige buurt, mits in bestemmingsplannen ook flexibel met bestemmingen omgegaan wordt. 	Stedelijk ruimtegebruik: <ul style="list-style-type: none"> • Geschikt voor kleinschalige werkgelegenheid met en zonder publieksfunctie zoals telewerkplekken, gezondheidszorg en tussenpersoonverzekering. • Incidenteel is ook bedrijvigheid mogelijk. Milieutypen: <ul style="list-style-type: none"> • Alle. 	Stedelijke gebruikswaarden: <ul style="list-style-type: none"> • Bevordert de levendigheid (en de sociale cohesie) in de wijk. • Wonen is hindergevoelig. Let op parkeeroverlast door voorzieningen en bedrijvigheid en op andere milieuhinder door bedrijvigheid in woongebieden.

De paradox van de compacte stad 3.4.2

Openbaar vervoer 3.3.2

Fietsroutevorming 3.3.1

Fietsroutevorming 3.3.1

Functiemenging LIT

in nieuwe woonwijken



2.3.6 Energie-infrastructuur

Uitgangspunten

Optimale energie-infrastructuur, ook wel OEI genaamd, is die combinatie van energie-opwekking en energiedistributie die het beste aansluit bij:

- De eisen, wensen en ambities van de belanghebbenden.
- De ruimtelijke mogelijkheden.
- De technische mogelijkheden.
- Financiële haalbaarheid.

Uitgangspunt bij het realiseren van OEI is de driestappenstrategie:

Stap 1 van reduceren energievraag.

Stap 2 van energievraag voldoen met duurzame bronnen.

Stap 3 van efficiënt gebruik fossiele brandstoffen.

Bouwstenen

STAP 1+2: REDUCEREN ENERGIEVRAAG EN GEBRUIK DUURZAME BRONNEN

Zon in beeld

- Toepassen Passieve Zonne-Energie (PZE).
- Netgekoppelde elektriciteits-opwekking met fotovoltaïsche cellen (PV).
- Warmte-opwekking met zonneboilers.
- Aan de restwarmtevraag met HR-ketel voldoen.

Maatwerk

- Voor kleine, gefaseerd uit te voeren plannen.
- Als Zon in beeld, maar voorzien in restwarmtevraag ook door mini-wkk (Warmte-Kracht-Koppeling) of warmtepomp (10-50 woningen).



NIEUWLAND, AMERSFOORT.

STAP 2+3: DUURZAME OPWEKKING EN EFFICIËNTE BENUTTING VAN FOSSIELE BRANDSTOFFEN

Warmtelevering

- Distributienet.
- Opwekking in grotere of kleinere eenheden, regionaal of lokaal (> 300 woningen), zo mogelijk duurzaam.
- Gebruik maken van restwarmte.



WK-INSTALLATIE IN ENSCHEDE (EDON).



AANLEG PROJECT NUON WARMELEVERING.



WK-CENTRALE IN ALMERE (EDON).

STAP 1+2+3: REDUCEREN ENERGIEVRAAG, DUURZAAM OPWEKKEN EN EFFICIËNT BENUTTEN FOSSIELE BRANDSTOF

All-electric

- Alleen elektriciteitsnet.
- Woningen met lage EPC (< 1,0).
- Zo mogelijk duurzaam opgewekte elektriciteit (windparken, netgekoppelde fotovoltaïsche cellen, PV, andere).
- Warmtelevering met warmtepomp.
- Eventueel door middel van 'ecostroom'.
- Op termijn zelfvoorzienende woningen ('nul-energiewoning').

Combinaties

- Mogelijk voor grote plannen met verschillende milieutypen, waardoor er een verschillende warmtevraag per hectare kan ontstaan.
- Combinaties van de andere concepten zijn per plandeel in te zetten.

Op basis daarvan zijn drie OEI-concepten ontwikkeld, gebaseerd op energiebron en -drager:

- Zon in beeld.
- All-electric.
- Warmtelevering.

En er zijn twee concepten gebaseerd op de soort opgave:

- Maatwerk: voor kleine of gefaseerd uit te voeren plannen.
- Combineren: voor grote plannen.

Op dit blad worden deze beschreven. Voor zover van toepassing worden de stedenbouwkundige gevolgen en randvoorwaarden aangegeven.

[Milieutypen](#) 2.4

[Energievisie](#) 3.5.1

[Welke energiebron?](#) 3.5.2

Optimaliseren en afwegen

<p>FLEXIBILITEIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Zon in beeld' is ook geschikt voor kleinere opgaven. 	<p>DIFFERENTIATIE</p> <p>Zolang de rendementen van PV-panelen gering zijn, is toepassing in laagbouw meer voor de hand liggend, zeker als de energievraag voor een belangrijk deel hierdoor moet worden gedekt.</p>
<p>FLEXIBILITEIT</p> <p>Haalbaarheid van warmte-kraftinstallaties hangt af van de plangrootte en wordt mede bepaald door de energievraag per hectare. Deze moet 'enige omvang' hebben. De korte-termijn haalbaarheidsaspecten van warmtelevering verhouden zich slecht met een lange-termijnvisie over het overschakelen naar duurzame bronnen. Ook bij een keuze voor zo groot mogelijke reductie van de energievraag moet niet in eerste instantie aan warmtelevering gedacht worden.</p>	<p>DIFFERENTIATIE</p> <p>Compact opgezette wijken, hogere dichtheden (> 30 woningen per hectare).</p>
<p>FLEXIBILITEIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • All-electric is ook geschikt voor kleinere opgaven. • 'Combinaties' zijn gericht op grote plannen. 	<p>DIFFERENTIATIE</p> <p>Alle milieutypen.</p>

[Compact bouwen](#) 3.5.3

[Zongericht verkavelen](#) 3.5.4

[Zongericht bouwen](#) 3.5.5

[Compact bouwen](#) 3.5.3

[Compact bouwen](#) 3.5.3

[Zongericht verkavelen](#) 3.5.4

[Zongericht bouwen](#) 3.5.5



2.4 Milieutypen

DELEN	BLADEN					
Proces	Proceskwaliteit	Checklist proces	Timing	Inzet van maatregelen	Overige checklists	
Concepten	Opgave	Schaal				
Onderlegger	Natuur/Ecologie	Cultuurhistorie	Bodem en water			
Planstructuur	Stadsconcepten	Water en RO	Natuur/Ecologie	Verkeer	Func tiemenging	Energie
Milieutypen	Woongebieden	Centra Werkgebieden				
Maatregelen	Thema water	Thema natuur	Thema verkeer	Thema leefbaarheid	Thema energie	

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw bestaat uit drie delen: een procesdeel, een conceptendeel en een maatregelendeel. In het procesdeel komen organisatie en ambitie aan de orde; in het conceptendeel de relaties tussen keuzen en hun duurzaamheidsgevolgen; in het maatregelendeel een thematische beschrijving van duurzaamheidsmaatregelen die gegeven een plan mogelijk of noodzakelijk zijn.

Dit blad is een inleiding op de bladen in het gemarkeerde kader: de milieutypen.

2.4.0 Inleiding

Inleiding

Milieutypen zijn systematische beschrijvingen van de leefomgeving. Het zijn referentiemodellen, geen blauwdrukken. Het onderscheid tussen verschillende milieus speelt in duurzame stedebouw een tweeledige rol.

- Het streven naar milieudifferentiatie vergroot de ruimtelijke kwaliteit, de belevingswaarde en de levensloopbestendigheid van plangebieden. [Transformatie van milieutypen](#) 3.4.5
- Niet alle duurzaamheidsmaatregelen zijn toepasbaar of zelfs zinvol in alle verschillende milieutypen. In een centrumgebied is het bijvoorbeeld niet aan te raden om verhard oppervlak zonder meer af te koppelen van het rioelstelsel. [Woonverkenningen](#) LIT
[Milieutypen en transformatie](#) LIT

Dit deel beschrijft de milieutypen en de dimensies ervan. Het geeft de toepasbaarheid van verschillende maatregelen aan in relatie tot milieutypen.

De toepasbaarheid van maatregelen is behalve van milieutypen, ook vaak afhankelijk van de onderlegger, met name in het geval van water en natuur en ecologie. Dit wordt aangestipt op de navolgende bladen en overigens beschreven op de maatregelbladen zelf. [Natuur en ecologie](#) 2.2.1
[Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2

Dimensies

Verhouding privé-openbaar gebied

Deze verhouding bepaalt het handelingsperspectief:

- In gebieden met veel openbaar gebied (een flatwijk met groene hoven) heeft de gemeente of de beheerder meer zeggenschap over de inrichting dan in een gebied met veel privéterrein.
- Participatie en voorlichting vragen om een verschillende aanpak. [Open planproces](#) 1.4.1
- De verhouding privé-openbaar gebied beïnvloedt de haalbaarheid van ruimtevragende maatregelen (zoals helofytenfilters en ecologische verbindingen). [Maatregelen water](#) 3.1
[Ecologische verbindingen](#) 3.2.2

Verhouding verhard/bebouwd/onbebouwd

- Deze verhouding is van belang voor maatregelen in het kader van waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheer. In een gebied met traditioneel veel verharding kunnen afkoppelingsmaatregelen veel effect hebben. Daarnaast hangt de hoeveelheid verharding samen met de gebruiksintensiteit, die op zijn beurt de afkoppelbaarheid beïnvloedt. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3
- Deze verhouding is tevens van invloed op het mogelijk karakter van groen in de stad: is het stadsnatuur of natuur in de stad? [Natuur en ecologie](#) 2.2.1
[Maatregelen natuur en ecologie](#) 3.2

Dichtheid (aantal woningen per hectare) of floorspace index (vloeroppervlakte per hectare)

De dichtheid of floorspace index:

- Beïnvloeden de haalbaarheid van openbaar-vervoervoorzieningen. [Openbaar vervoer](#) 3.3.2
- Beïnvloeden de haalbaarheid van warmtelevering en heeft een belangrijke relatie met zongericht verkavelen en zongericht bouwen. [Welke energiebron?](#) 3.5.2
[Zongericht verkavelen](#) 3.5.4
- Zijn tevens van invloed op het mogelijk karakter van groen in de stad: is het stadsnatuur of natuur in de stad?
- Beïnvloeden de gebruiksintensiteit van verharde oppervlakken en dus de mogelijkheid tot afkoppelen. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

Woningtypen

Het type woning heeft een relatie met de volgende zaken:

- Compact, zongericht (energiezuinig) bouwen. [Compact bouwen](#) 3.5.3
- Zuinig ruimtegebruik. [Zongericht bouwen](#) 3.5.5
- Mogelijkheden voor geluidwering aan de gevel. [Leefbare en flexibele wijk](#) 3.4.1
- Woonmilieudifferentiatie. [Verkeersgeluid weren](#) 3.4.7
- Volkshuisvesting.



2.4.1 Beschrijving milieutypen

Combinaties van de beschreven dimensies vormen beschrijvingen van de milieutypen die gehanteerd worden in het Nationaal Pakket. De dimensies overlappen elkaar. Er is een relatie tussen dichtheid en de hoeveelheid verharding. Er is een relatie tussen woningtype en de verhouding privé-openbaar. Hierdoor is het mogelijk om een twaalftal kenmerkende milieutypen te onderscheiden. Het is niet mogelijk om een één-op-één relatie tussen dimensie en maatregel te leggen. De milieutypen dienen daarom als indicatie en niet als voorschrift voor te hanteren ontwerpgetallen ten aanzien van bijvoorbeeld dichtheden.

Ook de op de volgende bladen aangegeven bandbreedtes zijn indicatief. Voor elk individueel ontwerp en voor elke situatie is een analyse en afweging nodig.

Flatwijk

OMMOORD, ROTTERDAM.

- Hoge en middelhoge dichtheid.
- Naoorlogse uitbreiding.
- Vaak grote parkeerterreinen.

Middelhoogbouw

BERGPOLDER, ROTTERDAM.

- Hoge en middelhoge dichtheid.
- Oude stadswijken.
- Gesloten bouwblokken.

Laagbouw in middelhoge dichtheid

NIEUW SLOTEN, AMSTERDAM.

- Vinex.
- Jaren dertig-tachtig.

Compacte buurten in het groen

DE HELD, GRONINGEN.

- Hoge nettodichtheid, lage brutodichtheid.

Laagbouw in lage dichtheid

KERSENBOOLERD, HOORN.

- Buiten Vinex.
- Veel 2-onder-1 kap en korte rijen.

Villawijk

VELP.

- Van alle tijden.
- Stadsrand.

Legenda


NU + V:
Niet Uitgeefbaar, Verhard gebied:
straten en pleinen.



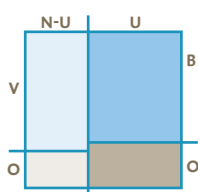
U + B:
Uitgeefbaar, Bebouwd gebied:
woningen, bedrijfsgebouwen, gerioleerde
verharding zoals parkeerplaatsen.



NU + O:
Niet Uitgeefbaar, Onverhard gebied:
openbaar groen en oppervlaktewater.

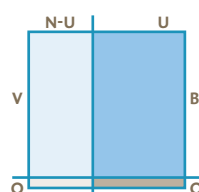


U + O:
Uitgeefbaar, Onbebouwd gebied:
tuinen en ongerioleerde verharding zoals
terrassen.

**Historisch stadscen-
trum**


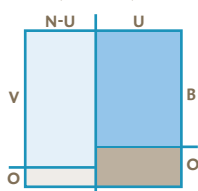
ENKHUIZEN.

- (Monumentale) binnensteden.
- Gesloten bouwblokken.
- Dichtheden middelhoog tot hoog.

Kantorencentrum / city


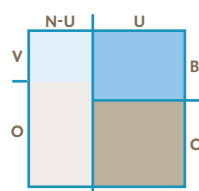
WEENA, ROTTERDAM.

- Moderne concentratie van tertiaire werkgelegenheid.
- Hoge floorspace index.
- A- en B-locaties.

**Modern
stads(-winkel)centrum**


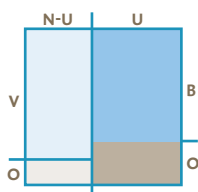
ZOETERMEER.

- Commerciële stadsharten van moderne steden.
- Hoge floorspace index.
- B-locaties.

Brainpark


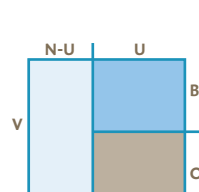
RIJSWEERD, UTRECHT.

- Kantoren in groene setting.
- Middelhoge floorspace index.
- B-locaties.

Productie en GDV


LAAKHAVEN, DEN HAAG.

- Traditioneel bedrijventerrein met soms grootschalige detailhandel.
- Lage floorspace index.
- C-locaties en restlocaties

Transport / distributie


BEDRIJVENTERREIN, WOERDEN.

- Grootschalig op de transportsector ingericht terrein.
- Lage floorspace index.
- C-locaties en restlocaties.



2.4.2 Woongebieden

Waterkwaliteit en -kwantiteit

FLATWIJK	MIDDELHOOGBOUW	LAAGBOUW MIDDEN- HOGE DICHTHEID	COMPACTE BUURTEN IN HET GROEN
Integraal waterbeheer speelt op structuurniveau en heeft daarnaast belangrijke procesaspecten.			
Zomer- en winterpeilen zijn niet altijd mogelijk in bestaande gebieden. Mogelijk peilregime mede afhankelijk van bestaande waterhuishouding, die plangebied vaak overstijgt.			
Minder gauw mogelijk, doe toch lokale afweging.		Minder gauw mogelijk, doe toch lokale afweging.	Meestal kan maximaal worden afgekoppeld, maar een lokale afweging
Overweeg gestapeld parkeren.		Onderzoek de mogelijkheid voor autovrije woonstraten.	
Mogelijk doorlatende verharding hangt af van afkoppelmogelijkheid en van doorlatendheid van de bodem.			
Alleen toepassen indien water van voldoende kwaliteit (eventueel eerst zuiveren). NB De doorlatendheid van de bodem moet wel goed zijn en het grondwaterpeil niet te hoog.			
Niet in ieder plangebied is voldoende ruimte voor seizoensberging; onderzoek de mogelijkheid om eventueel benodigde 'extra' berging buiten het directe plangebied maar binnen het stroom- of beheergebied te vinden.			
Zuivering van riooloverstort; verder afhankelijk van eventuele afkoppeling.		Zuivering van afgekoppeld verhard oppervlak en indien nodig van riooloverstort.	
Regenwaterbenutting alleen bij collectief systeem met tweede leidingnet. Wining in openbaar gebied.	In oude wijken: hoogstens toepassing tweede leidingnet met levering 'van buiten'.		

Natuur en ecologie

Inzetten op natuurvriendelijke inrichting openbare groene hoven.	In oude stadswijken inzetten op kleinschalig groen en fijnmazig netwerk in privé- en openbaar gebied	In openbaar groen en water. Groen/blauw/recreatief netwerkvorming. Stimuleer natuurvriendelijk beheer van privétuinen.	
Karakter van ecologische verbinding is afhankelijk van onderlegger en structuur op hogere schaal.			
Waarde hangt af van omvang hoven.	Intensief recreatief gebruik en geringere massa leiden tot potentieel lagere natuurwaarden.		Meer extensief recreatief
Brede oevers mogelijk.	Meestal relatief smalle oevers mogelijk.		Brede oevers mogelijk.
Vooral participatie van organisaties (lokale natuur- en milieugroepen, scholen).		Participatie van organisaties (lokale natuur- en milieugroepen, scholen) en ook van particulieren (ecologisch tuinieren).	
Deze maatregel speelt op structuurniveau en is onafhankelijk van milieutypen.			

LAAGBOUW LAGE DICHTHEID	VILLAWIJK LAGE DICHTHEID	
		<i>Integraal waterbeheer</i> 3.1.1
		<i>Peilbeheer</i> 3.1.2
	is noodzakelijk. Hierin te betrekken: verkeersintensiteit, mogelijkheden om vervuiling te voorkomen, uitgangssituatie waterkwaliteit.	<i>Afkoppelen verhard oppervlak</i> 3.1.3
	Overweeg een zeer lage parkeernorm bij parkeren op eigen erf.	<i>Minimaliseren verharding</i> 3.1.4
		<i>Infiltratie</i> 3.1.5
		<i>Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</i> 3.1.6
		<i>Zuivering in het plangebied</i> 3.1.7
	De alternatieven voor aan- en afvoer van huishoudelijk water in bestaande gebieden zijn afhankelijk van lokale omstandigheden.	<i>Huishoudelijk water</i> 3.1.8
		<i>Stadsnatuur</i> 3.2.1
		<i>Ecologische verbindingen</i> 3.2.2
	gebruik en grotere massa leiden tot potentieel hogere natuurwaarden.	<i>Natuurvriendelijke oevers</i> 3.2.3
		<i>Participatie bij groenbeheer</i> 3.2.4
		<i>Bouwrijp maken</i> 3.2.5

Legenda

Geen toepassing	Afhankelijk van milieutype	Afhankelijk van lokale omstandigheden	Afhankelijk van procesaspecten
Afhankelijk van planstructuur	Afhankelijk van lokale omstandigheden en milieutype	Afhankelijk van milieutype en procesaspecten	Afhankelijk van planstructuur en lokale situatie



Verkeer

FLATWIJK	MIDDELHOOGBOUW	LAAGBOUW MIDDEN- HOGE DICHTHEID	COMPACTE BUURTEN IN HET GROEN
Fijnmazig netwerk met speciale aandacht voor sociale veiligheid.	Fijnmazig netwerk van vrijliggende routes.		
HOV of OV; speciale aandacht voor loopafstanden en -routes.	HOV of OV.		ov.
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Overweeg gestapeld of ondergronds parkeren.		Globaal toepassingsgebied van de beschreven maatregel.	
Combinatie van procesaspecten en inrichtingsmaatregelen op straat- en planstructuurniveau en inrichting en organisatie van overstappunten (ketenmobiliteit).			

Leefbaarheid

Overweeg kijkgroen om te zetten in gebruiksgroen.	Extra aandacht voor conflicten tussen verkeersruimte en speelruimte.		
Afweging nieuwbouw/lokale milieukwaliteit ligt meer voor de hand.			
Overweeg omzetten kijkgroen in gebruiksgroen.	Zuinig ruimtegebruik ligt meer voor de hand.		
Extra aandacht belevingswaarde en sociale veiligheid.	Extra aandacht belevingswaarde.	Geen milieutype-specifieke aanbevelingen.	
Overweeg functiemenging en introductie andere woningtypen.	Overweeg verdunning ten bate van groene ruimte.	Overweeg functiemenging.	Overweeg functiemenging.
Inwaarts zonereren.			
Geluidwering in combinatie met de gevel.		Geluidwering in combinatie met de gevel of afschermdende bebouwing.	Afschermdende bebouwing of schermen of wallen.
Sanering afstemmen op woonfunctie.			

LAAGBOUW LAGE DICHTHEID	VILLAWIJK LAGE DICHTHEID	
Grofmaziger netwerk van vrijliggende routes met speciale aandacht voor rechtstreekse en sociaal veilige routes naar centra en werkgebieden; in woonstraten meestal gecombineerd met autoroutes.		<i>Fietsroutevorming</i> 3.3.1
Vervoer op maat.		<i>Openbaar vervoer</i> 3.3.2
n.v.t.	n.v.t.	<i>Parkeren in centrum- en werkgebieden</i> 3.3.3
	Parkeren op eigen erf.	<i>Parkeren in woongebieden</i> 3.3.4
		<i>Selectief autogebruik</i> 3.3.5

Extra aandacht voor levendigheid.		<i>Leefbare en flexibele wijk</i> 3.4.1
Afweging nieuwbouw/lokale milieukwaliteit ligt minder voor de hand.		<i>De paradox van de compacte stad</i> 3.4.2
Zuinig ruimtegebruik ligt minder voor de hand.		<i>Leefbare en flexibele woonomgeving</i> 3.4.3
		<i>Gebruiks- en belevingswaarde</i> 3.4.4
Overweeg functiemenging en verdichting.	Overweeg functiemenging.	<i>Transformatie van milieutypen</i> 3.4.5
		<i>Zoneren</i> 3.4.6
Afstand houden of schermen of wallen.	Afstand houden.	<i>Verkeersgeluid weren</i> 3.4.7
		<i>Functiegerichte bodemsanering</i> 3.4.8

Legenda

Geen toepassing	Afhankelijk van milieutype	Afhankelijk van lokale omstandigheden	Afhankelijk van procesaspecten
Afhankelijk van planstructuur	Afhankelijk van lokale omstandigheden en milieutype	Afhankelijk van milieutype en procesaspecten	Afhankelijk van planstructuur en lokale situatie



Energie

FLATWIJK	MIDDELHOOGBOUW	LAAGBOUW MIDDEN- HOGE DICHTHEID	COMPACTE BUURTEN IN HET GROEN
Deze maatregel speelt op structuurniveau en is verder afhankelijk van procesaspecten.			
Onderzoek haalbaarheid warmtelevering.		Weeg warmtelevering af tegen mogelijkheden p.v.	
Weeg energetische voordelen van aaneenbouwen en stapelen af tegen ruimtelijke kwaliteit.			Goed toepasbaar.
De compacte bouwvorm van deze milieutypen compenseert het energieverlies door de verminderde zoninval meer dan volledig maar voldoende zoninval / daglichttoetreding is meer dan een energieaspect.			
Weeg energetische voordelen af tegen haalbaarheidsaspecten warmtelevering.			

LAAGBOUW LAGE DICHTHEID	VILLAWIJK LAGE DICHTHEID	
		<i>Energievisie</i> 3-5.1
Bereid woningen voor op PV; pas zonneboilers toe.		<i>Welke energiebron?</i> 3-5.2
Beperk het verliesoppervlak.		<i>Compact bouwen</i> 3-5.3
Maximaal toepasbaar.		<i>Zongericht verkavelen</i> 3-5.4
Maximaal toepasbaar.		<i>Zongericht bouwen</i> 3-5.5

Legenda

Geen toepassing	Afhankelijk van milieutype	Afhankelijk van lokale omstandigheden	Afhankelijk van procesaspecten
Afhankelijk van planstructuur	Afhankelijk van lokale omstandigheden en milieutype	Afhankelijk van milieutype en procesaspecten	Afhankelijk van planstructuur en lokale situatie



2.4.3 Centrum- en werkgebieden

Waterkwaliteit en -kwantiteit

HISTORISCH STADS-CENTRUM	KANTORENCESTRUM/ CITY	MODERN STADS-(WINKEL)CENTRUM	BRAINPARK
<p>Integraal waterbeheer speelt op structuurniveau en heeft daarnaast belangrijke procesaspecten.</p>			
<p>Zomer- en winterpeilen zijn niet altijd mogelijk in bestaande gebieden het peilregime is mede afhankelijk van bestaande waterhuishouding, die plangebied vaak overstijgt.</p>			
<p>Toeassing ligt minder voor de hand.</p>			<p>Daken en wegen tot ±1000 motorvoertuigen per etmaal; P-terreinen niet.</p>
<p>Onderzoek de mogelijkheden van zuivering van riooloverstort buiten het plangebied.</p>			<p>Onderzoek de mogelijkheid voor autovrije woonstraten.</p>
<p>Hoogstens toeassing van tweede waterleidingnet.</p>		<p>Beperkte regenwaterbenutting of een tweede leidingnet.</p>	<p>Regenwaterbenutting, bijvoorbeeld via collectief systeem in tweede leidingnet.</p>

Natuur en ecologie

<p>Inzetten op kleinschalig spul en fijnmazig netwerk in privé en openbaar gebied.</p>	<p>Inzetten op groen-recreatieve inrichting van openbaar gebied.</p>	<p>Inzetten op natuur-vriendelijke inrichting openbaar en particulier groen.</p>
<p>karakter van ecologische verbinding is afhankelijk van onderlegger en structuur op hogere schaal</p>		
<p>Hooguit stapstenen.</p>	<p>Intensief recreatief gebruik en geringere massa leidt tot potentieel lagere natuurwaarden.</p>	<p>Meer extensief recreatief gebruik</p>
<p>Overweeg particulierbeheerde floatlands; overigens minder voor de hand liggend, met uitzondering van singels en parken op bijvoorbeeld geslechte vestingen (walparken).</p>		
<p>Vooraf participatie van particulieren.</p>		<p>Stimuleer participatie van bedrijven.</p>
<p>Deze maatregel speelt op structuurniveau en is onafhankelijk van milieutypen.</p>		

PRODUCTIE EN GDV	TRANSPORT/ DITRIBUTIE	
		<i>Integraal waterbeheer</i> 3.1.1
		<i>Peilbeheer</i> 3.1.2
Daken afkoppelen; in uitzonderingsgevallen verhard oppervlak op de terreinen zelf; wegen niet.		<i>Afkoppelen verhard oppervlak</i> 3.1.3
		<i>Minimaliseren verharding</i> 3.1.4
		<i>Infiltratie</i> 3.1.5
Op/rond bestaande terreinen is niet altijd voldoende ruimte voor extra bergingscapaciteit.		<i>Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</i> 3.1.6
Zuivering van riooloverstort en/of, indien nodig, van afgekopeld verhard oppervlak.		<i>Zuivering in het plangebied</i> 3.1.7
Stimuleer grijswatergebruik in productieprocessen.		<i>Huishoudelijk water</i> 3.1.8

In bestaande terreinen beperkte mogelijkheden, zoals laanbeplantingen; streef op nieuwe terreinen naar een stevige groenstructuur.		<i>Stadsnatuur</i> 3.2.1
		<i>Ecologische verbindingen</i> 3.2.2
en grotere massa leidt tot potentieel hogere natuurwaarden.		<i>Natuurvriendelijke oevers</i> 3.2.3
Zeker mogelijk; mogelijke breedte van de oevers is afhankelijk van lokale omstandigheden.		<i>Participatie bij groenbeheer</i> 3.2.4
		<i>Bouwrijp maken</i> 3.2.5

Legenda

Geen toepassing	Afhankelijk van milieutype	Afhankelijk van lokale omstandigheden	Afhankelijk van procesaspecten
Afhankelijk van planstructuur	Afhankelijk van lokale omstandigheden en milieutype	Afhankelijk van milieutype en procesaspecten	Afhankelijk van planstructuur en lokale situatie



Verkeer

HISTORISCH STAD-SCENTRUM	KANTORENCESTRUM/ CITY	MODERN STADS- (WINKEL)CENTRUM	BRAINPARK
Fijnmazig netwerk.			
HOV of OV, afhankelijk van de omvang van de stad.	HOV.		
In nieuwe situaties normen voor A-locaties toepassen; in bestaande situaties parkeerbeleid en beheer; concentratie en gebouwde voorzieningen.			Normen voor B-locaties toepassen; concentratie of parkeren op eigen erf.
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Combinatie van procesaspecten en inrichtingsmaatregelen op straat- en planstructuurniveau en inrichting; organisatie van overstappunten (ketenmobiliteit).			

Leefbaarheid

Mogelijk conflict tussen woonfunctie en bedrijvigheid of horeca.		Overweeg een stedelijke hoogdynamische zone.	
	Zuinig ruimtegebruik ligt meer voor de hand.		
Extra aandacht behoud en herstel van aan cultuurhistorisch gekoppelde belevingswaarde.	Extra aandacht belevingswaarde en sociale veiligheid.		
	Overweeg verdunning ten bate van groene ruimte.	Overweeg functiemenging.	Overweeg functiemenging en verdichting.
Gevelmaatregelen.			
Sanering afstemmen op woonfunctie.		Sanering afstemmen op werkfunctie.	

PRODUCTIE EN GDV	TRANSPORT/ DITRIBUTIE	
Grofmazig netwerk met rechtstreekse verbindingen tussen woon- en werkgebieden; extra aandacht voor barrières van spoor- weg en waterinfrastructuur.		<i>Fietsroutevorming</i> 3.3.1
ov.	Vervoer op maat.	<i>Openbaar vervoer</i> 3.3.2
Normen voor C-locaties toepassen; spreiding of parkeren op eigen erf.		<i>Parkeren in centrum- en werkgebieden</i> 3.3.3
n.v.t.	n.v.t.	<i>Parkeren in woongebieden</i> 3.3.4
		<i>Selectief autogebruik</i> 3.3.5

Overweeg 'lichte stedenbouw' toe te laten.		<i>Leefbare en flexibele wijk</i> 3.4.1
Zoneren.		<i>De paradox van de compacte stad</i> 3.4.2
Zuinig ruimtegebruik ligt minder voor de hand.		<i>Leefbare en flexibele woonomgeving</i> 3.4.3
		<i>Gebruiks- en belevingswaarde</i> 3.4.4
Overweeg functiemenging en verdichting.		<i>Transformatie van milieutypen</i> 3.4.5
		<i>Zoneren</i> 3.4.6
		<i>Verkeersgeluid weren</i> 3.4.7
		<i>Functiegerichte bodemsanering</i> 3.4.8

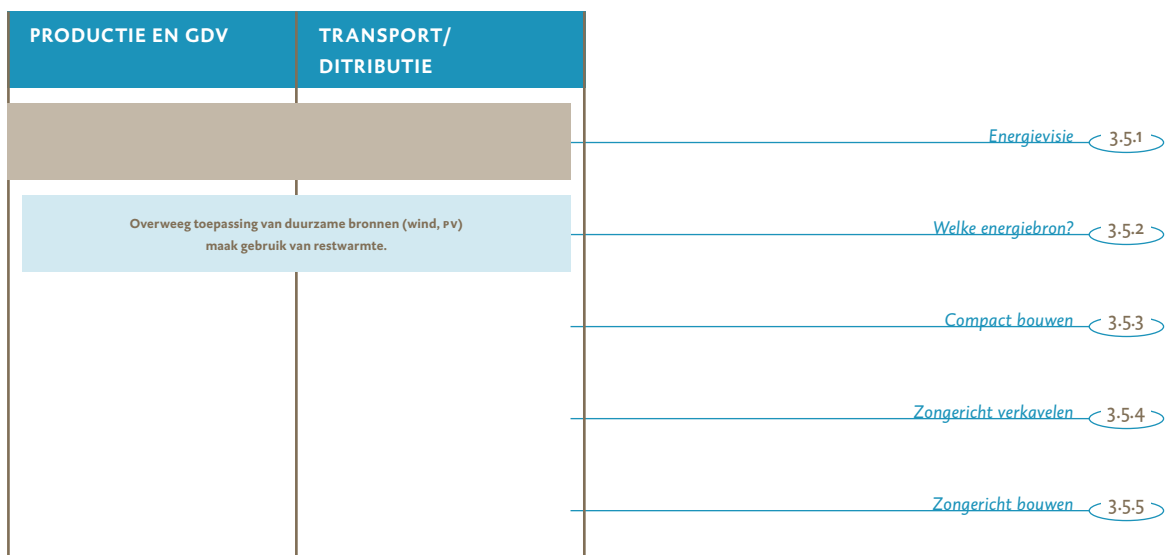
Legenda

Geen toepassing	Afhankelijk van milieutype	Afhankelijk van lokale omstandigheden	Afhankelijk van procesaspecten
Afhankelijk van planstructuur	Afhankelijk van lokale omstandigheden en milieutype	Afhankelijk van milieutype en procesaspecten	Afhankelijk van planstructuur en lokale situatie



Energie

HISTORISCH STAD-SCENTRUM	KANTORENCESTRUM/ CITY	MODERN STADS- (WINKEL)CENTRUM	BRAINPARK
Deze maatregel speelt op structuurniveau en is verder afhankelijk van procesaspecten.			
	Onderzoek de haalbaarheid van warmtelevering.		Weeg warmtelevering af tegen toepassing van duurzame bronnen.
	Weeg energetische voordelen van aaneenbouwen en stapelen af tegen ruimtelijke kwaliteit.		Beperk het verliesoppervlak.
			Weeg energetische voordelen af tegen haalbaarheidsaspecten warmtelevering.
	Weeg energetische voordelen af tegen haalbaarheidsaspecten warmtelevering.		



Legenda

Geen toepassing	Afhankelijk van milieutype	Afhankelijk van lokale omstandigheden	Afhankelijk van procesaspecten
Afhankelijk van planstructuur	Afhankelijk van lokale omstandigheden en milieutype	Afhankelijk van milieutype en procesaspecten	Afhankelijk van planstructuur en lokale situatie





Maatregelen



3.0 Inleiding maatregelen

DELEN	BLADEN					
Proces	Proceskwaliteit	Checklist proces	Timing	Inzet van maatregelen	Overige checklists	
Concepten	Opgave	Schaal				
Onderlegger	Natuur/Ecologie	Cultuurhistorie	Bodem en water			
Planstructuur	Stadsconcepten	Water en RO	Natuur/Ecologie	Verkeer	Func tiemenging	Energie
Milieutypen	Woongebieden	Centra Werkgebieden				
Maatregelen	Thema water	Thema natuur	Thema verkeer	Thema leefbaarheid	Thema energie	

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw bestaat uit drie delen: een procesdeel, een conceptendeel en een maatregelendeel. In het procesdeel komen organisatie en ambitie aan de orde; in het conceptendeel de relaties tussen keuzen en hun duurzaamheidsconsequenties; in het maatregelendeel een thematische beschrijving van duurzaamheidsmaatregelen die gegeven een plan mogelijk of noodzakelijk zijn.

Dit blad is een inleiding op de bladen in het gemarkeerde kader: maatregelen.

Inleiding maatregelbladen

Thema's

De maatregelbladen zijn verdeeld in vijf thema's:

- Water / integraal waterbeheer.
- Natuur en ecologie.
- Verkeer.
- Hinder.
- Energie.

De maatregelbladen zijn uniform opgebouwd:

- Een deel 'milieu' met aard en beoogde doelen.
- Een deel 'ruimte' met inrichtings- en beheeraspecten.
- In enkele gevallen wordt ingegaan op procesaspecten. Maar in ieder geval komt dit per thema aan de orde in de respectievelijke inleidingen.

Inhoud

De maatregelbladen beschrijven niet één afzonderlijke, fysieke maatregel (bijvoorbeeld 'toepassing helofytenmoeras') maar groepen van maatregelen:

- Aan elkaar samenhangend ('stadsnatuur' beschrijft verschillende inrichtingsmaatregelen van stadspark tot muurvegetatie).
- Gericht op het zelfde milieu-effect (bijvoorbeeld 'verkeersgeluid weren').
- Die bij een inrichtingsprincipe horen ('peilbeheer' beschrijft onder andere een principe ruimtelijke zonering in peilvakken toegepast op verschillende waterhuishoudkundige situaties).

De maatregelen zijn, ook door verwijzingen naar deel 2 'concepten', verbonden met specifieke ruimtelijke omstandigheden, in het bijzonder milieutypen.

Concepten 2
Milieutypen 2.4

Elk thema heeft een toegespitste inleiding. Naast algemene informatie over het onderwerp wordt ingegaan op de relaties tussen de maatregelen binnen het thema, op het ambitieniveau en op de timing van de maatregelen.

Timing in het proces

Timing 1.3

Er zijn maatregelen waarover principiële keuzen moeten worden gemaakt in de initiatief- of programma-fase. Veel maatregelen hebben daarnaast een ruimtebeslag (zuiveringsmaatregelen), invloed op de planstructuur (fietsroutevorming) of invloed op de mogelijke milieutypen (compact bouwen). Keuzen en consequenties hieromtrent moeten in de ontwerpfase worden bepaald. Het merendeel der maatregelen moet tenslotte worden uitgewerkt en ingepast in de ontwerp- en ontwikkelingsfase. Eén en ander wordt per maatregel aangegeven in de inleiding op elk thema.

Ambitie

Overzicht inzet maatregelen 1.5

In het pakket is een driedeling gemaakt dwars door de thema's heen:

- 1 'Altijd doen.' Deze maatregelbladen gaan over milieuthema's met grote gevolgen voor planning en ontwerp (bijvoorbeeld 'integraal waterbeheer'), over inrichtingsprincipes met een groot rendement ('fietsroutevorming') of over keuzeprocessen die moeten doorlopen worden ('welke energiebron?').
- 2 'Inzet afhankelijk van omstandigheden.' Het milieurendement en/of de toepasbaarheid van veel maatregelen is afhankelijk van lokale omstandigheden en keuzen. Zo is infiltratie alleen mogelijk als:
 - De bodemgesteldheid daarvoor geschikt is.
 - De waterkwaliteit goed is.
 - Daadwerkelijk voor integraal waterbeheer is gekozen met bijbehorend peilbeheer ('Altijd doen').
 - Er voldoende ruimte is in het plangebied of het waterbeheersysteem waar het plangebied deel van uitmaakt.
- 3 'Inzet afhankelijk van ambitie.' Een kleine groep maatregelen kan op zich beschouwd worden en afhankelijk gesteld worden van (politieke) ambitie. Hieronder vallen maatregelen waarvan de (groot-schalige) toepassing nog in de kinderschoenen staat ('huishoudelijk water') en maatregelen met een relatief beperkt rendement ('zongericht verkavelen' is minder effectief dan 'compact bouwen').



3.1 Water

3.1.0 Inleiding

Milieu

Inleiding

De maatregelen in het thema 'water' zijn gebaseerd op de principes van integraal waterbeheer en de watersysteem- of stroomgebiedbenadering. Enerzijds is dit het in samenhang beheren van waterkwaliteit en waterkwantiteit in een watersysteem. Anderzijds is dit het op elkaar afstemmen van ruimtelijke functies en dit watersysteem inclusief de manier waarop het beheerd wordt. Stedelijk water is meestal onderdeel van een groter (regionaal) watersysteem. Het stedelijk waterbeheer moet ingepast zijn in het beheer van dit grotere watersysteem.

Integraal waterbeheer 3.1.1

Vanuit de stroomgebied- of watersysteembenadering is het streven dat stedelijke gebieden geen negatief effect mogen hebben op de waterkwaliteit en waterkwantiteit binnen het stroomgebied. Dat wil zeggen dat maatregelen in het stedelijk gebied de waterkwaliteit op voldoende niveau brengen of houden en dat er geen extra verdroging of versnelde afvoer mag plaatsvinden als gevolg van stedelijke ontwikkeling. Dit kan het beste worden afgewogen bij de locatiekeuze. Zie hiervoor '2.1.1 Schaal' en '2.2.3 Bodem en water'.

Beoogde doelen

Duurzaamheidsdoelen van integraal waterbeheer zijn:

- Voorkomen van verdroging en wateroverlast binnen en buiten een plangebied.
- Voorkomen afwenteling van vervuiling buiten het plangebied of naar de toekomst.
- Behouden, versterken of realiseren van natuurwaarden die samenhangen met gebiedsgebonden waterhuishouding en -kwaliteit.

Kwantiteit

De gemiddelde neerslag per jaar in Nederland is groter dan de gemiddelde verdamping per jaar. In de zomer is dit echter omgekeerd. Bij traditioneel waterkwantiteitsbeheer wordt uitgegaan van een vast peil en een minimale kans op wateroverlast voor de betreffende functies in een gebied. Een tijdelijk (seizoens- of piek)overschot wordt zo snel mogelijk uit het gebied verwijderd. Dit betekent dat er in de zomer een watertekort ontstaat, dat met gebiedsvreemd water wordt aangevuld. Dit is vaak (rivier)water dat een stuk minder schoon is dan regenwater, waardoor de kwaliteit van het water in een gebied almaar slechter wordt.

Met integraal waterbeheer wordt het waterpeilbeheer in een gebied afgestemd op het opvangen van pieken in de winter binnen het plangebied. Gestreefd wordt zo goed mogelijk het zomertekort 'in voorraad te houden', zonder dat wateroverlast ontstaat. Alleen het jaargemiddelde overschot wordt afgevoerd uit het gebied. Dit wordt wel de overstap 'van peilbeheer naar voorraadbeheer' genoemd.

Peilbeheer 3.1.2

Voorraadbeheer vraagt om het regelen van de berging en het afvoertempo, gebaseerd op de natuurlijke hydrologische situatie in het gebied.

Infiltratie 3.1.5

Regenwaterretentie en vertraagde afvoer 3.1.6

Kwaliteit grond- en oppervlaktewater

Bij waterkwaliteit horen de volgende aspecten:

- Verschil in vervuilingsgraad.
- Verschillen in natuurlijke waterkwaliteit, zoals zoet-brak, regenwater-grondwater, helder-troebel, voedselrijk-voedselarm.

In een gebied komt grondwater en oppervlaktewater voor, dat wordt aangevuld door kwel, regen of inlaat en dat verdwijnt door verdamping, wegzijging of afvoer. Naast kennis over de hoeveelheid water is de kwaliteit van het aanwezige water in het gebied belangrijk, zodat maatregelen kunnen worden genomen om deze kwaliteit op het juiste peil te houden.

Maatregelen aan de bron zijn het belangrijkste. Het voorkomen van vervuiling is beter dan het achteraf reinigen. Dit heeft consequenties voor materiaalgebruik in goten en voor straatmeubilair en verhardingen. Daarnaast is voorlichting over bijvoorbeeld sleutelen aan auto's, het gebruik van hondenpoepplaatsen en over doe-het-zelf-aansluitingen op het riool noodzakelijk.

Water van verschillende kwaliteit zoveel mogelijk scheiden

Niet alle vervuiling is te voorkomen, zeker niet in intensief gebruikte stedelijke gebieden. Daarom moet water van verschillende kwaliteit gescheiden blijven.

- Zorg dat de stroomrichting van het water in een gebied van schoon water naar minder schoon water loopt. Pas peilbeheer en zonerings hierop aan.

- Tref maatregelen die regenwater benutten en vasthouden in het gebied.
- Pas civieltechnische of biologische maatregelen toe om water dat binnen het plangebied vervuild is geraakt (bijvoorbeeld met slib van wegoppervlakken) kwalitatief op peil te brengen.

Ook verschillen in de natuurlijke waterkwaliteit vormen een aanleiding om scheidingen aan te brengen of te handhaven. Deze verschillen bepalen de soort (natte) natuur die zich kan ontwikkelen.

[Peilbeheer](#) 3.1.2

[Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

[Minimaliseren verharding](#) 3.1.4

[Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

Kwaliteit huishoudelijk water

Aanvoer van drinkwater en afvoer van afvalwater heeft ook raakvlakken met het stedelijke waterbeheersysteem. Traditioneel raken de systemen elkaar alleen in gemengde of verbeterd gescheiden rioolstelsels en daarmee in de RWZI. Maar denkbeelden over watergebruik en de noodzakelijke kwaliteit van water voor toiletspoeling of wassen kunnen impact hebben op het stedelijk watersysteem. Er wordt al geëxperimenteerd met een tweede huishoudelijk waterleidingnet, met inzamelen en bewaren van regen- en oppervlaktewater voor huishoudelijk gebruik in het plangebied, en met zuivering en hergebruik van huishoudelijk afvalwater in het plangebied. Op de stedenbouwkundige, waterhuishoudkundige en volksgezondheidsaspecten hiervan wordt ingegaan in

[Huishoudelijk water](#) 3.1.8

Ruimte

Ontwerpaspecten

Het integraal waterbeheersysteem en ruimtelijke inrichting moeten met elkaar in wisselwerking worden ontworpen. De hoofdlijnen hiervan worden uiteengezet in

[Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2

Het afstemmen van een functionele zonering op basis van waterkwaliteiten in een gebied is heel goed mogelijk in samenhang met de ontwikkeling van een groenstructuur. Dit wordt uiteengezet in

[Groenstructuur](#) 2.3.3

De consequenties en keuzen met betrekking tot peilbeheer komen aan de orde in

[Peilbeheer](#) 3.1.2

Bergings-, infiltratie- en zuiveringsvoorzieningen hebben een ruimtebeslag dat afhankelijk is van

locatiegebonden factoren, zoals de aanwezigheid van kwel en de doorlatendheid van de bodem. Daarnaast zijn ontwerpkeuzen, zoals de hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak en de bebouwingsdichtheid van invloed. De mogelijkheden om dit oppervlak te realiseren hangen samen met milieutypen en met voldoende ruimte binnen en eventueel buiten het plangebied.

[Milieutypen](#) 2.4

Voor de kostenconsequenties van de maatregelen

[KODUP](#) LIT

Timing

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>3.1.1 Integraal waterbeheer</p> <p>2.2 Onderlegger</p> <p>3.1.2 Peilbeheer</p> <p>Analyseer de onderlegger, keuzen en ambities vastleggen in initiatief-fase.</p>	<p>3.1.3 Afkoppelen verhard oppervlak</p> <p>Keuze vastleggen in programma- en ontwerp-fase.</p>	<p>3.1.4 Minimaliseren verharding</p> <p>3.1.5 Infiltratie</p> <p>3.1.6 Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</p> <p>Ruimtebeslag in ontwerp-fase. Uitwerking en inpassing in ontwikkelings-fase.</p> <p>3.1.7 Zuivering in het plangebied</p> <p>Ruimtebeslag in ontwerp-fase. Uitwerking en inpassing in ontwikkelings-fase.</p>	
<p>3.1.8 Huishoudelijk water</p> <p>Keuzen in initiatief-fase; ruimtebeslag in ontwerp-fase; uitwerking en inpassing in ontwerp- en ontwikkelings-fase.</p>			



Ambitie

ALTIJD DOEN	INZET AFHANKELIJK VAN DE SITUATIE (noodzaak of mogelijkheid)	INZET AFHANKELIJK VAN AMBIETIE
<p>3.1.1 <i>Integraal waterbeheer</i></p> <p>3.1.2 <i>Peilbeheer</i></p>	<p>3.1.3 <i>Afkoppelen verhard oppervlak</i></p> <p>3.1.4 <i>Minimaliseren verharding</i></p> <p>3.1.5 <i>Infiltratie</i></p> <p>3.1.6 <i>Regenwaterretentie en vertraagde afvoer</i></p> <p>3.1.7 <i>Zuivering in het plangebied</i></p>	<p>3.1.8 <i>Huishoudelijk water</i></p>

Het realiseren van integraal waterbeheer vraagt om:

- Een watersysteembenadering die het plangebied overstijgt.
- Een constante inspanning gedurende het planvormingsproces.
- Heldere beheerafspraken.
- Heldere informatie en 'gedragsregels' voor (toekomstige) bewoners.

Voor de kostenconsequenties van de maatregelen

Gebbruiksaanwijzing voor de buurt 4.2





3.1.1 Integraal waterbeheer

Milieu

Inleiding

Integraal waterbeheer is beheer van waterkwaliteit in samenhang met waterkwantiteit in een watersysteem. Daarnaast is integraal waterbeheer het op elkaar afstemmen van ruimtelijke functies op dit watersysteem inclusief de manier waarop het beheerd wordt.

Samenwerking en coördinatie tussen eigenaren, beheerders en gebruikers is een voorwaarde. [Schaal](#) 2.1.1

Integraal waterbeheer kan een rol spelen bij ruimtelijke ordening en stedenbouw door in plannen en ontwerpen een structurerende rol te geven aan het watersysteem. Een 'watersysteem' is een samenhangend geheel van oppervlaktewateren, grondwater en factoren in de omgeving die het beïnvloeden. Het plangebied is op duurzame wijze aan waterbeheereenheden te koppelen door:

- Nut en noodzaak te onderzoeken van een 'gesloten systeem' voor het plangebied.
- Een functionele zonering op basis van waterkwaliteiten in het plangebied na te streven.

Beoogde doelen

Integraal waterbeheer geeft: [Bodem en water](#) 2.2.3

- Samenhang tussen waterbeheer en ruimtelijke ordening. [Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2
- Voorwaarden en mogelijkheden voor natuurontwikkeling en -bescherming. [Natuur en ecologie](#) 2.2.1
- Voorwaarden en mogelijkheden voor maatregelen tegen verdroging.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Wel of geen 'gesloten systeem' voor het plangebied?

Sluiten van de waterkringloop binnen het plangebied is soms wenselijk om waterkwaliteiten gescheiden te houden met het oog op de gebruikswaarden (waaronder recreatieve) en natuurwaarden behorend bij die verschillende kwaliteiten. Vooral het vasthouden van 'gebiedseigen' water is een belangrijk middel tegen verdroging.

Een gesloten watersysteem is wel nuttig en haalbaar als:

- Binnen het plangebied een hogere of andere waterkwaliteit haalbaar is (of al bestaat) dan daarbuiten.
- Binnen het plangebied voldoende (extra) bergingscapaciteit is. [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6
- Binnen het plangebied voldoende mogelijkheden zijn om regenwater af te koppelen van het reguliere rioleringsnet. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3
- Gezoned kan worden op basis van de waterkwaliteiten. [Milieutypen](#) 2.4

Een gesloten watersysteem is niet nuttig en haalbaar als:

- Door lokale omstandigheden zoveel water 'weglekt' naar de omgeving, dat regelmatig water moet worden ingelaten van andere kwaliteit.
- Er geen verschil bestaat of mogelijk is in de waterkwaliteit binnen en buiten het plangebied.

Soms is de waterkwaliteit lokaal niet beheerbaar door bijvoorbeeld intensief wegverkeer, lozingen of overstort. In die gevallen is het aan te bevelen het extra belaste deel van het watersysteem te isoleren. Bronsanering verdient natuurlijk de voorkeur.

Vuistregels voor afbakening van de beheereenheid:

- 1 Watersysteembeheer overstijgt meestal het plangebied; stem beheer binnen en buiten het plangebied op elkaar af en werk van omgeving naar plangebied.
- 2 Voeg gebieden samen op basis van geohydrologie (bijvoorbeeld zandbeken met kwel- en inziggebieden) of waterstaatkundige eenheden (veen- of kleipolders).
- 3 Scheid op basis van verschillen in antropogene én natuurlijke verschillen in waterkwaliteit.
- 4 Overweeg de mogelijkheid om bergingscapaciteit buiten het directe plangebied te realiseren, mits aan vuistregel 3 is voldaan.

Functionele zonerings op basis van waterkwaliteiten in het plangebied:

- Gebieden met de hoogste natuurwaarden bij de hoogste waterkwaliteit.
- Intensieve en vervuilende functies beslist gescheiden houden.

Proces

Het duurzaam afstemmen van plan, plangebied en water(beheer)stelsel vraagt om een constante inspanning tijdens de hele planvorming. Van belang is om waterbeheerders in en om het plangebied in een vroeg stadium bij de planvorming te betrekken. Hierdoor is er meer zicht op de haalbaarheid en kunnen mogelijk ingrijpende veranderingen zo goed mogelijk worden uitgevoerd. [Peilbeheer](#) 3.1.2

Breng voor het plangebied en de omgeving in kaart welke bestuurders, beheerders en (toekomstige) eigenaren en gebruikers er zijn. Het kan gaan om:

- Beheerders zoals water- en zuiveringsschap, rijkswaterstaat en landbouwers.
- Eigenaren, bijvoorbeeld van landgoederen, golf- of sportterreinen.
- Gebruikers, zoals toekomstige bewoners en pachters.

Ieder heeft eigen belangen en verantwoordelijkheden.

Met beheerders en eigenaren moeten afspraken gemaakt worden over het peilbeheer en het kwaliteitsbeheer, maar ook over maatregelen om dit beheer te kunnen uitvoeren.

Gebruikers moeten over minstens de volgende zaken voorgelicht worden:

- Ongewenst en gewenst gedrag ten aanzien van watergebruik.
- Aspecten van het watersysteem waarmee zij in aanraking komen (bijvoorbeeld om foutieve aansluitingen bij een gescheiden stelsel te voorkomen).

Overigens moeten ontwerp en inrichting uitnodigen tot verantwoord beheer en gebruik. [Gebruiksaanwijzing voor de buurt](#) 4.2

Een kale bergingsvijver roept een ander gevoel over beschermwaardigheid op dan een mooi ingerichte poel waarin 's zomers het gekwaak van kikkers is te horen. Maar de mentaliteit van omwonenden speelt hierin een doorslaggevende rol.



HUISENSE DIJK, ARNHEM.



3.1.2 Peilbeheer

Milieu

Inleiding

Bij peilbeheer horen de maatregelen en afspraken die grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen in stand houden. Deze passen optimaal bij de verschillende functies in een gebied en de omgeving. Duurzaam peilbeheer is 'voorraadbeheer', waarbij (plaatselijk) peilfluctuaties worden geaccepteerd. Deze worden benut om tekorten in de zomer aan te kunnen vullen met overschotten in de winter. Deze worden binnen het beheergebied geborgen. Hierdoor wordt de inlaat beperkt en moet alleen het jaarlijkse neerslagoverschot worden afgevoerd.

In een gebied waar verschillende waterkwaliteiten voorkomen, is bovendien de stroomrichting van groot belang. Deze moet gaan 'van schoon naar vuil', van hoge kwaliteit naar (relatief) lage kwaliteit. Waar natuurlijke verschillen in waterkwaliteit voorkomen, is het gescheiden houden van belang voor de natuurwaarden ter plaatse.

Peilbeheer speelt in beide gevallen een belangrijke rol.

In zuiveringsmoerassen stroomt het water 'van vuil naar schoon'.

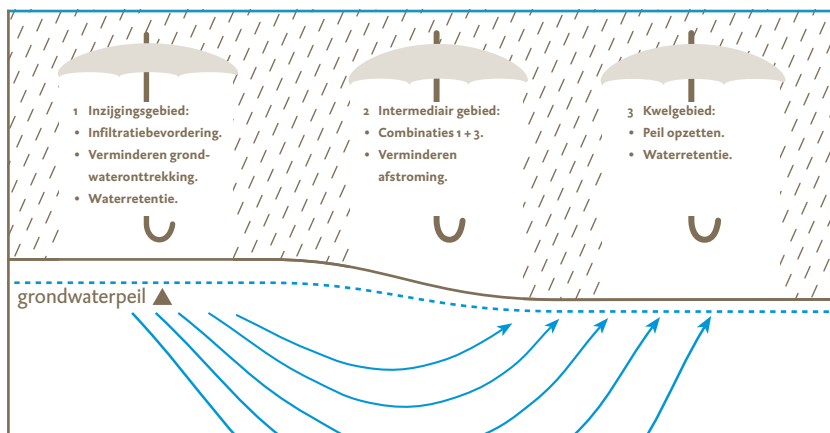


WEST-FRIESLAND.

[Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

Beoogde doelen

- Ondersteuning voor een functionele zonerings op basis van waterkwaliteiten in een gebied. [Integraal waterbeheer](#) 3.1.1
- Tegengaan van verdroging in met name natuurgebieden.
- Instandhouding van het watersysteem in een gebied.
- Voorkomen van wateroverlast.



TEGEGAAN VERDROGING

- Het beleid in een kwelgebied moet gericht zijn op handhaving van een zo hoog mogelijke seizoensgebonden grondwaterstand, naast een zo groot mogelijk bergingsoppervlak, waaronder seizoensberging.
- Het beleid in een infiltratie/wegzigtig gebied moet gericht zijn op infiltratiebevordering.
- Vermindering van de grondwateronttrekking in inzigtig gebieden.
- Als handreiking voor een functionele zonerings gekoppeld aan peilbeheer staan hiernaast vier sterk vereenvoudigde doorsneden van mogelijke onderverdelingen van een beheereenheid in verschillende situaties. Uitgangspunt is het realiseren van een groenstructuur met kern- en buffergebieden.

Zie ook

De schema's [geven een indicatie van de dominante factoren en maatregelen](#). Veel hangt af van lokale omstandigheden. Zo is de doorlatendheid van de bodem mede bepalend voor het nut van infiltratiebevorderende maatregelen. Grondwaterstromen zijn onderverdeeld in verschillende watervoerende lagen. Een kwel van zeer diep grondwater is van een heel andere aard dan een dijkkwel.

Afhankelijk van de lokale situatie kan de zonerings ook op een andere plaats terecht komen; in de doorsneden levert dat een verschuiving op.

[Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

[Minimaliseren verharding](#) 3.1.4

[Infiltratie](#) 3.1.5

[Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6

[Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

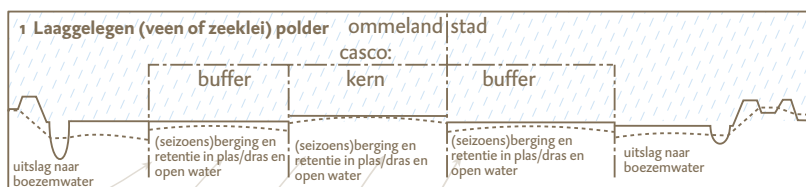
[Groenstructuur](#) 2.3.3

[Bodem en water](#) 2.2.3

Ruimte

Ontwerpaspecten

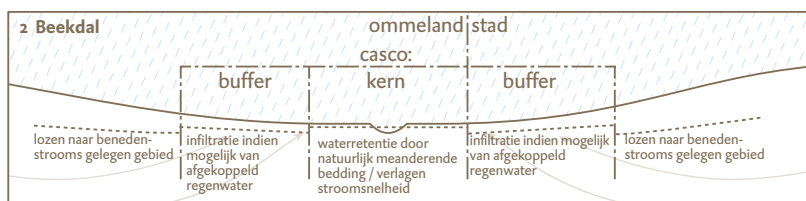
	Ommeland			Stad	
	Agrarisch kerngebied	Casco		Buffer	Stadskern
		Buffer	Kern		
Beheer gericht op	• Intensief agrarisch gebruik	• Buffering bij agrarisch gebruik	• Natuurbeheer	• Buffering in stedelijke situatie	• Intensief stedelijk gebruik
Peil en berging	• Winterpeil < zomerpeil	• Zomerpeil < winterpeil seizoensberging	• Zomerpeil < winterpeil	• Zomerpeil < winterpeil seizoensberging	• Zomerpeil = winterpeil geen seizoensberging
Drainage/watergangen	• Sloten en drainage	• Sloten en beperkte drainage • Afgedamde watergangen	• Geen drainage • Afgedamde watergangen	• Woningen zonder kruipruimte • Beperkte drainage • Stadswateren gesloten stelsel	• Drainage en stadswateren
Inlaat	• Inlaat 's zomers	• Inlaat minimaal	• Geen inlaat of gezuiverd water • Kwaliteit ingelaten water niet lager of anders dan kwaliteit gebiedseigen water	• Inlaat minimaal	• Inlaat 's zomers (van stadbuffer)
Afvoer	• Niet naar casco	• Jaargemiddeld overschot naar agrarisch kerngebied • Riooloverstort is nul	• Jaargemiddeld overschot naar buffers • Geen riolering	• Jaargemiddeld overschot naar stadskern • Riooloverstort is nul	• Niet naar casco • Riooloverstort minimaal naar bergbezinkvoorzieningen
Afkoppelen	• Alles afgekoppeld behalve waar vervuilingkans is	• Maximaal afgekoppeld verhard oppervlak • Geen grondwateronttrekking voor beregening	• (Bijna) geen verharding en bebouwing	• Maximaal afgekoppeld verhard oppervlak	• Alleen daken afgekoppeld



Regenwaterretentie en vertraagde afvoer 3.1.6

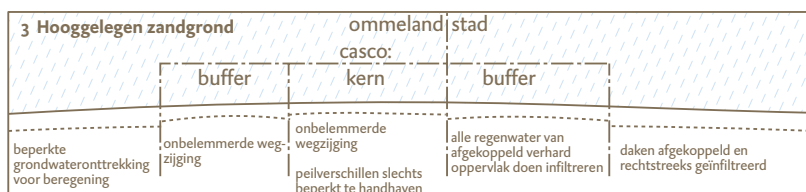
Tip

- Polder met verschillende peilvlakken.

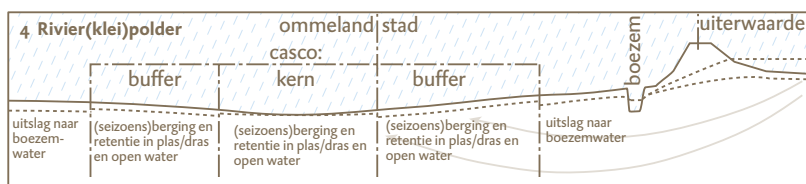


Regenwaterretentie en vertraagde afvoer 3.1.6

Infiltratie 3.1.5



Infiltratie 3.1.5



Regenwaterretentie en vertraagde afvoer 3.1.6



3.1.3 Afkoppelen verhard oppervlak

Milieu

Inleiding

'Afkoppelen' is het inrichten van een plangebied, zodanig dat het regenwater van alle of een deel van de verharde oppervlakken niet langer in het rioolstelsel terecht komt, maar op het oppervlaktewater wordt geloosd of wordt geïnfiltrerd in de bodem. Het kan nodig zijn het water eerst te zuiveren, bijvoorbeeld in een moerasstelsel.



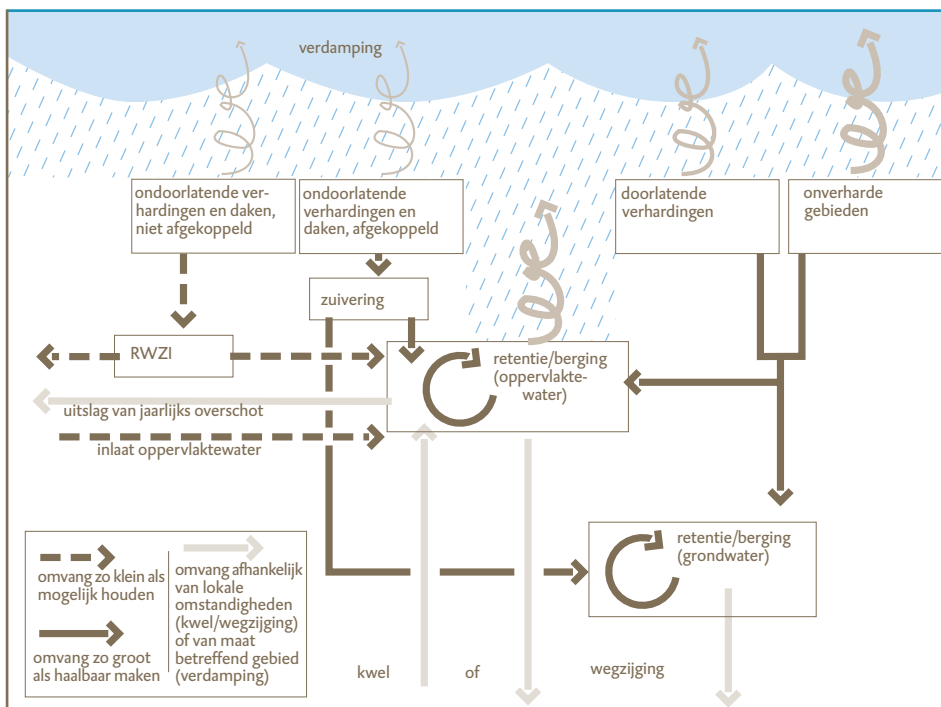
Beoogde doelen

Voordelen van afkoppelen:

- De kans op (vervuilende) riooloverstort wordt beperkt of voorkomen.
- De belasting op de RWZI vermindert.
- De maatregel draagt bij aan het vasthouden van water.

Een aantal ontwerpkeuzen is van invloed op de mogelijkheid om verharde oppervlakken af te koppelen van het riool:

- De hoeveelheid verhardingen en de intensiteit van het gebruik ervan.
- De aanwezigheid van risicofuncties (met name bepaalde soorten bedrijvigheid).
- De bebouwingsdichtheid en de bijbehorende mogelijkheid bergingscapaciteit te realiseren.
- De toepassing van (bron)maatregelen ter voorkoming van vervuiling.



Afkoppelen heeft consequenties voor het watersysteem, de waterstromen in een plangebied.

Hierboven staat een schema dat de relatie laat zien tussen de omvang van die stromen.

De ontwerpkeuzen moeten worden gerelateerd aan locatiegebonden omstandigheden, zoals de bodemgesteldheid en het bestaande waterbeheersysteem.

Wanneer afkoppelen?

- Als er voldoende bergingscapaciteit op het oppervlaktewater gerealiseerd kan worden, desgewenst in de vorm van seizoensberging.
- Als er voldoende bergingscapaciteit in de bodem gerealiseerd kan worden.
- Als de kwaliteit van het afstromend regenwater goed is, dat wil zeggen in overeenstemming met de kwaliteit en beoogde functie van het ontvangend water. Weeg de zuiveringsmogelijkheid van het regenwater mee, evenals eventuele verdroging in het ontvangend gebied.
- Op daken, in goten en voor straatmeubilair liever geen ongecoat koper, lood of zink toepassen.
- De etmaalintensiteit op wegen mag 500 (bij lozing) à 1000 (bij infiltratie) motorvoertuigen per etmaal niet overschrijden; dit komt ongeveer neer op een rustige wijkstraat.

Leidraad aan- en afkoppelen LIT

Milieutypen 2.4

Wanneer niet afkoppelen?

- In stedelijke centra en/of zeer dicht bebouwde en grotendeels verharde gebieden.
- Als de kwaliteit van het afstromend regenwater niet beheerst kan worden, bijvoorbeeld op marktterreinen of parkeerterreinen waar gesleuteld wordt aan auto's.
- Als er sprake is van verhoogd risico op vervuiling, bijvoorbeeld door de aard van de aanwezige bedrijvigheid.
- Bij bushaltes, tankstations of andere plaatsen waar PAK's vrijkomen.

Wanneer misschien afkoppelen?

- Rustige parkeerterreinen.
In ieder geval moeten dan olie- en vetscheiders in de straatkolken worden toegepast; het afstromend water mag niet rechtstreeks in de bodem zakken.
- Als het plangebied overlapt met een grondwater- of bodembeschermingsgebied.
- Als het wegdek bestaat uit asfalt op bitumenbasis. Door slijtage komen zware metalen (vooral cadmium en chroom) en PAK's vrij (bron: RIZA nota 96.053, Doelgroepstudie Wegverkeer, zie tabel hieronder).

Relatieve emissies naar het wegdek (1992-93)

	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Pb	PAK
Uit strooizout	65%	11%	1%		2%			
Slijtage wegdek	35%	34%	65%	2%	46%			69%
Uit auto's		55%	33%	98%	42%	89%	100%	31%
Uit straatmeubilair						11%		

Enkele relatieve emissies van het wegdek naar het oppervlaktewater binnen de bebouwde kom (1992-93)

	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Pb	PAK
Uit strooizout		17%		2%		0%	0%	67%
Uit auto's		83%		98%		100%	100%	33%



Ruimte

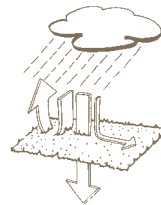
De waterbalans

Onverhard gebied:

- Veel verdamping door beplanting.
- Veel vertraagde afvoer via ondiep grondwater.
- Infiltratie afhankelijk van doorlatendheid van de bodem. Deze moet meer dan 0,5m/dag zijn.
- Weinig oppervlakkige afstroming.

Bergend vermogen groot:

- In grondwater voorzover het peil voldoende kan worden aangepast of voorzover de doorlatendheid groot genoeg is.
- Voorzover aanwezig in open water en moeras/dras.



Bron: illustraties ontleend aan 'Het regent, het regent... ontwerpen en rekenen aan infiltratie en berging van regenwater in Leidse Rijn', © IAW/IVWS 1996.

Gebied met ondoorlatende verhardingen en/of daken zonder bergingscapaciteit:

- Weinig verdamping.
- Weinig afvoer via ondiep grondwater.
- Veel oppervlakkige afstroming, de kwaliteit van dit water is afhankelijk van de gebruikintensiteit en het milieutype.

Bergend vermogen zeer klein:

- Tijdelijke berging op straat of in molgoten.
- Tijdelijke berging in riolering, eventueel met vergrote diameter.
- In ondergrondse voorzieningen.



Gebied met doorlatende verhardingen en/of vegetatiedaken:

- Meer verdamping.
- Meer vertraagde afvoer via ondiep grondwater.
- Minder oppervlakkige afstroming.

Alleen toepassen indien de kwaliteit van dit water goed en beheerbaar is.

Bergend vermogen afhankelijk van grond en eventuele infiltratievoorzieningen:

- Tijdelijke berging op straat of in molgoten.
- Op daken, vooral vegetatiedaken.
- In de bodem.



Ingrepen die de oppervlakkige afstroming doen dalen, zijn:

- Open verhardingen.
- Verkleinen verhard oppervlak (dus ook gestapeld bouwen).

[Minimaliseren verharding](#) 3.1.4

Ingrepen waardoor de bergingscapaciteit toeneemt:

- Open water en moeras / dras.
- Accepteren van verhoging van het grondwaterpeil.
- Infiltratievoorzieningen voorzover deze in een goed doorlatende bodem worden toegepast.
- Vegetatiedaken.
- Ondergrondse voorzieningen.
- Vergroten van de berging van het rioolstelsel.

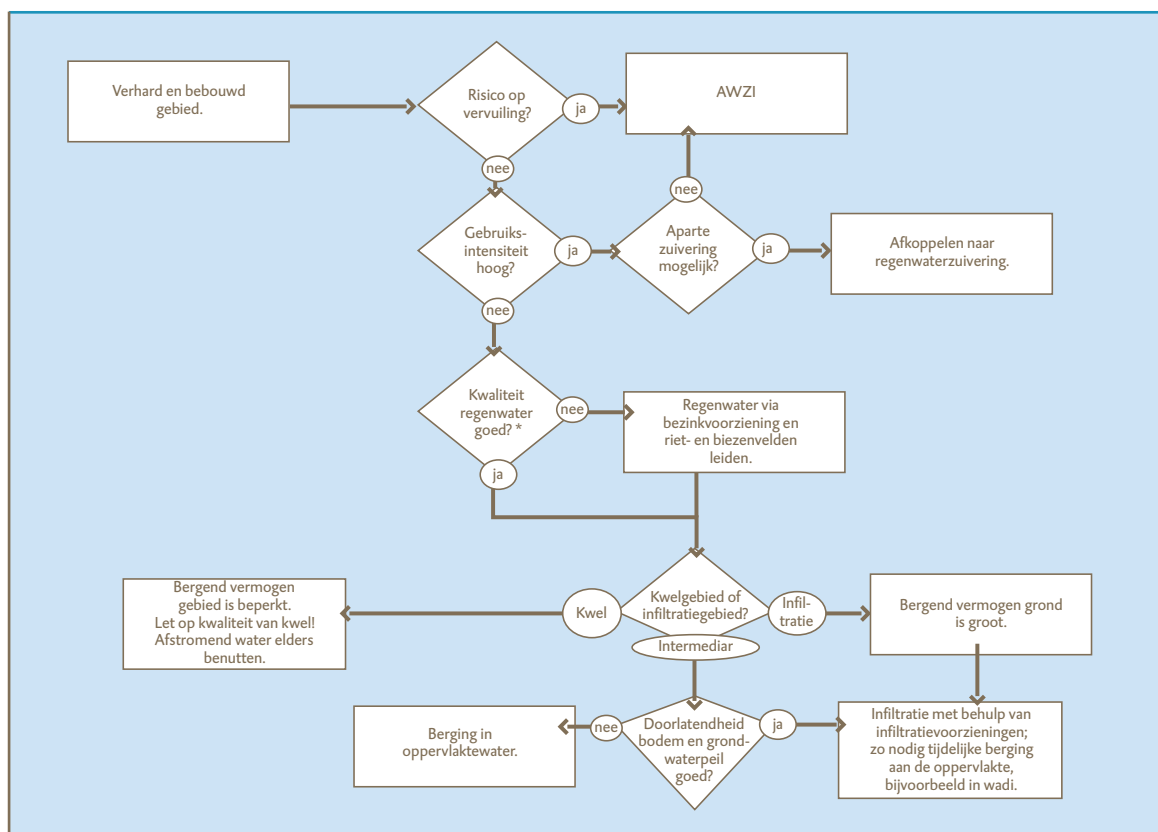
Ingrepen die water vasthouden ('retentie'):

- Seizoensberging.
- Stuwen en damwanden in watergangen.
- Veenvorming in plas / draszones.
- Herstel van meandering van beken.

Peilbeheer 3.1.2
 Regenwaterretentie en vertraagde afvoer 3.1.6

Proces

Beslisschema over het van het riool afkoppelen van afstromend regenwater van verharde oppervlakken



* Bij de keuze voor het al dan niet afkoppelen moet niet alleen de kwaliteit van het te lozen of te infiltreren water worden betrokken, maar ook de waterkwaliteit en verdrogingsstatus van het gebied waarop geloosd of geïnfilteerd wordt. Een lokale afweging is dus altijd nodig!

- Vroeg in het planproces moet de waterkwaliteitsbeheerder worden ingeschakeld; lozen op oppervlaktewater is vergunningplichtig.
- In de beheerfase moeten 'verkeerde' aansluitingen op het regenwaterstelsel worden voorkomen, zoals bij het verbouwen en uitbreiden van bestaande panden.

Inleiding milieutypen 2.4.0
 DTO Sleutel Water LIT
 Leidraad aan- en afkoppelen LIT
 Bodem en water 2.2.3
 Infiltratie 3.1.5
 Regenwaterretentie en vertraagde afvoer 3.1.6
 Gebruiksaanwijzing voor de buurt 4.2



3.1.4 Minimaliseren verharding

Milieu

Inleiding

Het minimaliseren van de verharding betekent een zo kort mogelijke ontsluitingsstructuur kiezen bij een gegeven verkaveling. Het betekent ook het rijprofiel zo smal mogelijk en eventueel doorlatend uitvoeren. Het rijprofiel en de toepassingsmogelijkheid van doorlatende verharding hangen af van de verkeersintensiteit en derhalve van het milieutype. [Milieutypen](#) 2.4

Beoogde doelen

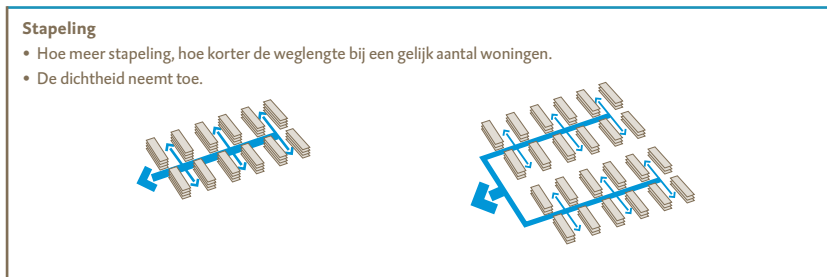
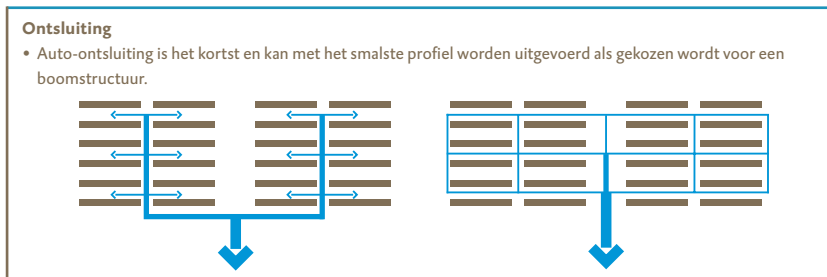
Het minimaliseren van de verharding zorgt voor:

- Beperking van oppervlakkig afstromend water, waardoor het riool minder belast wordt en de kans op overstort wordt verkleind.
- Dat het af te koppelen verhard oppervlak klein blijft met het oog op het ruimtebeslag van bezink- en zuiveringsvoorzieningen in het plangebied. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3
- Tegengaan van verdroging.

Ruimte

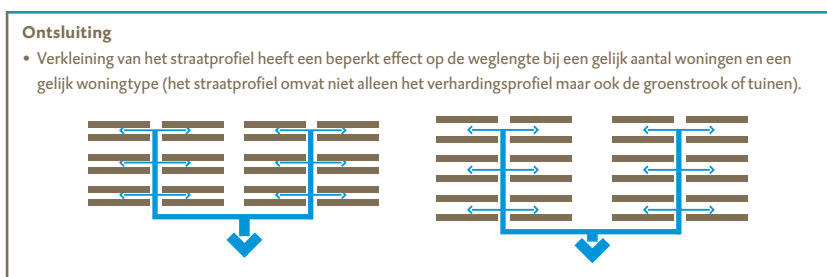
Ontwerpaspecten

De weglengte wordt vooral beïnvloed door de ontsluitingsstructuur en de mate van stapeling. [Verkeersinfrastructuur](#) 2.3.4
Dat is hieronder in een aantal principeschetsen te zien.



[Compact bouwen](#) 3.5.3

[Zongericht verkavelen](#) 3.5.4



[Zongericht verkavelen](#) 3.5.4

Profielen

- Fietsverkeer heeft voor een gelijke hoeveelheid verplaatsingen een kwart van de verharding van [Fietsroutevorming](#) 3.3.1 autoverkeer nodig. Bovendien kan deze verharding licht worden uitgevoerd en in de meeste gevallen worden afgekoppeld.
- Parkeren in clusters buiten de woonstraten geeft de mogelijkheid de woonstraten in doorlatende verharding en met de smalst denkbare rijstraat uit te voeren. Deze rijstraat moet wel geschikt zijn voor hulpdiensten en bijvoorbeeld verhuisauto's.

Bij een gelijke parkeernorm blijft de verharding die noodzakelijk is voor parkeren gelijk; deze komt alleen op een andere plaats te liggen. [Parkeren in woongebieden](#) 3.3.4

De afname in verharding ten opzichte van 'traditionele' profielen is afhankelijk van:

- Nut en mogelijkheid van doorlatende verhardingen.
- Minimaal noodzakelijke rijprofiel gegeven de ontwerp-rijnsnelheid in een straat. [ASVV 1996, §6.3 p. 186 e.v.](#) LIT

Twee voorbeelden van minimaal uitgevoerde verharding.

Traditioneel ingericht

voet 4, P 2,25, rijstraat 6, P 2,25, voet 4

18,50

Verhardingsprofiel: alles verhard.

Voorbeeld woonstraat in kwelgebied

voet 6,25, m 0,6, rijstraat 4, m 0,6, voet 6,25

Een rijstraat van klinkers en molgoten die afwateren naar oppervlaktewater of zuiveringsmoeras. 'Trottoirs' in doorlatende verharding. Regenwater van daken via verzamelgoten naar molgoten. Geen parkeerplaatsen in de straat.

Voorbeeld woonstraat in infiltratiegebied

voet 5, wadi 3,5, woonerf 10

Een woonstraat met klinkers, alles afwaterend op de wadi. Ook regenwater van daken via verzamelgoten naar de wadi. Parkeervoorzieningen in de straat: kleine clusters kunnen via olie/vetscheiders op de wadi lozen. De wadi dient voldoende reinigend vermogen te hebben.

Er zijn nog vele andere mogelijkheden...

[Infiltratie](#) 3.1.5

Maatregelen 3.1.4
Water
Minimaliseren verharding



3.1.5 Infiltratie

Milieu

Inleiding

Infiltratievoorzieningen zijn maatregelen die de oppervlakkige afvoer van regenwater verkleinen door ervoor te zorgen dat het water makkelijker in de bodem wegzakt.

In de meeste gevallen wordt de bodem verbeterd om snel veel water op te nemen. Het water zijgt vervolgens langzaam weg naar de omgeving.

De toepasbaarheid is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en van de hydrologische situatie.

Infiltratiemaatregelen hebben in het algemeen alleen zin in inzigggebieden.

Infiltratie moet alleen worden toegepast als de waterkwaliteit voldoende is. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

[Het regent, het regent](#) LIT

[Nationaal Pakket](#) LIT

[Duurzaam bouwen in de GWW](#) LIT

Beoogde doelen

Infiltratievoorzieningen worden ingezet voor:

- Tegengaan van verdroging in met name infiltratiegebieden.
- Verkleinen van de last ('hydraulische druk') op het riool door afkoppelen, zodat de kans op riool-overstort wordt verkleind of geëlimineerd.
- Zuiverende werking met name als infiltratie via een speciale voorziening met slibvang plaatsvindt.

Ruimte

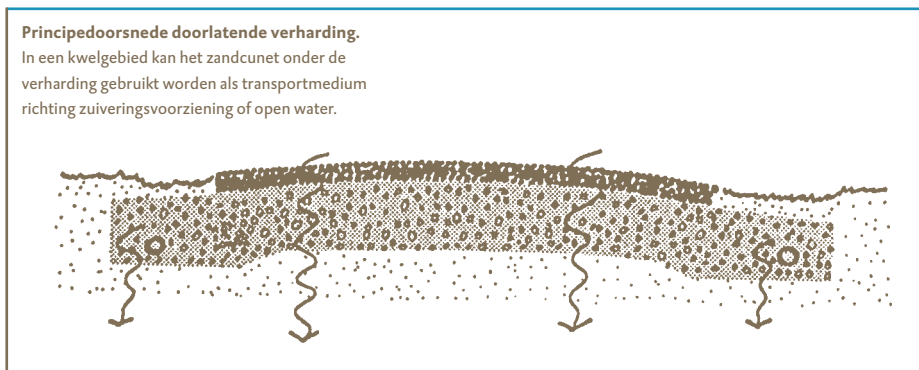
Ontwerpaspecten

1 Doorlatende verharding

Doorlatende verharding kan bestaan uit bijvoorbeeld betonsteen met gaten. Let bij toepassing van doorlatende verhardingen in stedelijke situaties op comfort (glad, vlak) voor minder validen, fietsers en kinderwagens. Pas halfverhardingen in stedelijke situaties liever niet toe.

Doorlatende verhardingen in een infiltratiegebied kunnen niet worden gebruikt als het regenwater niet van voldoende kwaliteit is. Het water moet dan eerst worden gezuiverd.

Ook molgoten kunnen doorlatend worden uitgevoerd.



2 Wadi of infiltratiegreppel

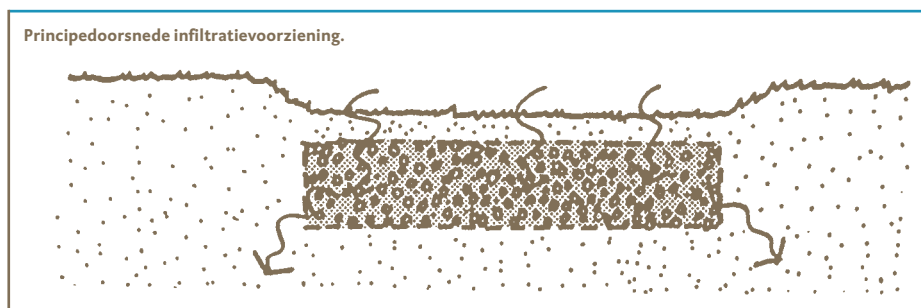
Een infiltratiegreppel of wadi is een in principe droge laagte. Bij regen verzamelt het water zich erin langs natuurlijke weg of via bijvoorbeeld molgoten. Op dat moment voert de laagte het water dat via de aangebrachte bodemverbetering onder de laagte kan infiltreren af. De laagte kan worden ingeplant met gras of biezen. Voor piekafvoeren is een noodoverlaat op open water of op een andere infiltratievoorziening nodig. [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6

De voorziening kan punt-, lijn- of vlakvormig zijn, al dan niet gecombineerd met andere functies.

Het ruimtebeslag van een infiltratievoorziening van 2 meter breed, 1 meter diep substraat van geëxpandeerde kleikorrels, bij een doorlatendheid van de bodem van 0,5 m/dag, en een leegtijd van 48 uur, bedraagt 3 cm per m² afgekoppeld oppervlak (dus 0,06 m² per m² afgekoppeld oppervlak)

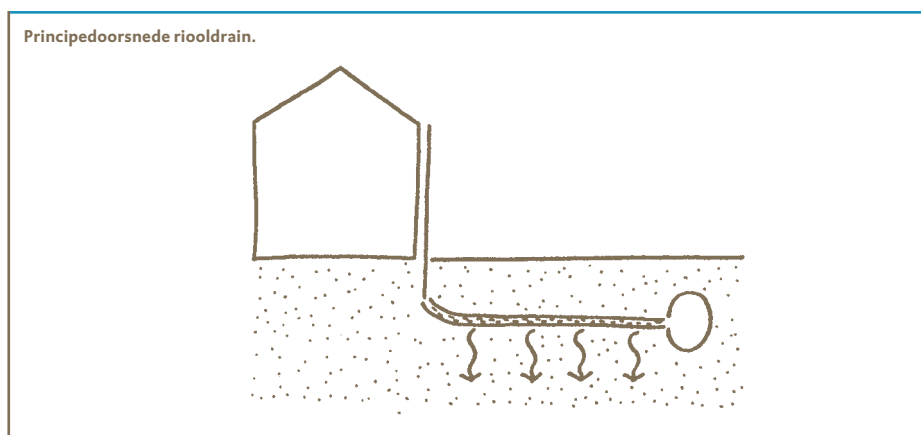
Een diepere voorziening kan minder breed zijn en vraagt dus minder oppervlak.

Een voorbeeld is de aanplant van een elzenbosje. Elzen kunnen, vooral 's winters, goed tegen natte voeten. Ze groeien overal, ook op zand. Een elzenbosje in een laagte als infiltratievoorziening vraagt 0,1 m² per m² afgekoppeld oppervlak.



3 Rioldrain

Een rioldrain gekoppeld aan bijvoorbeeld een hemelwaterafvoer vergroot het infiltrerend oppervlak. Dit voorkomt modder aan het eind van de regenpijp.





3.1.6 Regenwaterretentie en vertraagde afvoer

Milieu

Inleiding

Retentie is het vasthouden van water. Voorraadbeheer is hierbij een veelgebruikte term. In dit deel staan maatregelen die het peilbeheer als 'voorraadbeheer' mogelijk maken.

Beoogde doelen

Het gaat om voorraadbeheer in de vorm van:

- Seizoensberging: het realiseren van bergingscapaciteit in de bodem of aan de oppervlakte die de regen die in de winter valt in het gebied vasthoudt voor de zomer. Hierdoor is het mogelijk om de inlaat van water met mogelijk lagere kwaliteit te beperken. De ledigingstijd bedraagt meerdere maanden.
- Tijdelijke bergingsmaatregelen die de afvoer van oppervlakkig afstromend regenwater vertragen. Dit zijn maatregelen die enerzijds riooloverstort kunnen beperken en anderzijds de belasting van zuiveringsvoorzieningen tijdens zware buien reguleren. De ledigingstijd varieert van uren tot dagen.
- Piekberging: extra capaciteit, met name in het oppervlaktewater, om langdurige regenval te kunnen opvangen. Waterbeheerders hanteren vaak een peilverschil van ± 20 cm in het oppervlaktewater. Omdat het een noodvoorziening is, moet de piekberging zo snel als mogelijk worden geleegd, hetzij naar de seizoenberging, hetzij naar een plaats buiten het gebied. Hierop wordt verder niet ingegaan.

De in de literatuur genoemde ontwerpgetallen voor ruimte voor water zijn:

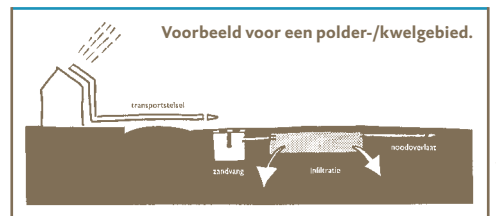
- Zandgebied: infiltratievoorzieningen 3,5 tot 5% van het te verstedelijken oppervlak.
- Klei- en veengebied: 6 tot 9% open water, waarin begrepen zuiveringsmoerassen en seizoenberging.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Seizoensberging in open water

In het algemeen is een peilfluctuatie van rond de 30 cm onder of boven het gemiddelde ecologisch verantwoord. Permanent open water kan als seizoenberging dienen, maar ook plas-/drasegebieden (gebieden met een peil tussen de -50 en +10 cm ten opzichte van het maaiveld). Daarnaast valt te denken aan weidegrond, die geïnundeerd kan worden. Het herintroduceren van niet bebouwde bergpolders in laag Nederland en van hoogwaterberging in benedenstroomse delen van beekdalen verdient hierom serieuze overweging.



Bron: IBU/HMS 1996.

Natuurvriendelijke oevers 3.2.3

Seizoensberging in de bodem

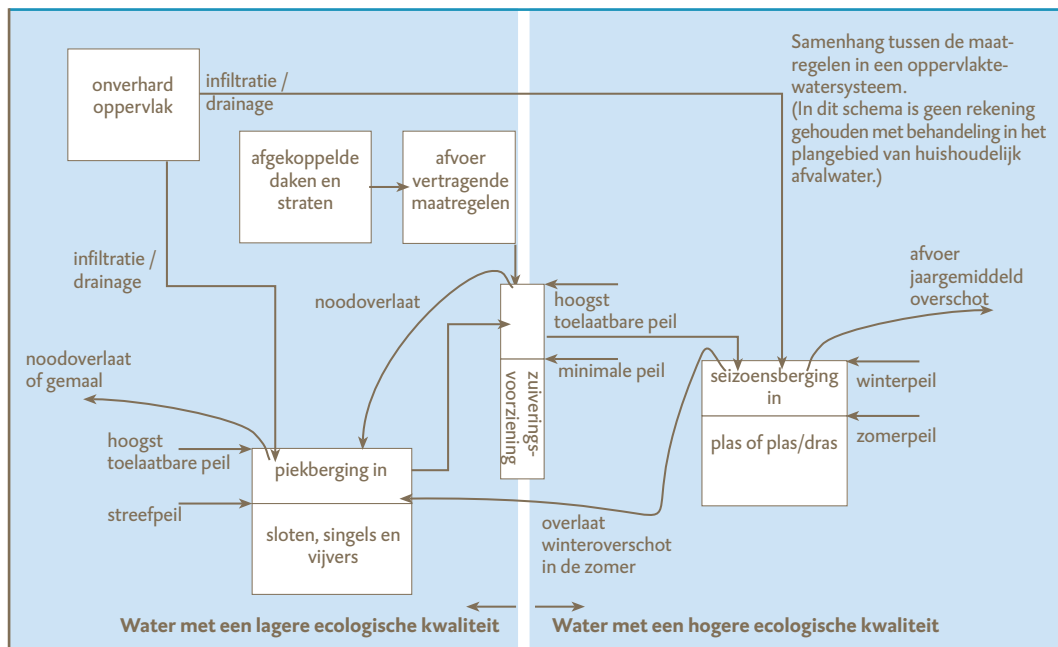
De grondwaterstand kan bij berging in de bodem fluctueren. Het peilverschil hangt af van de situatie. Voor stedelijke situaties geldt een aantal overwegingen.

- In oude stadswijken in het lage deel van Nederland staat het grootste deel van de woningen op houten palen. Houten palen moeten onder het freatisch vlak blijven (nat, dus) anders gaan ze rotten. Vandaar dat daar meestal met een betrekkelijk hoge, maar vaste grondwaterstand gewerkt wordt.
- Veel huizen hebben een kruipruimte. De vloer hiervan bestaat meestal uit zand. Als het grondwaterpeil te veel stijgt, loopt de kruipruimte onder. In nieuwbouw is het een goed idee om 'kruipruimteloos' te bouwen.
- Bij het bouwen volgens de cunettenmethode en bij het partiel ophogen kan op gedetailleerd niveau de gewenste ontwateringsdiepte worden geregeld, zo nodig in combinatie met drainage.



Bron: IBU/HMS 1996.

Bouwwijp maken 3.2.5



Afvoer vertragende maatregelen

Regenwater direct in de bodem laten stromen heeft de meest vertragende werking. Beperk daarom verharding, filtreer indien mogelijk.

Herstel van het natuurlijke verval en de meandering van beken vertraagt de afvoer.

[Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

[Minimaliseren verharding](#) 3.1.4

[Infiltratie](#) 3.1.5

Andere bergingsmogelijkheden:

Tijdelijke berging op straat

Voor rustige straten kan de afvoercapaciteit van de kolken worden verminderd. Bij zwaardere regenval blijft het water dan enige tijd (maximaal enkele uren) op straat staan, zodat de piekafvoer wordt afgevlakt. Dit is niet geschikt voor fietsroutes en zorg ook voor droge trottoirs.

[Nationaal Pakket](#) LIT

Tijdelijke berging op een vegetatiedak

Vegetatiedaken hebben een flink bergend vermogen. Ze nemen snel veel water op en geven het langzaam af. Een vegetatiedak kan een piekbui (± 20 mm) bufferen. Alleen langdurige zware regenval is niet op te vangen.

Vegetatiedaken hebben ook energetische voordelen en bij grootschalige toepassing een gunstige invloed op het microklimaat in de stad.



VEGETATIEDAK, HOUTEN.

Berging in een regenton of impluvium (regenbak in patio)

Regentonnen hebben een zeer beperkte vertragende werking. Ze hebben wel enig educatief belang; verder leveren ze een bijdrage aan drinkwaterbesparing als ze voor gietwater gebruikt worden.

Berging in een bergbezinkvoorziening

Een bergbezinkvoorziening is een betonnen bak of kelder waarin zich bij zware regenval water uit het rioolstelsel verzamelt. Rioolslib en straatvuil in het water krijgen de kans om te bezinken zodat eventuele riooloverstort minder belastend is voor het oppervlaktewater.

[Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7



3.1.7 Zuivering in het plangebied

Milieu

Inleiding

Afstromend regenwater neemt vuil op. Vaak is directe lozing op oppervlaktewater of directe infiltratie niet gewenst, omdat de kwaliteit van het water te slecht is. Voorkomen van vervuiling verdient de voorkeur, maar is niet altijd mogelijk. Verschillende technieken zijn voorhanden om de waterkwaliteit binnen het plangebied te verbeteren. Afvalwaterzuivering en aparte, technische regenwaterzuiveringsinstallaties voor intensief gebruikte gebieden worden in het NPDs niet behandeld.

De volgende maatregelen komen in het NPDs aan bod:

- Maatregelen in het rioolstelsel.
- Maatregelen in afvoervoorzieningen die klein zwerfvuil (bijvoorbeeld sigarettenpeuken), slib en zand afvangen.
- Maatregelen die voedingsstoffen (stikstof, fosfaten, organisch afval) en mogelijk andere stoffen uit het water vangen. Dit wordt ook wel moeraszuivering genoemd. Dit is ook geschikt voor zuivering van huishoudelijk afvalwater.

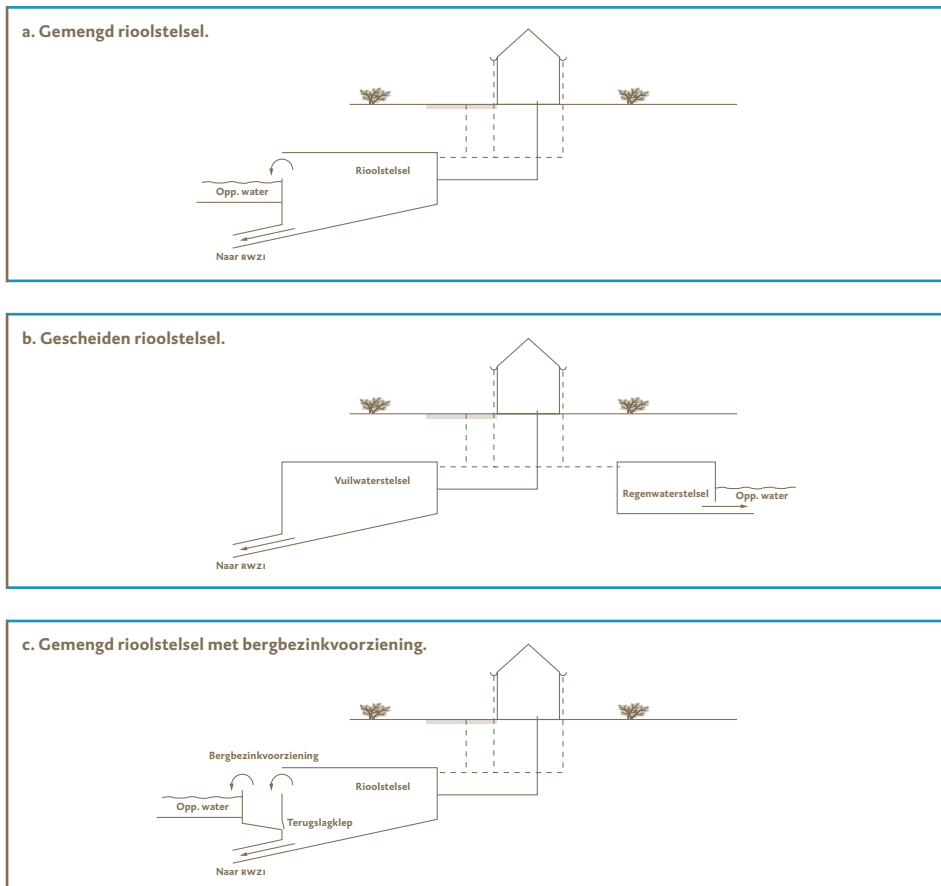
Huishoudelijk water 3.1.8

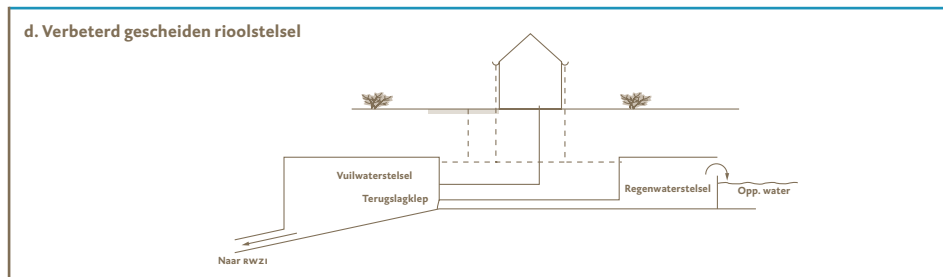
Beoogde doelen

Zuivering is vaak nodig omdat:

- De kwaliteit van oppervlakkig afstromend regenwater wordt verhoogd, waardoor het geschikt is om op het oppervlaktewater te worden geloosd of te worden geïnfiltreerd in de bodem.
- Er geen afwenteling van vervuiling op andere gebieden plaatsvindt.

Ruimte





Maatregelen

Rioelstelsels

Rioelstelsels worden onderscheiden in de wijze waarop regenwater en afvalwater worden afgevoerd: gemengd, gescheiden of een combinatie daarvan (verbeterd gescheiden of 'smart drain').

Tachtig procent van de rioelstelsels is nog gemengd. In dit stelsel (figuur a) wordt regenwater en afvalwater gemengd afgevoerd. Bij piekbuien stort sterk vervuild water over op het oppervlaktewater. Dit is onwenselijk.

Er zijn drie oplossingen hiervoor:

- 1 Bergbezinkvoorzieningen aanbrengen (figuur c). [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6
- 2 Ombouwen naar gescheiden stelsel (figuur b).
Directe lozing op oppervlaktewater is meestal ongewenst, vanwege de kwaliteit van het afstromend water. Om hieraan tegemoet te komen is het derde systeem bedacht.
- 3 Verbeterd gescheiden stelsel (figuur d).
De eerste afvoer van oppervlakkig afstromend regenwater is het meest vervuild. In het verbeterd gescheiden stelsel wordt dit afgevoerd naar een RWZI. In dit systeem wordt toch nog 75-90% van het volume regenwater naar de RWZI geleid. Alleen in grote buien stort het regenwater over. Veel afkoppelen beperkt het volume van de afvoer naar de RWZI. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

In nieuwbouwsituaties verdient het aanbeveling om een verbeterd gescheiden stelsel te bouwen met afkoppelingsvoorzieningen.

Bij sanering kan – vanwege de investeringen – het rendement van afkoppelen afgewogen worden tegen het rendement van aanleg van een verbeterd gescheiden stelsel. Bij de haalbaarheid van afkoppeling speelt het milieutype een rol. [Milieutypen](#) 2.4

Smart drain

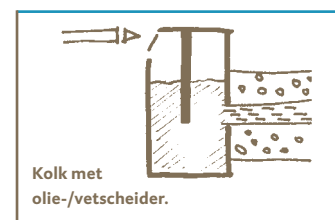
Een smart drain heeft dezelfde werking als een verbeterd gescheiden riool. Het bestaat uit een vuilwaterstelsel en een lokaal stelsel voor de inzameling en afvoer van regenwater. In een verzamelput wordt de afvoer geregeld van vervuild regenwater naar de RWZI en van schoon regenwater naar het oppervlaktewater. De installatie is eenvoudig en kan op lokaal niveau worden toegepast.

Zand- en slibvang in kolken; kolken met olie-/vetscheider

Straatkolken dienen om klein zwerfvuil, zand en slib te laten bezinken voor het water naar een zuiveringsvoorziening wordt geleid. Straatkolken met een olie-/vetscheider moeten worden toegepast bij parkeerplaatsen.

Straatkolken vormen een zeer alledaagse voorziening. Het is van belang dat straatkolken die uiteindelijk leiden naar een lozings- of infiltratiepunt niet verward worden met kolken die op het riool zijn aangesloten. Dit om lozing van olie en verfstoffen tegen te gaan. [Gebruiksaanwijzing voor de buurt](#) 4.2

Straatkolken moeten regelmatig geleeagd worden.



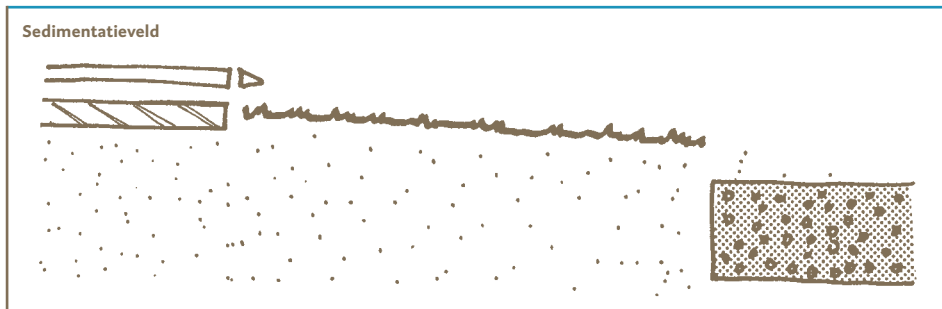
Bron: IAU/HWS 1996.



Sedimentatieveld

Een sedimentatieveld heeft hetzelfde doel als een straatkolk: het afvangen van zand en slib. Meestal wordt een sedimentatieveld gekoppeld aan een moeraszuivering of aan een infiltratievoorziening. Sedimentatievelden zijn minder geschikt op plaatsen waar veel klein zwerfvuil voorkomt (let op veegfrequentie).

Beheer van een sedimentatieveld: maaien en slib afvoeren.



Zuivering in overlaat-/afvoerconstructies

- 1 Berg/bezinkvoorziening. [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6

Rendement is 50%, bij een inhoud van 100 m³, bediend verhard oppervlak 5 ha.

- 2 Werveloverstortput.

Dit is een constructie die bezinkbaar afval scheidt van af te voeren of over te storten water. In Nederland zijn hiermee geen positieve ervaringen. Het rendement is 30% bij inhoud van 50 m³ en bediend oppervlak van 5 ha. Deze constructie is relatief duur. Voordeel is de makkelijke inpasbaarheid.

- 3 Noodoverlaat en regelbare afvoerconstructie met slibvang.

Om wateroverlast te voorkomen is het altijd nodig om een noodoverlaat in te bouwen van de ene voorziening naar een andere (lager gelegen) of naar een plaats buiten het plangebied. Regelbare afvoerconstructies moeten de ledigingstijd van (tijdelijke) bergingsvoorzieningen en zuiveringsmoerassen controleren. Deze kunnen worden uitgevoerd als slibvang. Het rendement van een dergelijke slibvang is niet bekend.

Beluchting

Zuurstofrijk water heeft een groter zelfreinigend vermogen dan zuurstofarm water. Golfslag, stroming, kleine watervallen en waterplanten bevorderen de zuurstofopname.

Het zelfreinigend vermogen heeft alleen betrekking op de afbraak van organische stoffen. Veel stoffen, zoals zware metalen en PAK, worden niet afgebroken, deze stoffen accumuleren. Dat geldt ook voor een overdosis organische stoffen (zoals bij riooloverstort). Dit leidt tot eutrofiëring, waarbij de zelfreiniging stopt. Symptomen: zuurstofarmoede, algenbloei, vissterfte.

Anorganische verontreinigingen die niet worden afgebroken, kunnen worden geïmmobiliseerd door riet.

Moerassystemen

Moerassystemen zuiveren het water op twee manieren. Ten eerste wordt (verontreinigd) slib vastgehouden door de zevende werking van wortels en stengels.

Ten tweede zorgen micro-organismen in combinatie met een zuurstofrijke omgeving voor afbraak van organische stoffen. Deze combinatie maakt moerassystemen geschikt voor zuivering van zowel afstromend regenwater als van riooloverstort of huishoudelijk afvalwater.

Hoe langer de verblijftijd van het water in een zuiveringsmoeras, hoe beter de zuiverende werking. De Jong et al (1992) noemen een verblijftijd van 10-11 dagen.

Er zijn drie systemen: het vloeiveld (ook helofytenfilter genoemd), het infiltratieveld en het wortelzone-systeem.

Het wortelzone-systeem is minder geschikt voor stedelijke gebieden wegens stank, groot ruimtebeslag en volksgezondheidsaspecten. Daarom blijft het hier buiten beschouwing.

De benodigde oppervlakte hangt samen met de hoeveelheid afgekoppeld verhard oppervlak. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

Helofytenfilter of vloeiveld

In een helofytenfilter wordt het te zuiveren water langs waterplanten (riet en biezen) geleid die permanent in ondiep water staan. Het riet moet jaarlijks gemaaid worden. In de winter staat de zuiverende werking van organische stoffen vrijwel stil. Slib wordt dan wel geïmmobiliseerd. Afhankelijk van de keuze het uitstromend water te lozen of te infiltreren moet de bodem met een ondoorlatende laag worden uitgevoerd.

Globaal ruimtebeslag is 0,5 tot 5 m² per woning. Bij 33 wo/ha vraagt een dergelijke voorziening tot 2% van het plangebied. Dit oppervlak vervangt deels de reguliere gewenste bergingscapaciteit.



ZUIVERING VAN DE RIOOLOVERSTORT IN EEN HELOFYTENMOERAS, HOUTEN.

Infiltratiesysteem

Een 'droog moeras' (riet op zand) wordt bevoeid met water dat gezuiverd moet worden. De reiniging vindt hier plaats in de wortelzone en in de bodem zelf, die als zeef werkt en die micro-organismen herbergt.

In de winter vermindert de afbraak van stikstof, maar voor het overige is de reinigende werking nauwelijks minder dan in de zomer.

Globaal ruimtebeslag is afhankelijk van infiltratiecapaciteit en doorlatendheid van de bodem.





3.1.8 Huishoudelijk water

Milieu

Inleiding

De wens bestaat om steeds meer drinkwater uit oppervlaktewater te bereiden. Drinkwaterbronnen raken daarnaast in toenemende mate vervuild door onder andere nitraten en bestrijdingsmiddelen uit de landbouw.

Zuivering van water tot drinkwaterkwaliteit vergt daardoor steeds meer technologie en zal daardoor duurder worden. De beschikbaarheid en effectiviteit van deze technologie nemen echter toe, waardoor de kostenstijging zal afvlakken.

Van de gemiddeld ruim honderddertig liter water die een Nederlander dagelijks gebruikt, is slechts twee liter voor consumptie (drinken, koken). De rest gaat op aan douche, bad, wasmachine, autowassen en tuin sproeien.

Dit deel behandelt de mogelijkheden om te bezuinigen op het gebruik van drinkwater. Aan de orde komen:

- Bezuiniging.
- De mogelijke aanleg van een tweede huishoudwaternet.
- De mogelijkheden om binnen de woning of het plangebied water te hergebruiken of regenwater te winnen voor huishoudelijk gebruik.
- De mogelijkheden om binnen het plangebied huishoudelijk water te zuiveren.

Verskillende methoden zijn voorhanden. De meeste zijn (nog) niet geschikt voor grootschalige toepassing. De volksgezondheid speelt hier een rol. Er zijn gebruiksrisico's en daarnaast is de effectiviteit van met name afvalwaterzuivering in het plangebied lager dan die van traditionele zuivering in de RWZI.

Beoogde doelen

De maatregelen met betrekking tot huishoudelijk water moeten leiden tot:

- Verminderen van het gebruik van drinkwater.

Ruimte

Ontwerpaspecten

1 Bezuiniging

- Toepassing van composttoiletten maakt toiletspoeling overbodig. Het vermindert de belasting op de RWZI. Toepassing lijkt alleen op kleine schaal mogelijk, in situaties waar het compost binnen de huishouding kan worden benut, zoals in de tuin. Het betreft woonmilieus met een (zeer) lage dichtheid en met een idealistische bevolking. Bij grootschalige toepassing in met name stedelijke situaties zou de noodzaak ontstaan om de compost af te voeren.
- Het watergebruik van huishoudelijke apparaten verminderen. (Dit komt verder niet aan de orde in het NPDS.)
- Voorlichting over watergebruik. (Dit komt verder niet aan de orde in het NPDS.)

2 Tweede waterleidingnet

Op een tweede waterleidingnet kunnen huishoudelijke apparaten, douche/bad, toilet en een tappunt voor de tuinslang worden aangesloten. Punt van zorg is de volksgezondheid: met name kinderen is het lastig uit te leggen dat water van het tweede waterleidingnet niet veilig is om te drinken. Er zijn tappunten in de handel die alleen water geven als er een slang (van een wasmachine bijvoorbeeld) aan is gekoppeld met een speciaal systeem.

Het totale positieve milieu-effect is gering gezien de energie en materialen die geïnvesteerd moeten worden in het tweede net.

De aanleg van een tweede waterleidingnet heeft weinig of geen ruimtelijke gevolgen voor het plangebied.

3 Regenwaterbenutting

Regenwater is van voldoende kwaliteit om te gebruiken als huishoudwater. Het kan opgevangen worden in en om de woning in bijvoorbeeld een ondergrondse tank, waarin eventueel stof en zand kan bezinken. Reservoirs op het dak vragen om een verzwaarde dakconstructie. Ze zijn energetisch wel gunstig en kunnen gecombineerd worden met PV-cellen. [Zongericht bouwen](#) 3.5.5

Regenwatervoorzieningen moeten voldoende capaciteit hebben voor enig rendement. Dit maakt toepassing ervan in stedelijke gebieden minder voor de hand liggend.

Het is ook mogelijk om regenwater in het plangebied te verzamelen en via een tweede waterleiding-net – eventueel na zuivering in een helofytenfilter – naar de woningen te brengen. [Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

[Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

4 Hergebruik

Het is mogelijk om binnen de woning een hergebruikssysteem op te zetten. Bijvoorbeeld douche-water gebruiken voor toiletspoeling. Een dergelijke maatregel heeft geen ruimtelijke gevolgen op stedenbouwkundig niveau. Kleine woningen lijken hiervoor minder geschikt te zijn.

Het hergebruikssysteem heeft het karakter van een cascade: elke volgende gebruiksstap heeft een iets minder goede waterkwaliteit nodig. [DTO Sleutel Water](#) LIT

Indien een hergebruikssysteem op het niveau van het plangebied wordt opgezet, is een vorm van zuivering nodig (zie punt 5).

5 Zuiveren

Bij huishoudens kan een voorziening voor anaërobe zuivering toegepast worden, die de organische stoffen in het afvalwater omzet in methaangas. Dit kan weer gebruikt worden voor energie-opwekking.

Om het effluent te kunnen lozen, moet het gezuiverd worden in bijvoorbeeld een helofyten-filter. [Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

In Nederland heeft anaërobe zuivering van huishoudelijk afvalwater alleen op enkele proeflocaties plaatsgevonden. [Water in de stad](#) LIT

Voor lozing op het oppervlaktewater is een vergunning verplicht krachtens de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater.

Aansluiting op het riool heeft op dit moment in het beleid de voorkeur. Het beleid is erop gericht de toepassing van dergelijke systemen te laten afhangen van de kosten van aansluiting op het gewone riool enerzijds en de kwetsbaarheid en natuurwaarde van het belaste oppervlaktewater anderzijds.

De gehanteerde grenzen liggen globaal op:

- Minder kwetsbaar water: aansluitkosten moeten hoger zijn dan f15.000 per woning.
- Kwetsbaar water: aansluitkosten moeten hoger zijn dan f25.000 per woning.
- Zeer kwetsbaar water: aansluitkosten moeten hoger zijn dan f50.000 per woning.

Deze grenzen kunnen per provincie verschillen.

Dergelijke zeer hoge kosten komen in stedelijke gebieden gewoonlijk niet voor.

Proces

Alle bovengenoemde oplossingen hebben een hoog ambitieniveau:

- De toepassingen zijn allesbehalve ingeburgerd.
- Veel toepassingen zijn in het ontwikkelstadium.
- Veel toepassingen (zowel aan- als afvoer) zijn gevoelig voor verkeerd gebruik.
- Van de gebruikers wordt veel zelfdiscipline gevraagd.



3.2 Natuur en ecologie

3.2.0 Inleiding

Ambitie

STEDELIJKE OF RECREATIEVE GEBRUIKSWAARDEN CENTRAAL	NATUURWAARDEN EN STEDELIJKE OF RECREATIEVE GEBRUIKSWAARDEN GECOMBINEERD	NATUUR CENTRAAL
Normaal ambitieniveau; altijd doen.	Hoger ambitieniveau; keuze afhankelijk van lokale omstandigheden.	Hoogste ambitieniveau; zelden in stedelijke situaties.
3.2.1 Stadsnatuur 3.2.5 Bouwrijp maken 3.2.3 Natuurvriendelijke oevers Ecologische randvoorwaarden minder streng. 3.2.4 Participatie bij groenbeheer Eerder individuele participatie. 3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde Inrichting en beheer gericht op intensief gebruik.	3.2.2 Ecologische verbindingen Ecologische randvoorwaarden minder streng. Beslist niet integraal ophogen. Ecologische randvoorwaarden strenger. Eerder participatie van groepen.	Ecologische randvoorwaarden strenger. Inrichting en beheer gericht op natuurbeleving.

Milieu

Inleiding

De maatregelen van het thema 'natuur en ecologie' gaan over inrichting en beheer van de groen- [Groenstructuur](#) [2.3.3](#) structuur.

Dit raamwerk heeft zowel waarden voor natte en droge natuur als voor de mens (beleving, recreatie).

Bij verschillende situaties zijn er verschillende zwaartepunten.

Beoogde doelen

Bij de inrichting en het beheer van de groenstructuur kunnen de volgende daden worden gesteld:

- Creëren van mogelijkheden voor natuur in stedelijke situaties, ook op basis van specifieke omstandigheden in het stedelijk milieu.
- Realiseren van een fijnmazig groen-blauw-recreatief netwerk met natuurwaarden en recreatieve waarden.
- Het stimuleren van de betrokkenheid van bewoners bij de inrichting en het beheer van de groene openbare ruimte.
- Het stimuleren van het natuurvriendelijk beheren en het inrichten van privégroen.
- Het vergroten van de belevingswaarde van de groene openbare ruimte.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Op de onderlegger 'natuur en ecologie' is een driedeling in 'natuurambitie' gegeven. Aan de hand van [Onderlegger](#) 2.2 een bepaalde keuze voor deze ambitie, die mede afhankelijk is van kwaliteiten in het plangebied, kunnen verschillende maatregelen worden ingezet (zie schema Ambitie).

De inzet van maatregelen is verder afhankelijk van keuzen en ambities met betrekking tot de onderlegger en de groenstructuur van het plan (zie schema Timing).

Naast de ecologische waarde van stedelijk groen is de gebruiks- en belevingswaarde een belangrijke factor voor duurzaamheid. De (groene) inrichting van de openbare ruimte speelt hierin een voorname rol. [Gebruiks- en belevingswaarde](#) 3.4.4

Timing

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
Analyseer de onderlegger. 2.2 Onderlegger			
Formuleer een ambitie over groene kwaliteit in het plan. 2.3.3 Groenstructuur	Leg te behouden delen van de onderlegger vast met daarbij passend ambitieniveau in de groenstructuur.	Ontwerp de groenstructuur.	
	Leg te behouden delen van de onderlegger vast in randvoorwaarden voor het bouwrijp maken. 3.2.5 Bouwrijp maken	Maak een plan voor het bouwrijp maken.	
		Werk het groenstructuurplan uit met behulp van: 3.2.1 Stadsnatuur 3.2.2 Ecologische verbindingen 3.2.3 Natuurvriendelijke oevers	
3.2.4 Participatie bij groenbeheer Formuleer een ambitie over participatie. Verken de mogelijkheden.	Werk een participatieplan uit en implementeer het. 3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde		
	Stel de kwaliteitseisen en het functioneel programma van de groene ruimte vast.	Ontwerp de inrichting van het groenstructuurplan.	



3.2.1 Stadsnatuur

Milieu

Inleiding

Stadsnatuur bestaat bij de gratie van menselijk gebruik. Het is niet per se heel bijzonder of zeldzaam, maar ook niet altijd alledaags.

Naast schooltuinen, verwilderde landjes, trapveldjes en parken komen ook forten, begroeide oude muren en een arboretum voor. En verder leven er naast duiven, eenden en zwanen ook egels, padden en libellen.

Stadsnatuur is vooral een kwestie van beheer. De natuur komt vanzelf wel, blijkt uit de vele soorten planten en dieren die in het stedelijk gebied voorkomen. Het grote voedselaanbod, het milde klimaat en de lage concurrentie ten opzichte van een vergelijkbare biotoop buiten het stedelijk gebied maken de stad juist aantrekkelijk.

Maatregelen ter bevordering van stadsnatuur zijn gericht op het ontwikkelen en beheren van kleinschalig groen in een fijnmazig netwerk. Daarbij speelt het stimuleren van particulier initiatief en beheer een grote rol. [Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4

[Gebruiksaanwijzing voor de buurt](#) 4.2

Beoogde doelen

Maatregelen op het gebied van stadsnatuur richten zich op:

- Het ontwikkelen van een goed bereikbaar en fijnmazig blauw, groen en recreatief netwerk in stedelijk gebied, dat in verbinding staat met natuurgebieden buiten de stad. [Kwaliteit van de recreatieve omgeving](#) LIT
- 'Het laten beleven en waarderen van het natuurlijke milieu in de directe woonomgeving, waardoor men zich medeverantwoordelijk gaat voelen voor het voortbestaan ervan' (E. Koning en S.P. Tjallingii, In: De stedelijke Groenstructuren van Europa, 1996).
- Vergroten van (verschillende) leefgebieden van (verschillende) soorten.



VERSPREIDING VAN DE DWERGVLEERMUIS IN AMSTERDAM.

Bron: 'Haring in het IJ'

Ruimte

Ontwerpaspecten

- Verbind bestaande groen- en watereenheden van enig formaat, met inachtneming van het watersysteem en de waterkwaliteiten in het gebied. [Integraal waterbeheer](#) 3.1.1
- Maak onderscheid tussen drukke en rustige groengebieden.
- Maak groen-recreatieve routes barrièrevrij voor mens en dier: [Fietsroutevorming](#) 3.3.1
- Leg zo nodig faunapassages aan. [Ecologische verbindingen](#) 3.2.2
- Maak natuurvriendelijke oevers. [Natuurvriendelijke oevers](#) 3.2.3
- Maak zonodig ongelijkvloerse kruisingen.
- Stem de keuze van de beplanting af op de ondergrond en pas inheemse beplanting toe; maar verwijder exoten (geïmporteerde soorten) niet.
- Creëer nestgelegenheid (struweel, nestkasten).
- Maak gevel-, dak- en slootbegroeiing mogelijk.
- Stimuleer geveltuinen (laat een rijtje tegels langs de gevel weg en zaai de grond in).
- Bevorder plant- en diervriendelijke erfscheidingen (15 cm boven de grond; bijvoorbeeld van wilgentenen, of laat een heg groeien).
- Bevorder muurvegetatie. Gebruik bij muren of kades kalkrijke specie, los op elkaar gestapelde (hergebruikte) bakstenen of natuursteen. Ongelijk of scheef metselwerk bevordert de groei.
- Geef nieuwe bomen de ruimte om zich goed te kunnen ontwikkelen, ook ondergronds. Zorg bij toepassing in verharding voor voldoende grote plantgaten. [Stadsbomenvademecum](#) LIT
- Vermijd het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. [Bomen in straatprofielen](#) LIT
- Betrek stadsbewoners bij inrichting en beheer van groen in de woonomgeving. [Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4
- Functie, waarde, gebruik, beheer: zie tabel op pag 117.

FUNCTIE	ATTRACTIE	MEDEGEBRUIK	BEHEER
Natuur	Verruiging	Medegebruik beperkt	Beperkt beheer
Groenbuffer	Interessant kijkobject	Enig medegebruik	Plaatselijk vaker maaien/snoeien
Multifunctioneel gebruik	Spannende speelplek	Intensief medegebruik	Beheer als park



GEPLAND EN SPONTAAN: LAANBEPLANTING EN FLOATLANDS AAN DE WOONBOTEN.



ONVERWACHT OP EEN PARKEERDEK.



LEREN.



SPELEN.



KLEIN: GIERZVALUWKASTEN AAN DE GEVEL.



GROOT: LANDSCAPPELIJK INGERICHT PARK.



BLOEMRIJKE BERM.



3.2.2 Ecologische verbindingen

Milieu

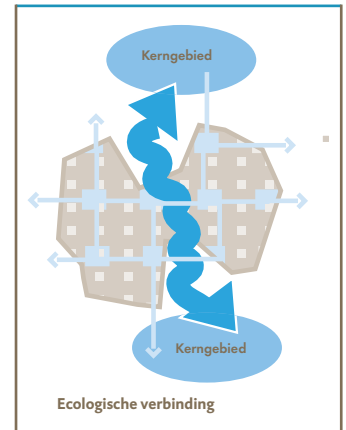
Inleiding

Een ecologische verbinding is een natuurlijke zone die twee natuurkerngebieden verbindt. [Groenstructuur](#) 2.3.2

De omvang, inrichting en het beheer moeten de biotoop benaderen van de doel- of indicatorsoort die van de zone gebruik maakt.

In ecologische verbindingen in het landelijk gebied staat de natuur centraal. Recreatief medegebruik is vaak wel mogelijk, maar hangt af van de omvang van de zone en de verstoring gevoeligheid van de doelsoorten.

Ecologische verbindingen in stedelijk gebied dienen vooral om de natuur 'de stad in te trekken'. Er kan in het algemeen niet al te streng worden gezoned, het recreatief medegebruik is altijd hoog. Daarom moeten de ambities voor een doelsoort niet te hoog worden gesteld. Als het belang of de gevoeligheid van de ecologische verbinding zeer hoog is, is het aan te bevelen om deze ofwel buitenom te laten lopen (gegeven de mogelijkheden in de onderlegger) ofwel de locatiekeuze te heroverwegen.



Beoogde doelen

Het ontwikkelen van ecologische verbindingen leidt tot:

- Creëren van ecologische structuur buiten de landelijke Ecologische Hoofdstructuur (EHS).
- Bevorderen van de biodiversiteit in stedelijk gebied.
- Vergroten van de belevingswaarde van stedelijke groenstructuur.

Ruimte

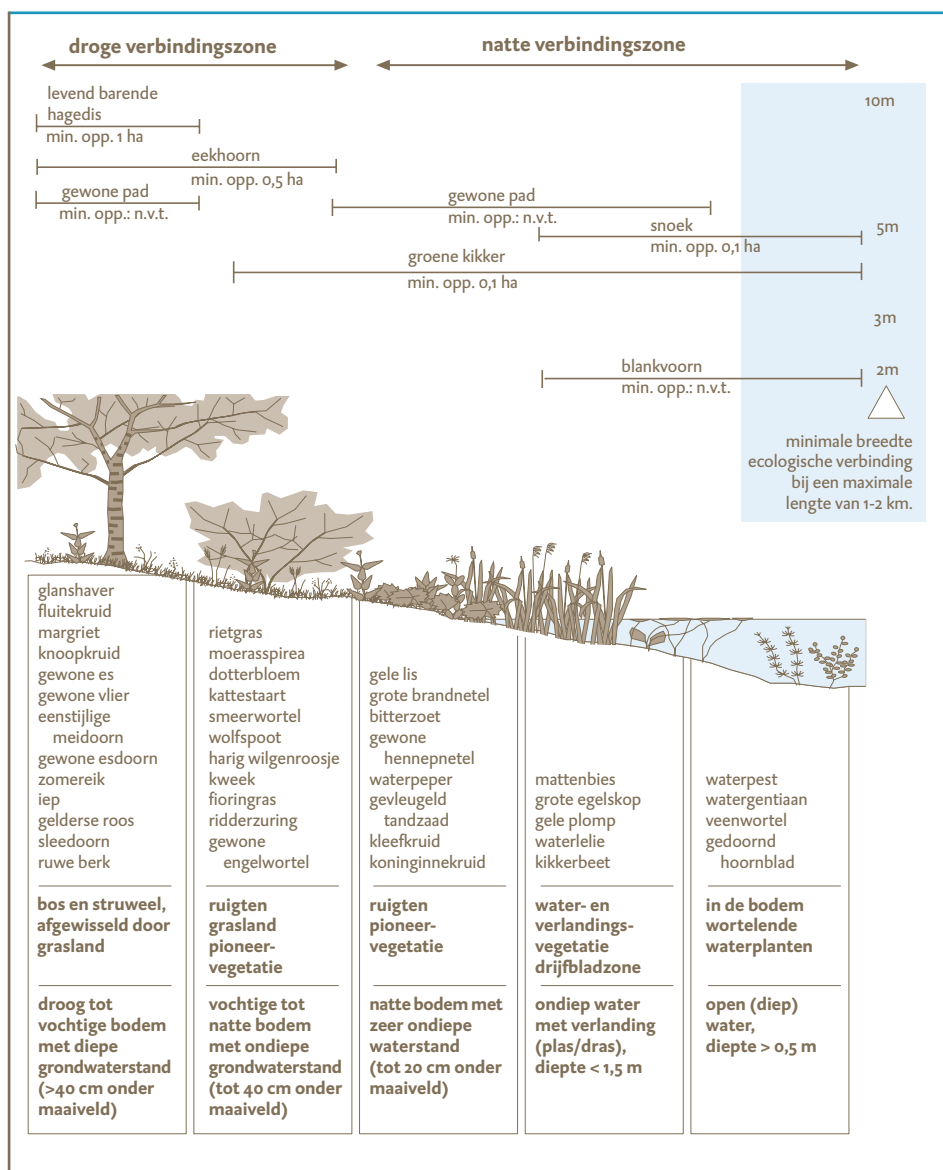
Ontwerpaspecten

Een ecologische verbinding kan zowel uit een corridor (een lijnvormig element) als uit een opeenvolging van stapstenen (punteelementen) bestaan. Voor het functioneren van een ecologische verbinding is een aantal factoren van belang.

- De breedte: hoe breder de verbinding, hoe meer deze gaat lijken op een leefgebied, zodat de kans op verplaatsingen groter wordt. Grote parken fungeren als stadskerngebieden van waaruit diersoorten zich kunnen verplaatsen naar het wijk- en buurtgroen. Verbindingen tussen deze groengebieden zijn daarom van belang.
- Aantal verbindingen: hoe meer hoe beter.
- De kwaliteit van de verbindingen. Barrières moeten vermeden worden. Soms is het nodig faunapassages aan te brengen. Het ontwerp van dergelijke passages is afhankelijk van lokale omstandigheden en de gewenste soorten.
- De mogelijkheid om aan te sluiten op bestaande natuurwaarden. [Natuur en ecologie](#) 2.2.1
- De mogelijkheden om de waterkwaliteit van de zone te beheersen. [Integraal waterbeheer](#) 3.1.1
- Benut de landschappelijke kwaliteiten door rekening te houden met karakteristieke structuren (dijken), patronen (verkavelingspatroon) en elementen (beeldbepalende bebouwing, cultuurhistorische objecten). [Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2
- Maak gebruik van gradiënten (creëer ze indien mogelijk). [Cultuurhistorie](#) 2.2.2
- Stel de aard en intensiteit van recreatief medegebruik vast door een afweging te maken tussen ambitie voor natuurwaarden en de stedelijke situatie. Inrichting, betreedbaarheid (op welke plaatsen droog en nat) en ontsluiting (op welke plaatsen paden) zijn de middelen om een zonerings tot stand te brengen.

Dimensies van ecologische verbindingen in droge en natte situaties. In de figuur staan planten- en diersoorten die kunnen gedijen in stedelijk gebied. De genoemde plantensoorten komen algemeen voor in Nederland in voedselrijke, klei-achtige omgevingen. De figuur kan gezien worden als een doorsnede van een natuurvriendelijk ingerichte oever.

Natuurvriendelijke oevers 3.2.3





3.2.3 Natuurvriendelijke oevers

Milieu

Inleiding

Natuurvriendelijke oevers zijn zodanig ingericht dat van nature voorkomende vegetatie een goede groeikans heeft. Een geleidelijk aflopende oever zorgt voor een vochtgradiënt die soortdiversiteit bevordert. Het onderwaterdeel van de oever vormt een goede paaiplaats voor vissen. Riet geeft beschutting voor broedende watervogels.

Natuurvriendelijke oevers hebben een positieve invloed op de waterkwaliteit. [Zuivering in het plangebied](#) 3.1.7

Ze kunnen een ecologische verbinding vormen, maar moeten dan wel continu zijn en niet teveel barrières kruisen. Ook buiten de ecologische structuur hebben natuurvriendelijke oevers waarde, zowel voor natuur als mens. De inrichtingseisen zijn losser. Een natuurvriendelijke oever met ambitieniveau 'stadsnatuur' kan afgewisseld worden met stukjes grastalud of een kade en hier en daar een vissteiger.

Beoogde doelen

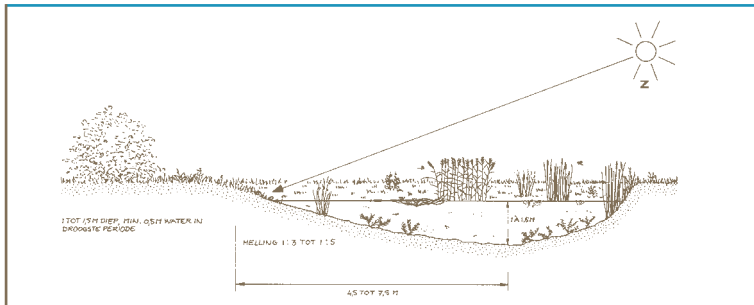
Natuurvriendelijke oevers moeten leiden tot:

- Versterken van het groene netwerk en de natuurwaarden. [Groenstructuur](#) 2.3-3
- Vergroten van de belevingswaarde van stadswateren.
- Verhogen van de waterkwaliteit.

Ruimte

Ontwerpaspecten

- Zorg voor een geleidelijk aflopende oever. Let daarbij op de bezonning.



Bron en ©: Illustratie van Wim van Overbeek uit: Handboek Agrarisch Natuurbeheer, 1998

- Verminder barrières voor dieren en planten door een doorlopende oever te ontwerpen.
- Schaduwgevende beplantingen (bomen, struiken) langs de oever verkleinen de kans op waterbegroeiing. Bij (snelstromende) beken bevorderen ze de helderheid. Afwisseling van schaduwrijk-schaduwarm bevordert de diversiteit.
- Let bij (bijna) stilstaand water op bladval. Dit vormt al gauw een dikke humuslaag op de waterbodem en heeft een verzurende werking.
- Maak een plasbierm voor de veiligheid van spelende kinderen en voor de broedgelegenheid van watervogels.

[Handboek natuurvriendelijke oevers](#) LIT

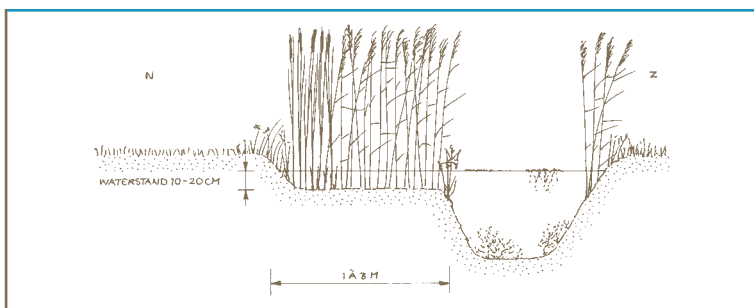
[Handboek Agrarisch Natuurbeheer](#) LIT



TROEBEL TRAAG STROMEND WATER IN EEN POLDERVAART.



HELDER SNELSTROMEND WATER IN EEN ZANDBEEK.



Bron en ©: Illustratie van Wim van Overbeek uit: Handboek Agrarisch Natuurbeheer, 1998

- Natuurvriendelijke oevers kunnen in de meeste milieutypen worden gerealiseerd. [Milieutypen](#) 2.4
- In suburbane milieus is vaak voldoende ruimte, maar ook in stedelijke situaties zoals langs singels. Dit moet een eventueel monumentale inrichting niet aantasten. In een gracht of langs een andere steile, harde of hoge oever kunnen floatlands worden aangebracht. Natuurvriendelijke oevers zijn gevoelig voor zwerfvuil, dat in een stedelijke situatie vaak voorkomt. Zorg dat beheer vanaf de wal mogelijk is (maak een schouwpad), houd hiermee rekening bij gronduitgifte. Particulieren (bijvoorbeeld woonbootbewoners) kunnen worden ingeschakeld bij het beheer van floatlands. [Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4
- Gebruik de oevers om de waterkwaliteit op peil te houden. Houd hierbij rekening met de stroomrichting van het watersysteem (van schoon naar vuil). [Integraal waterbeheer](#) 3.1.1
- Houd bij het ontwerp van de oevers rekening met wisselende waterpeilen, [Regenwaterretentie en vertraagde afvoer](#) 3.1.6 indien het water voor seizoensberging wordt gebruikt. Een fluctuatie van plus en min 30 cm is civieltechnisch meestal acceptabel en ecologisch zeker.
- Een goede vis- en vogelstand en de aanwezigheid van padden, kikkers, spinnen, en libellen houden muggenoverlast beperkt. Vermijd het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen, zeker in de buurt van de oevers.
- Vermijd het toepassen van beschoeiingen.

Om schade aan de begroeiing door golflslag van wind en vaartuigen te beperken, kunnen open beschoeiingen, onderwaterbeschoeiingen of drijfbalken worden aangebracht.



ECOLONIA, ALPHEN A/D RIJN.



KERK EN ZANEN, ALPHEN A/D RIJN.



'FLOATLANDS', AMSTERDAM.

Maatregelen 3.2.3

Natuur en ecologie
Natuurvriendelijke oevers



3.2.4 Participatie bij groenbeheer

Milieu

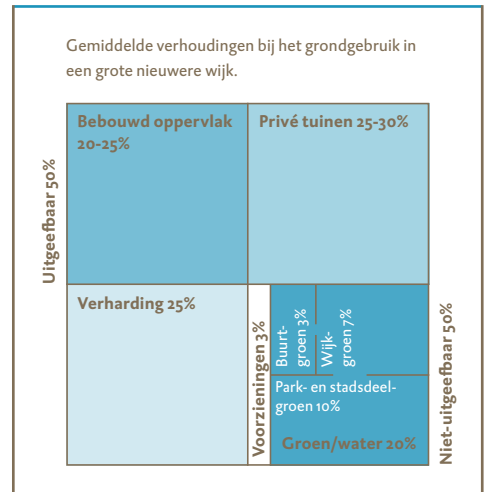
Inleiding

Stadsnatuur brengt buurtbewoners in contact met natuur. In een gemiddelde nieuwbouwwijk is ongeveer een vijfde deel van het plangebied bestemd voor openbaar groen en water. Een kwart bestaat uit particulier onbebouwd gebied, namelijk tuinen. Door ecologisch beheer en inrichten van tuinen te stimuleren wordt de natuurwaarde in de stad vergroot. Buurtbewoners kunnen ook voor openbaar groen 'naast de voordeur' een rol in planvorming en beheer spelen. Scholen en lokale milieu- en natuurgroepen kunnen zich daarnaast actief bemoeien met de grotere groenvoorzieningen, opnieuw zowel in de planvormings- als de beheerfase.

Beoogde doelen

Participatie bij groenbeheer heeft als doel:

- Het stimuleren van milieubewust gedrag bij stadsbewoners door ze te betrekken bij inrichting en beheer van de dagelijkse woonomgeving.



Proces

Privégebied

Natuurvriendelijk inrichten en beheren van privégrond. [Stadsnatuur](#) 3.2.1

Aan de inrichting van privégroen kunnen in het algemeen geen bindende eisen worden gesteld. Voorlichting en een checklist bieden hulp. Deze moeten aan de lokale situatie worden aangepast.

Enkele aandachtspunten:

- Gebruik geen chemische bestrijdingsmiddelen maar schoffel, krab en hark.
- Gebruik geen kunstmest, maar maak een composthoop.
- Bladval ruimen of niet?
- Gebruik regenwater voor beregening (regenton).
- Gebruik geen schuttingen en ander tuinhout dat is geïmpregneerd met wolmanzouten.
- Wat groeit het best in uw tuin?
- Nestgelegenheid voor vogels.
- (Bij)voeren van dieren.
- Plant- en diervriendelijke erfscheiding die toch privacy geeft.
- Welke bodemverbetering toepassen?

[Gebruiksaanwijzing voor de buurt](#) 4.2



Openbare ruimte

Stel een groenstructuur- en beheerplan op met inschakeling van particulieren en lokale natuur- en milieugroepen. Zorg hierbij voor wederzijdse betrokkenheid en heldere afspraken over taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden. [Streef naar een open planproces](#) 1.4.1

Fase 1: Initiatief en verkenning voor concreet project.

- Inventariseer als initiatiefnemer de wensen van de buurtbewoners. Stem daarbij de samenwerkingsvorm tussen gemeente en bewoners af op het type groen dat verbeterd moet worden. Pak grootschaligere gebieden of ecologische verbindingen aan in samenspraak met lokale natuur- en milieugroepen, en groen in de straat vooral met omwonenden.



- Toets of er voldoende draagvlak is voor de plannen: is er in de buurt behoefte aan meer en kwalitatief hoogwaardiger groen? Willen de bewoners het groen (gedeeltelijk) zelf onderhouden en beheren?
- Zoek sleutelfiguren op en onderhoud contact met hen.
- Koppel het groenproject van bewoners aan andere buurtactiviteiten.
- Ga op zoek naar financiële middelen: rayon-budget van de groendienst, incidentele wijkvoorzieningen, stadsvernieuwingsfonds, wijkraad of openbare werken.

BESTUURLIJKE PARTICIPATIELADDER

- 9 **Zelfbestuur** (sturing en beheer door participanten zelf)
- 8 **Delegatie** (besluitvormend referendum)
- 7 **Meebeslissen** (directe toegang tot besluitvorming via gedeelde verantwoordelijkheid)
- 6 **Partnerschap** (overleg en samenwerking vanuit gescheiden verantwoordelijkheden)
- 5 **Consultatie** (gekwalficeerd advies, meebetrokkenheid)
- 4 **Inspraakprocedure** (mondelijke hoorzittingen binnen beperkte voorwaarden)
- 3 **Meningspeilingen** (bevolking kan schriftelijk reageren op beleidsvoornemens)
- 2 **Voorlichting** (overheid verschaft mondelinge informatie over besluiten)
- 1 **Toelichting** (besluiten liggen ter inzage en worden schriftelijk toegelicht)

Bron: Van Houten, e.a., 1991.

Fase 2: Programma van eisen.

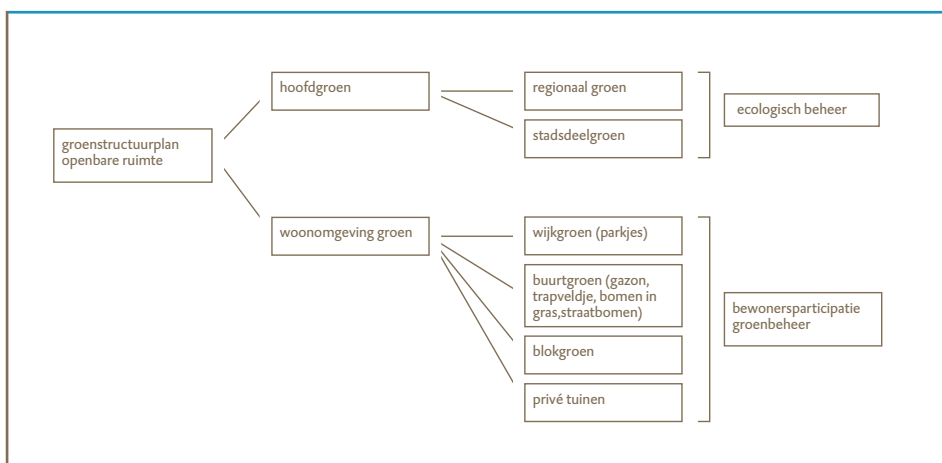
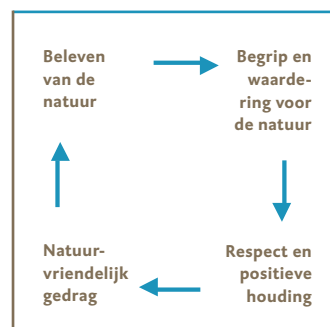
- Stel in samenspraak met bewoners een programma van eisen op, waarin doelstellingen en strategische keuzen geformuleerd zijn. Streef daarbij zowel naar producten ('de helft van de straat heeft een geveltuin') als naar draagvlak ('minimaal de helft van de bewoners is actief bij het project geveltuinen betrokken').

Fase 3: Planvorming.

- Betrek de bewoners bij de planvorming door de verschillende keuzemogelijkheden inzichtelijk te maken.
- Stel in samenspraak met de bewoners een plan/ontwerp op: vormgeving, materialen, haalbaarheid (financiën, menskracht en tijdsduur).
- Maak duidelijke werkafspraken over de taakverdeling (aanleg, uitvoering, beheer en financiën) en neem dit op in een draaiboek.

Fase 4: Ontwikkeling, realisatie, beheer, beëindiging.

- Nazorg is over het algemeen minder aantrekkelijk dan het opzetten van een nieuw project. Hamer daarom vanaf het begin van het project op het belang van nazorg en maak daar in een zo vroeg mogelijk stadium al duidelijke afspraken over.
- Stimuleer zelfwerkzaamheid. Dit vergroot de betrokkenheid en verantwoordelijkheid en uiteindelijk de continuïteit. Houd buurtbewoners regelmatig op de hoogte van ontwikkelingen.
- Zorg ervoor dat er systematisch geëvalueerd wordt zowel voor de buurtbewoners als voor de betrokken gemeentelijke groendiensten.
- Neem de vernieuwingen die voortkomen uit de evaluatie mee en stel het project indien nodig bij.



Bron: Meeuwen met het groen, J. te Veldt, 1995



3.2.5 Bouwrijp maken

Milieu

Inleiding

Kies een methode van bouwrijp maken die zo min mogelijk verstoring van landschap, bodem en waterhuishouding met zich meebrengt.

Beoogde doelen

Bouwrijp maken heeft als doel:

- Zoveel mogelijk handhaven van de 'onderlegger' van natuur, landschap en historisch occupatiepatroon.

Onderlegger 2.2

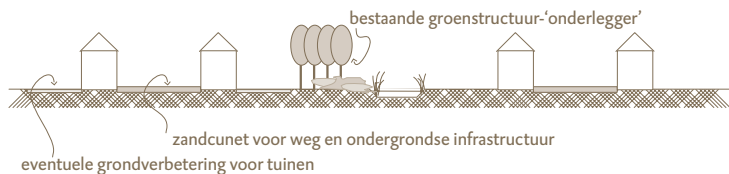
Ruimte

Ontwerpaspecten

Er zijn drie methoden van bouwrijp maken: de cunettenmethode, de methode van partieel ophogen en integraal ophogen (figuur 1,2 en 3). Integraal ophogen is de meest ingrijpende, die ook het meeste materiaal vraagt. Deze methode is uit duurzaamheidsoogpunt het minst wenselijk.

Bij toepassing van de cunettenmethode en de methode van partieel ophogen wordt alleen daar opgehoogd waar dat in verband met het gewenste grondwaterpeil en de draagkracht nodig is.

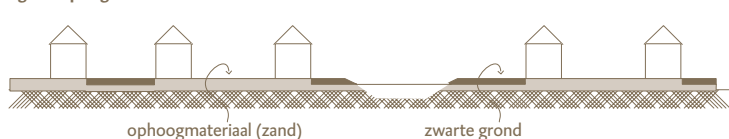
Figuur 1: cunettenmethode.



Figuur 2: partieel ophogen.



Figuur 3: integraal ophogen.



Vuistregels

- Onderzoek tijdig de bodemkwaliteit voor de planvorming en het bouwrijp maken van Functioniegerichte bodemsanering 3.4.8 de grond.
- Overweeg afgraven of juist ophogen van het maaiveld om de gewenste variatie in dier- en plantensoorten te krijgen.
- Voorkom grondverdichting op plaatsen waar vegetatie (voor)komt in verband met de opname van voedingsstoffen. Neem de volgende maatregelen: Boombescherming op bouwlocaties LIT
 - Sluit het kwetsbare terrein tijdelijk af.
 - Bescherm boomwortels, sla geen bouw materiaal op en zet geen bouwketen en dergelijke onder bomen.
 - Bescherm solitaire bomen tegen aanrijtschade en tegen schade door graafmachines.
 - Leg rijplaten neer en gebruik graafmachines op rupsbanden.
- Werk met een gesloten grondbalans. Gebruik de vrijkomende grond uit cunetten, kruipruimten, vijvers en dergelijke voor het aanleggen van groenvoorzieningen.
- Kies de afwerklaag die nodig is om de gewenste begroeiing te verkrijgen.
- Overweeg kruipruimteloos te bouwen om een relatief hoog grondwaterpeil mogelijk te maken en de kans op instandhouding van de aanwezige flora en fauna te vergroten. Let er op dat sommige leidingen vorstvrij moeten liggen (water) en andere liever niet in het grondwater. Een rioolbuis kan gaan drijven. Weg- en leidingcunetten moeten daarom voldoende hoog zijn en voldoende gedraineerd worden. Peilbeheer 3.1.2



3.3 Verkeer

3.3.0 Inleiding

Milieu

Inleiding

Een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Verkeersmaatregelen kunnen gezien worden als zo'n ketting. Als het goed is vormen ze met elkaar een samenhangend pakket van maatregelen. Het aanbieden van losse schakels heeft weinig zin. Daarom moeten de verschillende soorten verkeersmaatregelen in de juiste volgorde en in de juiste samenhang ontwikkeld worden.

Beoogde doelen

Met verkeersmaatregelen in ruimtelijke plannen worden de onderstaande doelstellingen in relatie tot duurzame stedenbouw nagestreefd:

- Ruimtelijke kwaliteit: versterking van de stedelijke structuur, vergroting van de leefbaarheid en vergroting van de verkeersveiligheid.
- Milieukwaliteit: beperking van energiegebruik, beperking van de uitstoot van schadelijke stoffen en geluidhinder en beperking van het ruimtegebruik door rijdend en stilstaand verkeer.

Ruimte

Een verschuiving van de vervoermiddelenkeuze van de auto naar fiets en openbaar vervoer is een eerste prioriteit. Economische groei en prijsbeleid hebben grote invloed op de ontwikkeling van de mobiliteit. Het grootste deel van de verkeersprestatie in afgelegde kilometers wordt geleverd met de auto (70%). Gerekend naar het aantal verplaatsingen is dat circa 50%.

De potentiële invloed van ruimtelijke ordening hierop is groot. In de Randstad leidt het bouwen op de ring en/of langs assen tot een relatief lage groei van het personenautogebruik, vooral wanneer wonen met andere functies gemengd wordt. (Van Wee en Van Hoorn, Tijdschrift Vervoerwetenschap, 1997 nr., blz. 43 e.v.) — [Stadsconcepten](#) — 2.3.1

De meeste winst is dan ook te boeken door een goede ordening van functies op structuurplanniveau. Dat is immers het schaalniveau waarop de meeste verplaatsingen zich afspelen: zo'n 80% van de verplaatsingen gaat over een afstand van 15 km of minder, en daarbij ligt het zwaartepunt tussen 1 en 2,5 km. Deze afstand is per fiets prima overbrugbaar. Een grote milieuwinst is te halen door het fietsgebruik zoveel mogelijk te bevorderen. Niet moet worden vergeten dat dit niet alleen het autogebruik kan verminderen, maar ook het draagvlak voor ov uit kan hollen, waardoor de exploitatie bemoeilijkt wordt. Het is dan ook van belang de diverse modaliteiten in samenhang te bezien. — [ASVV 1996](#) — LIT

RUIMTELIJKE ORDENING OP NATIONALE SCHAAL	STEDEBOUW OP STRUCTUURPLANNIVEAU	STEDEBOUW OP STADS-DEEL- EN WIJKNIVEAU	STEDEBOUW OP WIJK- EN LOKAAL NIVEAU
<p>Beïnvloeden vervoerwijzekeuze door ruimtelijke concepten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geleiden automobilititeit: - Gebundelde deconcentratie (2e nota). - Corridor ('5e nota' of houtskool-schets). - ABC-beleid (4e nota). • Nationaal OV: - compacte stad (VINEX). - stedelijk knooppunt (4e nota). • Regionaal OV: - Stadsgebieden (4e nota). - Netwerkstad (5e nota). • Fiets: - Compacte stad (VINEX). <p>Leefbaarheidsproblematiek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compacte stad (VINEX). • Complete stad (Stad&milieu). 	<p>Beïnvloeden vervoerwijzekeuze door lokatiekeuze:</p> <p>Houd bij locatiekeuze rekening met de aansluitingsmogelijkheden op het bestaande OV-, LV- en autonet.</p> <p>Door programma:</p> <p>Breng ruimtelijk streefbeeld of milieutype in overeenstemming met ambitie voor OV, ook bij herstructureeringsopgaven.</p>	<p>Beïnvloeden vervoerwijzekeuze door planstructuur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verknoping OV, LV en autosysteem, met het oog op ketenmobilititeit (3.3.5). • Optimale verkeersstructuur (2.3.4). • Functiemenging (2.3.5). <p>Bevorderen fietsgebruik door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fietsroutevorming (3.3.1). • Selectief autogebruik (3.3.5). <p>Verkeersveiligheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duurzaam veilig (zie pag. 128). 	<p>Beïnvloeden vervoerwijzekeuze door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkeerbeleid in centrum- en werkgebieden (3.3.3). <p>Leefbaarheidsproblematiek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkeren in woongebieden (3.3.4). <p>Verkeersveiligheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duurzaam veilig (zie pag. 128).

Ambitie

ALTIJD DOEN	INZET AFHANKELIJK VAN DE SITUATIE	INZET AFHANKELIJK VAN AMBITIE
<p>3.3.1 <i>Fietsroutevorming</i></p> <p>3.3.3 <i>Parkeren in centrum- en werkgebieden</i></p>	<p>3.3.2 <i>Openbaar vervoer</i></p>	<p>3.3.4 <i>Parkeren in woongebieden</i></p> <p>3.3.5 <i>Selectief autogebruik</i></p>

Proces

Tijdens de planvorming zijn de volgende punten van belang:

- Bewaak de verkeersveiligheid in deze fase van het proces door de verkeersinfrastructuur te verifiëren op principes van 'duurzaam veilig'. De hiervoor geïntroduceerde systematiek van categorisering is hiervoor het hulpmiddel.
- Betrek tijdig marktpartijen zoals openbaar-vervoerbedrijven, en belangenorganisaties zoals ANWB, ENFB en ROVER.
- Inventariseer (eventueel) bestaande knelpunten.
- Reken niet alleen het autoverkeerssysteem, maar ook het fietspadennetwerk door, om eventueel ontbrekende schakels op te sporen.
- Doe een pre-test van het gehele verkeers- en vervoerssysteem met de verschillende gebruikersgroepen.
- Gebruik een checklist bij het opstellen van een implementatie- en beheerplan.
- Stel een mobiliteitsparagraaf op en voorzie die van een uitvoeringsprogramma en een financiële dekking. [Checklist proces](#) 1.4
- Zorg dat het OV- en LV-systeem direct vanaf de oplevering aanwezig zijn. Mensen heroverwegen hun vervoermiddelenkeuze bij een verhuizing, maar niet drie maanden of een half jaar daarna.



Tijdens de beheersfase zijn de volgende punten van belang:

- Maak duidelijke afspraken over de beheersfase. Wie is verantwoordelijk voor het (integrale) beheer van verkeersvoorzieningen? Hoe zijn onderhoud en vervanging geregeld? Vindt een tussentijdse evaluatie plaats? Veel verkeersproblemen blijken zich al kort na de oplevering voor te doen.
- Overweeg de kosten van het parkeren inzichtelijk te maken, bijvoorbeeld door parkeren voor belanghebbenden of (verplicht) parkeren op eigen erf in te voeren.

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>2.3.1 Stadsconcepten</p> <p>2.4 Milieutypen</p> <p>2.3.5 Functiemenging en voorzieningen</p> <p>Houd bij locatiekeuze rekening met de aansluitingsmogelijkheden op het bestaande ov-, lv- en autonet. Breng ruimtelijk streefbeeld of milieutype in overeenstemming met ambitie voor ov, ook bij herstructureringsopgaven.</p>	<p>2.3.4 Verkeersinfrastructuur</p> <p>Ontwerp of maak aanpassingen in de bestaande verkeersinfrastructuur die locatiekeuze en streefbeeld ondersteunen.</p>	<p>3.3.1 Fietsroutevorming</p> <p>3.3.2 Openbaar vervoer</p> <p>3.3.3 Parkeren in centrum- en werkgebieden</p> <p>3.3.4 Parkeren in woongebieden</p> <p>LIT Ideeën bundel duurzaam veilig</p> <p>Stem lv- en ov-netwerken en parkeermaatregelen op elkaar af, ingepast in de totale verkeersinfrastructuur.</p>	
<p>3.3.5 Selectief autogebruik</p> <p>Maak en implementeer een gebiedsgericht plan voor het afremmen van autogebruik.</p>	<p>Stel de randvoorwaarden op voor optimale ketenmobiliteit.</p>	<p>Verknoop het lv-, ov- en auto-systeem; ontwerp 'overstapmachines'.</p>	

Duurzaam veilig

Verkeersveiligheid behoort weliswaar niet tot de duurzame stedenbouw, maar veel preventieve maatregelen gericht op verkeersveiligheid komen overeen met maatregelen gericht op stedenbouwkundige duurzaamheid. Het Duurzaam Veilig Verkeersconcept (DVV) speelt daarbij een belangrijke rol.

De uitgangspunten van dat concept zijn:

- Ruimtelijke ordening: al bij het opstellen van structuur- en bestemmingsplannen kunnen criteria voor verkeersveiligheid worden toegepast.
- Infrastructuur: infrastructurele maatregelen helpen de weggebruiker zich veilig en verantwoord te gedragen. Voorbeelden van infrastructurele DVV-maatregelen: gebiedsgerichte categorisering van wegen naar één eenduidige functie, de aanleg van rotondes en een fikse uitbreiding van het aantal 30 km/u-zones.
- Mobiliteit: het bevorderen van het openbaar vervoer en de fiets, omdat zij minder verkeersongelukken veroorzaken.
- Voorlichting en educatie: de weggebruiker wordt voorbereid op zijn rol in het verkeer en beschikt over voldoende kennis, inzicht en vaardigheden.

Bron: Ideeën bundel, Duurzaam Veilig in Ontwikkeling, Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, Ede, Mei 1998

Zie ook: CROW-publicatie 116, Handboek Categorisering van wegen op duurzaam veilige basis

Zie ook: CROW-publicatie 126, Eenheid in rotondes.





3.3.1 Fietsroutevorming

Milieu

Inleiding

Nederland telde in 1997 bijna 17 miljoen fietsen, en dat aantal groeit nog jaarlijks. Voor verplaatsingen tot 2,5 km is de fiets het meest gebruikte vervoermiddel en ook op grotere afstanden speelt de fiets een belangrijke rol (zie grafiek). Tot 5 km is de fiets een reëel alternatief voor de auto en ook afstanden tot 7,5 km kunnen redelijkerwijs met de fiets worden overbrugd.

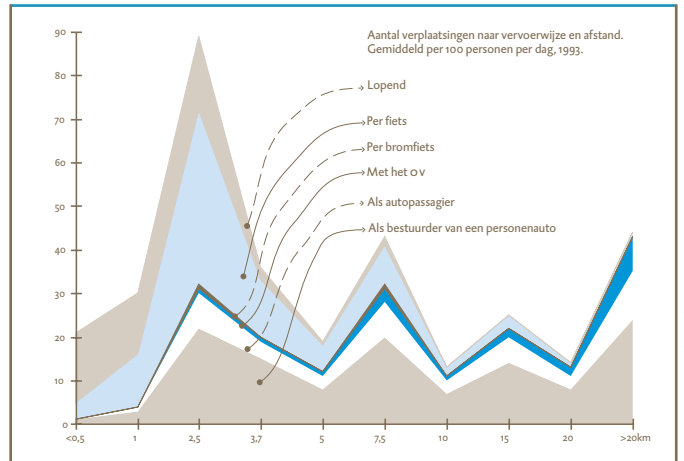
Over de doelstellingen van het fietsbeleid bestaat weinig discussie: het fietsgebruik en de veiligheid van de fietser moeten worden bevorderd, vindt een overgrote meerderheid van de Nederlandse bevolking. Fietsendiefstal vermindert de aantrekkelijkheid van het fietsen uiteraard in belangrijke mate: jaarlijks worden ongeveer 900.000 fietsen ontvreemd (7% van de totale voorraad; in sommige wijken bedraagt dit percentage 40%). Dat onderstreept het belang van goede stallingsvoorzieningen (CROW 1993).

Beoogde doelen

Met het accommoderen van fietsverkeer wordt beoogd autoverkeer te vermijden en daarmee duurzaamheidsdoelen te dienen als:

- Milieukwaliteit:

Beperking van energiegebruik, beperking van de uitstoot van schadelijke stoffen (gezondheid) en beperking van het ruimtegebruik. Een rijdende auto gebruikt 25x zoveel ruimte als een fiets, een geparkeerde 10x zoveel, (KU Nijmegen, 1998).



Bron: a.s.v.v. 1996, tabel 4.5/4

ASV 1996 LIT
Tekenen voor de fiets LIT

Ruimte

Ontwerpaspecten

Het programma van eisen voor fietsverbindingen bestaat uit vijf hoofdeisen: samenhang, directheid, aantrekkelijkheid, veiligheid en comfort. Daarbij komen nog goede stallingsvoorzieningen, aandacht voor materiaalgebruik en beheer.



DEN HAAG.

Samenhang en directheid

Netwerk

De fietsinfrastructuur vormt een samenhangend geheel en sluit aan op alle herkomsten en bestemmingen van fietsers. Stedebouwkundig zijn vooral 'routekeuzevrijheid' en 'compleetheid' eisen van betekenis, die vragen om een netwerk van fietsverbindingen. Hoe fijnmaziger het netwerk, hoe meer de verbindingen een ontsluitende betekenis krijgen. De behoefte aan een netwerk verklaart ook het beperkte succes van experimentele fietsroutes in Den Haag en Tilburg.



GRONINGEN.

Structuur

In principe kan een netwerk elke vorm hebben, als er maar voldoende radiale of directe routes zijn. Deze 'dragers' van het netwerk dienen om omrijden naar belangrijke bestemmingen (station, school) te voorkomen. Bestaande routes (bijvoorbeeld een landweg) kunnen meestal wel ingepast worden in het netwerk. Ze verhogen de belevings- en recreatieve waarde. Daarentegen is hun potentie als 'drager' afhankelijk van de ligging in het netwerk.

Openbaar vervoer 3.3.2

Bestemmingen

Voor verplaatsingsafstanden tot 7,5 km blijkt met name in het woon-winkel- en woon-schoolverkeer nog sprake van een groot fietspotentieel (KU Nijmegen e.a., 1998). Het verdient daarom zeker aanbeveling

dergelijke bestemmingen te koppelen aan knooppunten in het fietsnetwerk. Een combinatie van dergelijke knooppunten met ns-haltes schept bovendien optimale voorwaarden voor OV-gebruik.

Ook op werklocaties verdient fietsverkeer aandacht. [Stedelijke inrichting en fietsverkeer](#) LIT

Differentiatie en kruisingen

Het verdient zeker overweging parallelle routes verschillende karakters mee te geven: stedelijk of groen, nacht of dag, samen met ander verkeer of apart, zie ook hieronder bij aantrekkelijkheid en veiligheid.

Kruisingen met wegen waarop andere verkeerssoorten rijden mogen nauwelijks tot oponthoud (wachtijd) leiden. De maximale wachtijd per kilometer bedraagt voor een ontsluitende fietsverbinding 20 seconden, voor een doorgaande fietsverbinding 15 seconden (CROW, 1996). Dat betekent bijvoorbeeld: voorrang voor de fiets, een daarop afgestemde verkeerslichtenregeling of een ongelijkvloerse kruising bij wegen waarop een snelheid van meer dan 70 km/u is toegestaan.

Bij realisatie van ongelijkvloerse kruisingen heeft een tunnel – uit comfortoverwegingen – de voorkeur boven een viaduct. Daarbij zijn een optimale doorzichtbaarheid, een minimale verblijfsduur en een ruime opzet geboden. [Tekenen voor de fiets](#) LIT



DELFT.

Aantrekkelijkheid en veiligheid

Uit het oogpunt van sociale veiligheid is het gewenst langs 50 à 75% van de weglengte woonbebouwing op te nemen. Ook ligt het voor de hand andere functies (met name dagelijkse voorzieningen) aan het routenetwerk te koppelen. Afwisseling draagt bij aan de aantrekkelijkheid.

Het scheiden of mengen van auto- en fietsverkeer is afhankelijk van de autoverkeersintensiteit en autosnelheid.



WINDSCHEM, HOUTEN.

Comfort

Het is aan te bevelen hellingen te minimaliseren en het stijgingspercentage te beperken tot maximaal 5%. Tegen regen en wind kan beschutting in de vorm van afschermende bebouwing of een specifiek bouwwerk (voorbeeld: windscherm Houten) enig soelaas bieden. Ook begroeiing in de vorm van hagen verschaft luwte.

Vermijd hoge bebouwing (> 45 m) langs fietsroutes. Valwinden langs de gevel en vlagen langs hoeken kunnen (zeer) hoge snelheden bereiken. Een windtunnelproef biedt uitkomst, met name in situaties waar fietsroutes door gebieden met veel hoogbouw lopen.



DEN HAAG.

Stallingen

Zorg voor goede stallingen bij alle publieksintensieve functies zoals winkels, scholen, stations en haltes. Goed stallen vermindert niet alleen het risico op diefstal, maar verbetert ook de kwaliteit en toegankelijkheid van de openbare ruimte.

Voor een systematisch overzicht van stallingsvoorzieningen wordt verwezen naar [ASVV 1996, §11.4.2](#) LIT

Het Bouwbesluit bevat minimum-eisen voor stallingsvoorzieningen in:

- Woningen (artikel 48): een bergruimte van ten minste 6,5% van de gebruiksoppervlakte met een minimum van 3,5 m².
- Andere gebouwen (artikel 218): ten minste 2% van de gebruiksoppervlakte met een minimum van 5 m².

Overigens:

- Lokaliseer een stalling bij of in de woning zo, dat het fietsgebruik maximaal wordt ondersteund ('fiets onder de kapstok').



HOORN.



3.3.2 Openbaar vervoer

Milieu

Inleiding

Openbaar vervoer zorgt voor circa 14% van het aantal verplaatsingskilometers. De mate van verstedelijking is daarbij van invloed. In gering verstedelijkte gebieden bedraagt dit bijna 10% en in sterk verstedelijkte gebieden ongeveer 15%.

De keuze voor een ov-systeem is afhankelijk van de grootte van een stad of dorp, het al aanwezige openbaar vervoer en de vervoercultuur. Het stedenbouwkundig plan is daarnaast van invloed op de mogelijkheden om openbaar vervoer te exploiteren. In dit deel worden we de stedenbouwkundige maatregelen beschreven die daarop naar verhouding de meest gunstige invloed hebben.

Bij openbaar vervoer wordt – gegeven de situatie in de meeste stedenbouwkundige plannen – veelal het busvervoer bedoeld. Veel maatregelen betreffen evenzeer hoogwaardigere vormen van openbaar vervoer, zoals sneltram, metro en trein.

Stadsconcepten 2.3.1
Verkeersinfrastructuur 2.3.4

Beoogde doelen

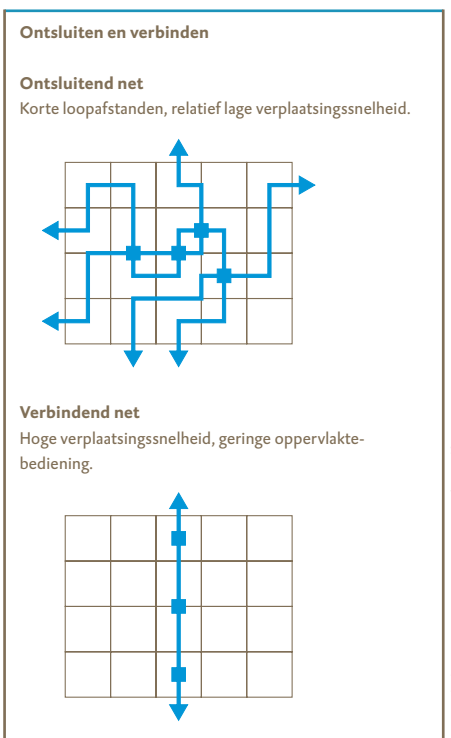
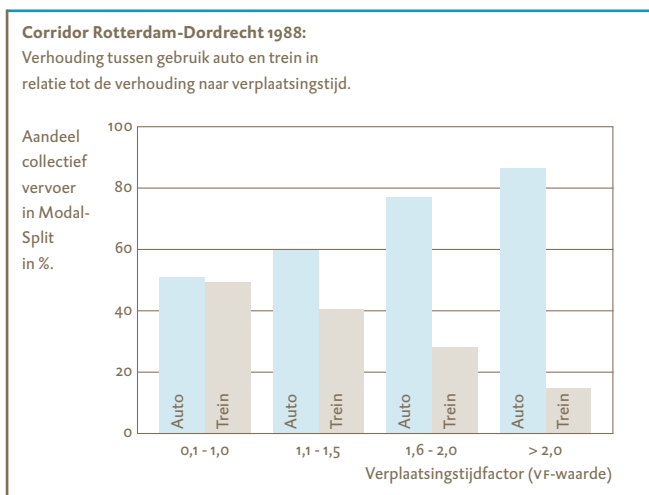
Bij openbaar vervoer gaat het om:

- Ruimtelijke kwaliteit: versterking van de stedelijke structuur.
- Milieukwaliteit: beperking van de automobilititeit en daarmee beperking van energiegebruik.
- Beperking van de uitstoot van schadelijke stoffen en beperking van het ruimtegebruik door infrastructuur.

Verbindend of ontsluitend net?

Het vermijden van autoverkeer is vooral relevant voor mensen die kunnen kiezen tussen gebruik van de eigen auto en gebruik van het ov. De reistijdverhouding tussen auto en ov is van doorslaggevende betekenis (ook wel verplaatsingstijdfactor of vf genoemd). Een gunstige vf is vaak alleen bereikbaar in sterk verstedelijkte gebieden. Keuzereizigers zijn vooral gebaat met een verbindend net.

Veel ov combineert om exploitatieve redenen een verbindend net met een ontsluitend net, dat een meer sociale functie heeft. Tussen beide vormen moet van geval tot geval een evenwicht gevonden worden.



Samenhangende maatregelen

De bovenstaande doelen leiden tot maatregelpakketten die alleen in onderlinge samenhang tot het beoogde effect kunnen leiden:

- Zorg voor draagvlak voor het openbaar vervoer:
 - Zorg voor hoge dichtheden (woningen, arbeidsplaatsen) rondom haltes van ov. De afstand waarbinnen deze dichtheid gerealiseerd moet worden, is afhankelijk van de maximale loopafstand. Deze varieert van 300 m (ontsluitende lokale bus) tot 1000 m (trein). De netto dichtheid moet zijn: > 50 woningen/ha en/of > 200 werkplekken/ha. Kies voor een overlappend verzorgingsgebied van haltes. De halte-afstanden kunnen variëren tussen 300 m en 6 km. — [Van der Hoeven en Bach, 1993](#) — LIT
 - Combineer ov-haltes met voorzieningencentra en knooppunten van andere vervoerwijzen. — [Verkeersinfrastructuur](#) — 2.3.4
- Zorg dat een flexibele routing mogelijk is. — [Functiemenging en voorzieningen](#) — 2.3.5
- Maak haltes zo dicht mogelijk bij, op en onder herkomst- en bestemmingpunten.
- Zorg voor een gunstige reistijdverhouding ten opzichte van de auto:
 - Zorg voor korte, directe verbindingen (deze eis moet worden afgewogen tegen de ontsluitende functie).
 - Leid buslijnen alleen over wegen met een ontwerpsnelheid van 50 km/uur.
 - Zorg voor voldoende doorstroming: kies zonodig voor een vrije baan. Deze eis moet worden afgewogen tegen eisen als barrièrewerking, beperking van verharding (waterkwaliteit), leefbaarheid, verkeersveiligheid en verontreiniging langs ov-routes. — [Parkeren in centrum- en werkgebieden](#) — 3.3.3
 - Voorkom overstappen of maak overstappen zo comfortabel mogelijk. — [Parkeren in woongebieden](#) — 3.3.4
 - Neem beperkende maatregelen bij het autoverkeer. — [Selectief autogebruik](#) — 3.3.5

Door het directe verband tussen ov en dichtheden is er ook een directe relatie tussen ov en milieutypen. — [Milieutypen](#) — 2.4

MILIEUTYPE	OV-KARAKTERISTIEK
Centrum, A-locatie.	ov-karakteristiek. > 60 woningen/ha en/of > 250 werkplekken/ha. Verbindend (H)ov. Stadscentrum, ns-haltes. Rail.
Stedelijk gebied of intensief bedrijventerrein.	35-60 woningen/ha of 100-250 werkplekken/ha. Verbindende (snel)lijn (H)ov. Wijkcentra. Vrije baan eventueel met auto-obstakels (50 km/u).
Suburbaan gebied of bedrijven-/kantorenpark.	< 30 woningen/ha of ca. 50 werkplekken/ha. Ontsluitend ov. Samen met ander verkeer.



3.3.3 Parkeren in centrum- en werkgebieden

Milieu

Inleiding

Nederland heeft qua autobezit een middenpositie in Europa. Maar in een dichtbevolkt land leidt dat wel tot een hoge autodichtheid. Het gestaag groeiende autobezit laat grote variaties zien:

- 25% van de huishoudens bezit geen auto.
- Het autobezit varieert van 0,7 per woning in oudere wijken van grote steden tot 1,6 in enkele delen van VINEX-wijken.

Auto's staan het grootste deel van de dag stil. Daarom moet zowel in herkomst- als bestemmingsgebieden een parkeerbeleid worden geformuleerd.

AUTOBEZIT IN NEDERLAND	
Huishoudens	Aantal auto's
23,8%	0
60,1%	1
15,0%	2
1,1%	>2

Bron: Goudsche Courant 16-9-1996, naar cas gegevens uit 1997.

Beoogde doelen

Met het reguleren van het parkeren wordt beoogd de kwaliteit van de openbare ruimte te maximaliseren en autoverkeer te vermijden. Hiermee worden de volgende duurzaamheidsdoelen gediend:

- Ruimtelijke kwaliteit: het verbeteren van de kwaliteit van de openbare ruimte met als bijkomend effect het vergroten van de verkeersveiligheid.
- Milieukwaliteit: het vermijden van autoverkeer en daarmee:
 - Beperking van energiegebruik.
 - Beperking van de uitstoot van schadelijke stoffen.
 - Beperking van geluidoverlast.
 - Beperking van het ruimtegebruik door infrastructuur en geparkeerde/gestalde voertuigen waardoor ruimte ontstaat voor groen, water en recreatieve functies.

Beleid en normen

Als het om het beïnvloeden van de mobiliteit gaat, heeft parkeerregulering bij bestemmingen (werken en voorzieningenlocaties en binnensteden) veel meer effect op de automobilititeit dan parkeerregulering bij woningen. Dat is dan ook de achtergrond van het rijkslocatiebeleid. Parkeerregulering in de woonomgeving betreft juist de kwaliteit van de woonomgeving.

Het ABC-beleid

Dit rijksbeleid koppelt arbeids- en bezoekersintensieve bedrijven en voorzieningen aan goed door ov ontsloten locaties. Vervolgens wordt door het aanreiken van maximale parkeernormen het autoverkeer beteugeld. Daarbij reikt de model-bouwverordening (artikel 258) een formeel instrument aan in de vorm van verplichte realisatie van parkeerplaatsen als onderdeel van een bouwplan. De tabel vat dit beleid kort samen. Gemeenschappelijk gebruik van gebouwde voorzieningen (bijvoorbeeld overdag, 's avonds of in het weekend) kan de fysieke behoefte aanzienlijk terugbrengen. Dit brengt vaak wel juridische complicaties met zich mee zoals het openstellen van particuliere garages.



A-LOCATIE, NIEUWBOUW ACHTER STATION DEN BOSCH.

SVV-PARKEERNORMEN BIJ KANTOREN, BEDRIJVEN EN VOORZIENINGEN	
Situatie	Aantal parkeerplaatsen per 100 werknemers
A-locaties Randstad, stedelijke knooppunten en overige stadsgewesten	10
A-locaties elders	20
B-locaties Randstad, stedelijke knooppunten en overige stadsgewesten	20
B-locaties elders	40
Opmerking: Voor hoge bezoekersaantallen kan worden voorzien in betaalde, extra parkeervoorzieningen, die onder gemeenschappelijk/gemeentelijk beheer kunnen vallen.	
De kenmerken waaraan de verschillende locatiecategorieën voldoen, zijn:	
A-locatie:	<ul style="list-style-type: none"> • Optimale bereikbaarheid per openbaar vervoer op nationaal, regionaal, stadsgewestelijk en lokaal niveau. • Bereikbaarheid per auto van ondergeschikt belang. • Stringent parkeerbeleid. • Goede voorwaarden voor het gebruik van de fiets.
B-locatie	<ul style="list-style-type: none"> • Aanwezigheid van voorzieningen draagt bij aan een aantrekkelijke verblijfs- en werkomgeving. • Goede bereikbaarheid per openbaar vervoer op regionaal of stadsgewestelijk en lokaal niveau. • Redelijke bereikbaarheid per auto op lokaal en bovenlokaal niveau. • Beperking van parkeerfaciliteiten, vooral voor langparkeerders. • Goede bereikbaarheid per fiets.
C-locatie	<ul style="list-style-type: none"> • Optimale bereikbaarheid per auto op lokaal en bovenlokaal niveau. • Geen eisen met betrekking tot het openbaar vervoer. • Parkeerfaciliteiten zijn afgestemd op het type bedrijven. • Congestievrije aansluiting op hoofdtransport-assen.

Parkeren in binnensteden

Bij het ABC-locatiebeleid gaat het vaak om nieuwe ontwikkelingen. In binnensteden gaat het meestal om parkeerbeleid en -beheer met een sterk accent op instrumenten als tariefstelling, vergunningverlening en handhaving. Buiten het ABC-locatiebeleid zijn gemeenten zelf bevoegd om parkeernormen vast te stellen. Parkeercijfers kunnen daarvoor de basis vormen. [ASVV 1996, §6.2.9](#) LIT

Het gebied waarop het vergunningenbeleid betrekking heeft, breidt zich geleidelijk uit.

Terzijde			
Onderscheid wordt gemaakt tussen autoluw, auto-arm en autovrij.			
	WOONGBIED	CENTRUM/WINKELZONE	SOORT AFSLUITING
Autoluw	woonerf 30 km-zone	30 km-zone	geen
Auto-arm	parkeren buiten de woonstraat, wel laden en lossen 30 km-zone	parkeren buiten het gebied, wel laden en lossen voor bezoekers en leveranciers	parkeerverbod
Autovrij	niet parkeren niet laden en lossen	parkeren buiten het gebied, laden en lossen op bepaalde tijdstoppen alleen voor leveranciers	aanduiding voetgangersgebied; neerklapbare paaltjes

Daarnaast kan een vergunningen- en prijsbeleid worden vastgesteld. Voor hulpdiensten moeten alle gebieden vrij toegankelijk zijn. De termen 'autoluw' en 'auto-arm' zeggen overigens niets over de te verwachten verkeersintensiteit in de straten.

De parkeernorm in woongebieden heeft weinig tot geen invloed op het autobezit. Dit betekent dat een heel lage parkeernorm overlast en ergernis kan veroorzaken. Auto-arm of auto-vrij houden geen lage parkeernorm in, maar wel een grotere loopafstand tussen parkeerplaats en woning.

Naast de bovengenoemde drie opties kan altijd gekozen worden voor een oplossing waarbij wel in de straat of op het eigen erf wordt geparkeerd. In beide gevallen is extra aandacht voor de inrichting, de leefbaarheid en het straatbeeld geboden.



3.3.4 Parkeren in woongebieden

Principes

Effectrapportage

Hiernaast staan vier inrichtingsprincipes voor een gebied van 360 laagbouw-woningen met een dichtheid van 40 woningen/ha (netto, dus zonder wijk-ontsluiting of wijkgroen, maar met buurtgroen). De gehanteerde parkeernorm is 1,25 plaatsen per woning. Gekozen is voor een gridvormig kavelpatroon met halfopen bouwblokken. Voor alle vier de principes geldt:

Plangebied 300 x 300 m	90 ha	
360 woningen kavelopp. 120 m ²	43200 m ²	
Bebouwd 360 x 60 m ²	21600 m ²	24%
Tuinen	21600 m ²	24%
(Uitgeefbaar		48%)

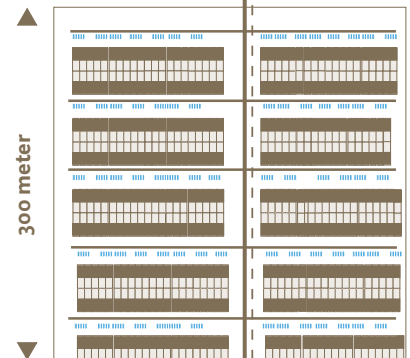
Alleen de loopafstand is variabel. Zo kan een effectrapportage worden gegeven op de hoeveelheid verharding, de mogelijkheid voor afkoppelen van regenwater en sociale veiligheidsaspecten. Dit zijn duurzaamheidseffecten die deels los staan van het beoogde effect, namelijk auto-arme, leefbare buurten.

NB De principes zijn niet bedoeld als stedenbouwkundige ontwerpen.

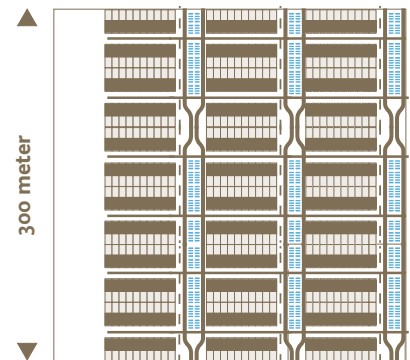
	LOOPAFSTAND	20	40	80	160
Plangegevens (m²)	Woonstraten	4200	4500	4500	4500
	LV-routes	1350	4050	2700	1350
	Buurtwegen	1800	5400	3600	1800
	P-plaatsen	6750	6750	6750	6750
	Totaal verhard	14100	20700	17550	14400
	Totaal plangebied	90000	90000	90000	90000
	% verhard	16%	23%	20%	16%
Bepalen verkeersintensiteit op buurtwegen wel of niet afkoppelen?	Aantal buurtwegen	1	3	2	1
	Woningen/weg	360	120	180	360
	Intensiteit bij 4 bewegingen/hh/d.	1440	480	720	1440
	Afkoppelen bij 1000 mvt/etm*	nee	ja	ja	nee
	Afkoppelen bij 500 mvt/etm*	nee	ja	nee	nee
	P-plaatsen afkoppelen:	ja	ja	nee	nee
Bepalen afgekoppeld oppervlak (m²) bij 1000 mvt/etm* als grens (infiltreren).	Woonstraten	4200	4500	4500	4500
	LV-routes	1350	4050	2700	1350
	Buurtwegen	0	5400	3600	0
	P-plaatsen	6750	6750	0	0
	Totaal afgekoppeld	12300	20700	10800	5850
	Totaal verhard	14100	20700	17550	14400
	Totaal niet afgekoppeld	1800	0	6750	8550
% van de verharding afgekoppeld	87%	100%	62%	41%	
Bepalen afgekoppeld oppervlak (m²) bij 500 mvt/etm als grens (lozen op oppervlaktewater).	Woonstraten	4200	4500	4500	4500
	LV-routes	1350	4050	2700	1350
	Buurtwegen	0	5400	0	0
	P-plaatsen	6750	6750	0	0
	Totaal verhard	14100	20700	17550	14400
	Totaal afgekoppeld	12300	20700	7200	5850
	Totaal niet afgekoppeld	1800	0	10350	8550
% van de verharding afgekoppeld	87%	100%	41%	41%	
Openbare ruimte	Sociale controle P-plaatsen	hoog	gering	gering	gering
	Overzicht op de P-plaatsen	goed	goed	matig	matig
	Verblijfswaarde woonstraten	laag	hoog	hoog	hoog
	Auto-arm	niet	matig	zeer	zeer

* mvt/etm = motorvoertuigen per etmaal

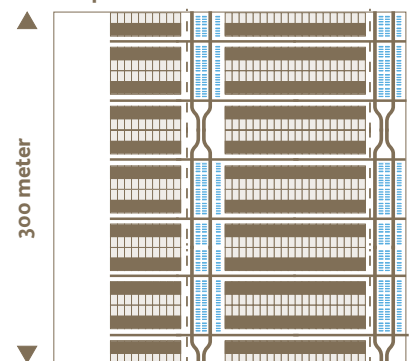
Loopafstand 20 meter.



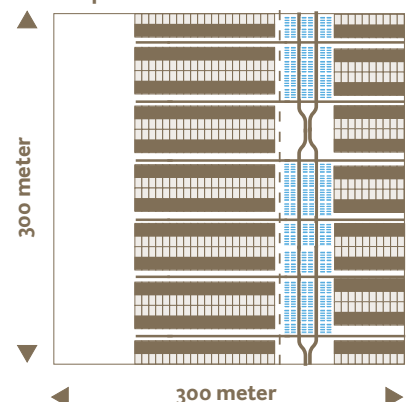
Loopafstand 40 meter.



Loopafstand 80 meter.



Loopafstand 160 meter.



Aannames bij deze berekening:

- Woonstraten en fietsroutes worden altijd afgekoppeld.
- Grotere parkeerplaatsen worden niet afgekoppeld, kleinere wel, mits de weg waaraan zij liggen ook wordt afgekoppeld.
- Bij de inschatting van de voertuig-etmaalintensiteit (mvt/etm) is geen rekening gehouden met doorgaand verkeer.



PARKEREN IN MIDDENBERM VAN ONTSLUITINGSWEG.

Milieu

Inleiding

'Parkeren in woongebieden' gaat over het creëren van auto-arme woongebieden.

[Project autoluwe woonwijken](#) LIT

Dit wordt gedaan door parkeervoorzieningen op enige afstand van de woning, buiten de woonstraat te realiseren. De belangrijkste afwegingen bij deze maatregel zijn:

- Naarmate de loopafstand groter is, worden de parkeerplaatsen groter, onoverzichtelijker en onveiliger.
- De werkelijk auto-arme buurten worden groter, en daarmee de vrijheid van verkaveling en inrichting, alsmede de potentiële verblijfskwaliteit.



PARKEERCLUSTER.

Beoogde doelen

De maatregel is vooral gericht op de leefbaarheid in de buurt.

Duurzaamheidseffecten

- Het effect op het autogebruik is van secundaire betekenis. Voor korte verplaatsingen wordt langzaam verkeer aantrekkelijker.
- De effecten op de mogelijkheid om verhard oppervlak af te koppelen van de riolering wisselen:
 - In het algemeen moet terughoudend omgegaan worden met het afkoppelen van parkeerplaatsen. Aangenomen mag worden, dat een kleine voorziening eerder kan worden afgekoppeld dan een grote.
 - Naarmate er minder buurtontsluitingswegen zijn, is het verkeer per weg intensiever en moet er dus gerioleerd worden. Hierdoor kan minder verharding tot een relatief groter gerioleerd oppervlak leiden. De grens ligt bij ongeveer 500-1000 mvt/etm.
- Omdat bij parkeren buiten de woonstraat de profielen smaller kunnen zijn, kan de groene ruimte meer worden geconcentreerd.
- De bijdrage aan de vermindering van de verharding. Er is geen verband tussen de hoeveelheid benodigde verharding en de loopafstand.

[Stadsconcepten](#) 2.3.1

[Inleiding verkeer](#) 3.3.0

[Afkoppelen verhard oppervlak](#) 3.1.3

[Minimaliseren verharding](#) 3.1.4

Ruimte

Ontwerpaspecten

Parkeren op afstand past met name bij suburbane en randmilieus met iets hoger dan gemiddelde dichtheden, zoals 'compacte buurten in het groen'. Voor milieus met hogere dichtheden wordt gestapeld of ondergronds parkeren wellicht haalbaar. In milieus met lagere dichtheden ligt parkeren op eigen erf meer voor de hand. Dit ontlast de straat, maar al te veel carports en garages kunnen een doods straatbeeld opleveren. Dit vraagt om aandacht voor de architectonische uitwerking en welke ruimte van de woning (bijvoorbeeld keuken of woonkamer) aan de straat ligt. Bij het vaststellen van de loopafstand moet terdege rekening gehouden worden met mogelijk negatieve reacties van toekomstige en/of niet geraadpleegde bewoners.

[Milieutypen](#) 2.4

[Leefbare en flexibele woonomgeving](#) 3.4.3



PARKEREN ACHTER SPEELDIJK.



3.3.5 Selectief autogebruik

Milieu

Inleiding

In dit deel komt aan de orde hoe het selectief gebruik van de auto bevorderd kan worden. Hiervoor zijn samenhangende ruimtelijke en procesmaatregelen. Een deel van de maatregelen is gericht op positieve prikkels. Hieronder vallen:

- Stimuleren van ketenmobiliteit.
- Alternatieven voor eigen autobezit.
- Instellen van bezorgdiensten voor omvangrijke boodschappen.
- Aanvullend openbaar vervoer of 'vervoer op maat'.

Andere maatregelen kunnen aangemerkt worden als 'ontmoedigingsmaatregelen':

- Parkeerrestricties en verlaagde parkeernormen.
- Snelheidslimieten, bijvoorbeeld 30 km/u-zones.
- Snelheidsremmende maatregelen.
- Instellen autovrije of autoluwe gebieden.
- Auto laten omrijden ten opzichte van fiets of ov.

Beoogde doelen

- Verminderen van (vermijdbaar) autogebruik.

Onder vermijdbaar autogebruik wordt verstaan: het gebruik van een auto als er een realistisch alternatief aanwezig is in de vorm van ov of de fiets. Met realistisch wordt bedoeld dat de verplaatsing niet onevenredig meer tijd, geld of moeite kost dan wanneer de auto zou worden gekozen.

[Openbaar vervoer](#) 3.3.2

Van de genoemde maatregelen moet geen groot effect worden verwacht, zeker niet als ze op zichzelf worden beschouwd. De keuze voor de auto is voor een deel niet rationeel te beargumenteren en daarom niet met rationele argumenten en middelen te ontmoedigen. Daarnaast is de ruimtelijke orde van Nederland voor een belangrijk deel op de auto afgestemd. Dit maakt de discussie over het bestaan van alternatieven min of meer academisch zolang de ruimtelijke ordening daar niet in wordt betrokken.

[Stadsconcepten](#) 2.3.1

[Verkeersinfrastructuur](#) 2.3.4

[Fietsroutevorming](#) 3.3.1

[Openbaar vervoer](#) 3.3.2

Stimuleren

1 Ketenmobiliteit

Met ketenmobiliteit wordt bedoeld: het optimaal gebruik van verschillende vervoerwijzen gedurende één verplaatsing, waarbij een afweging wordt gemaakt tussen reistijd, reiskosten en reiscomfort. Verplaatsing per auto kan een onderdeel zijn van een ketenverplaatsing. Bijvoorbeeld: met de auto naar een parkeer-en-reisstation, vervolgens met de trein naar een hoofdstation, vervolgens met openbaar stadsvervoer of de fiets naar de plaats van bestemming.

- De reistijd van ketenverplaatsingen wordt bekort als de overstaptijden minimaal zijn. Verschillende soorten ov maar ook aansluitende buslijnen moeten hun aankomst- en vertrektijden daarom op elkaar afstemmen. Zeker als de frequentie niet al te hoog is, moeten aansluitende verbindingen even wachten.
- De reistijd van ov-verplaatsingen moet betrouwbaar zijn; oponthoud frustrleert niet alleen de reiziger maar ook de al gauw complexe dienstregeling. Doorstroming van busdiensten over de weg (voorrang bij stoplichten) en kiezen van storingsarm materieel vergroten de betrouwbaarheid.
- Informatie over dienstregelingen moet over de hele verplaatsingsketen worden gegeven, niet per vervoerwijze afzonderlijk (ov-reisinformatie).
- De reiskosten van een ketenverplaatsing zijn tamelijk ingewikkeld. Het is een samenstel van vaste autokosten, brandstofkosten, eventueel parkeergeld, eventueel rekeningrijden, bus- en treinkaartje en stallingskosten voor de fiets. Informatievoorziening hierover zou gekoppeld kunnen worden aan informatie over dienstregelingen. Informatie over het prijsverschil tussen een parkeergarage in het stadscentrum en een bij een transferium (inclusief pendelbus) is een andere mogelijkheid.



VOORBURG.

- Het reiscomfort wordt bevorderd door de overstappunten goed in te richten: korte loopafstanden tussen aansluitende lijnen, beschutting bij slecht weer, duidelijke informatievoorziening, veilige parkeerplaatsen en overzichtelijke en diefstalvrije stalling voor de fiets. Het volbouwen van stations met kiosken maakt hier geen deel van uit.
- Ketenmobiliteit begint thuis met een OV-reisplanner inclusief kostenoverzicht.
- Ketenmobiliteit begint klein met een goede fietsenstalling bij de bushalte.

[Met de fiets naar de bus](#) LIT

2 Alternatieven voor eigen autobezit

Te denken valt aan systemen als autodelen, call-a-car, greenwheels, carpoolen en dergelijke.

3 Instellen van bezorgdiensten voor boodschappen

Hierbij is samenwerking tussen detaillisten, voorlichting en kostenefficiëntie nodig.

4 Aanvullend openbaar vervoer en 'vervoer op maat'

Te denken valt aan belbus, goedkope taxiendiensten en minibusjes bij in aanbouw zijnde locaties en aan bedrijfs-openbaar vervoer.



HOUTEN.

Ontmoedigen

1 Parkeerrestricties en verlaagde parkeernormen

- Hanteer een parkeerbeleid gericht op het locatieprofiel van de wijk. [Parkeren in centrum- en werkgebieden](#) 3.3.3
- Argumentatie voor verlaging van de parkeernorm. Minimum normen accommoderen de groei van het autoverkeer, daarom moeten taakstellende normen worden ingesteld:
 - Betrek de toekomstige bewoners intensief en maak hen de keuze voor een lage parkeernorm duidelijk in verband met draagvlak.
 - Hou reserveruimte achter de hand in verband met flexibiliteit.
 - Let op de context. De ligging in het stedelijk gebied, de kwaliteit van het openbaar vervoer en de fietsontsluiting zijn van grote betekenis. Zo kan een lage parkeernorm (0,2) op het Amsterdamse GWL-terrein wel acceptabel zijn en is in de wijk Oikos (Enschede) een normale parkeernorm geboden (1,3).
Effect: het mobiliteitseffect is beperkt, maar er kan een positief effect op leefbaarheid in de wijk zijn en er kan een bewustwordingsproces op gang komen – mits voldaan wordt aan de bovenstaande voorwaarden.
- Voer ook in woongebieden op grote schaal parkeren voor belanghebbenden in. Hierdoor ontstaat bewustwording: 'de vervuiler betaalt'.

2 Stel snelheidslimieten of 30 km/u-zones in voor zo groot mogelijke gebieden.

3 Leg snelheidsremmende maatregelen aan (smallere rijbaan of drempels).

4 Stel autovrije of autoluwe gebieden in. [Parkeren in woongebieden](#) 3.3.4

5 Zorg voor directe verbindingen voor LV en OV en laat de auto buitenom rijden. Maak daarvoor zonodig gebruik van bus- en fietsluizen of slagbomen. [Verkeersinfrastructuur](#) 2.3.4

- Effect: minder autoverplaatsingen binnen de wijk.

Opmerking: het afdwingen van autoloosheid is niet mogelijk.

In het Amsterdamse Oostelijk Havengebied is getracht dit bij de verkoop van de woningen vast te leggen, dat is juridisch niet mogelijk gebleken.



WAALRE.



3.4 Leefbaarheid

3.4.0 Inleiding

Milieu

Inleiding

Leefbaarheid wordt wel eens tegenover duurzaamheid gezet. Duurzaamheid heeft betrekking op de lange termijn, leefbaarheid op de korte termijn. Bij leefbaarheid gaat het om de gebruiks- en belevingswaarde hier en nu. Tegelijkertijd zijn de begrippen niet los van elkaar te zien: er is geen duurzaamheid zonder leefbaarheid.

Leefbaarheidsdoelen

Uit het onderzoek 'Tussen Dam en Arena' (1997) naar 'leefbaarheid en de betekenis van omgevingskenmerken in negen Amsterdamse buurten' blijkt dat vooral de volgende kenmerken een bijdrage leveren aan leefbaarheid:

- Een mooie, goed onderhouden en vooral ook nette buurt.
- Ruimte en groen.
- De afwezigheid van straatlawaai en overlast.
- De afwezigheid van burengerucht en andere overlast van medebewoners.
- Niet te veel heterogeniteit en verloop.

De wens tot milieudifferentiatie komt in zoverre naar voren dat bewoners van buitenwijken meer belang hechten aan een mooie en nette buurt met voldoende speelgelegenheid. Bewoners van de binnenstadswijken hechten meer belang aan levendigheid.

De klassieke vormen van milieuhinder blijken maar een beperkte rol te spelen in de leefbaarheid en de belevingswaarde. Dat neemt niet weg dat aan bepaalde basiskwaliteiten voor geluid, stank en veiligheid voldaan zal moeten worden.

Duurzaamheid is gediend met flexibiliteit, het kunnen inspelen op het onverwachte en onvoorspelbare. Dat heeft zowel betrekking op stedelijke ('rode') functies, als op groene functies. Het speelt zowel op het schaalniveau van de woning en de woonomgeving, als op de schaal van de wijk en de stad(sdelen). Flexibiliteit vraagt om reserveruimte, marges en onbestemd gebied. Ruimte, die gemaakt kan worden door elders in een plan zuinig met ruimte om te gaan. Flexibiliteit gaat meestal gepaard met functie-menging en dat vormt op zijn beurt een essentiële voorwaarde voor levendigheid en leefbaarheid (mits op de juiste plek en schaal).

Duurzaamheidsdoelen

Doelstellingen van leefbaarheid zijn:

- Het verlengen van de levensduur van gebieden om het gebruik van grondstoffen en bouwmaterialen, energie en water bij grootschalige sloop/nieuwbouw te voorkomen.
- Het verhogen van de belevingswaarde van gebieden door middel van variatie en levendigheid waardoor gebruikers zich meer betrokken voelen bij hun omgeving en vandalisme, sociale onveiligheid en slijtage minder kans krijgen.
- Het vergroten van het draagvlak voor voorzieningen zoals openbaar vervoer, groen, sport, horeca, recreatiegelegenheden, winkels, scholen en gezondheidsvoorzieningen.
- Het voorkomen van gevaar, schade, hinder en verontreiniging die leefbaarheid, gezondheid en natuurwaarden kunnen bedreigen.
- Het tijdig aan de orde stellen van milieu-aspecten in ruimtelijke planprocessen.

In dit deel over 'leefbaarheid' komen achtereenvolgens de volgende onderwerpen aan bod:

- Leefbaarheid en flexibiliteit op de schaal van de wijk. [Leefbare en flexibele wijk](#) 3.4.1
- De paradox van de compacte stad: situaties waar de milieukwaliteit niet aan de gestelde eisen voldoet, maar waar ingrepen kunnen leiden tot een grotere leefbaarheid en duurzaamheid. [De paradox van de compacte stad](#) 3.4.2
- Leefbaarheid en flexibiliteit op de schaal van woning en woonomgeving. [Leefbare en flexibele woonomgeving](#) 3.4.3
- Gebruiks- en belevingswaarde van de openbare (groene en stedelijke) ruimte. [Gebruiks- en belevingswaarde](#) 3.4.4
- Zoneren. [Zoneren](#) 3.4.6

- Omgaan met verkeersgeluid. [Verkeersgeluid weren](#) 3.4.7
- Omgaan met bodemverontreiniging. [Functiegerichte bodemsanering](#) 3.4.8

Voor leefbaarheid en flexibiliteit op de schaal van de stad wordt verwezen naar [Stadsconcepten](#) 2.3.1 'stadsconcepten' en 'functiemenging'. [Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5

Onder de noemer 'leefbaarheid' wordt zowel aandacht besteed aan factoren die de ruimtelijke en milieukwaliteit negatief kunnen beïnvloeden (milieuhygiënische aspecten) als aan factoren die daar in positieve zin aan kunnen bijdragen (flexibiliteit, functiemenging, zuinig ruimtegebruik). Niet wordt ingegaan op mogelijkheden om hinder en verontreiniging te voorkomen (dat is de verantwoordelijkheid van het sectorale milieubeleid), maar wel op mogelijkheden om een goede afweging te maken tussen hinder en ruimtegebruik, en op praktische mogelijkheden om hinder en verontreiniging te bestrijden. Het beleidskader voor lokale milieuproblemen als geluid en bodem, maar ook externe veiligheid, stank en luchtkwaliteit, is in beweging. Het rijk overweegt om lokale overheden op dit punt meer beleidsvrijheid te geven om de afweging te maken tussen milieuknelpunten enerzijds en ruimtegebruik anderzijds. In projecten als Stad & Milieu, MIT (Modernisering Instrumentarium Geluidhinder) en BEVER (Beleidsvernieuwingstraject Bodem) wordt die gedachte uitgewerkt. Onderwerpen als externe veiligheid, lokale luchtkwaliteit en stank en stof komen op de maatregelbladen niet apart aan de orde. Ze kunnen weliswaar een belemmerende invloed hebben op ruimtelijke ontwikkelingen, maar ze zijn minder gangbaar en/of hebben minder directe ruimtelijke consequenties (het accent ligt dan op brongerichte maatregelen). In algemene zin komen ze wel aan de orde bij het onderwerp zoneren. [Handboek ROM, editie 1998](#) LIT

Timing

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
3.4.1 Leefbare en flexibele wijk Formuleer uitgangspunten.			
2.3.5 Functiemenging en voorzieningen Pas deze in in de voorzieningestructuur van het plangebied en van de stad.			
3.4.2 De paradox van de compacte stad Analyseer de problematiek en formuleer een aanpak.	Werk deze aanpak uit in doelstellingen en maatregelen op het gebied van: <ul style="list-style-type: none"> 3.4.3 Leefbare en flexibele woonomgeving 3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde van de openbare ruimte 3.4.5 Transformatie van milieutypen 3.4.6 Zoneren 3.4.7 Verkeersgeluid weren 		
3.4.8 Functiegerichte bodemsanering Onderzoek de bodemkwaliteit.	Stel zo nodig een saneringsplan op.		Voer het saneringsplan uit.

Ambitie

ALTIJD DOEN	INZET AFHANKELIJK VAN DE SITUATIE	INZET AFHANKELIJK VAN AMBITIE
3.4.1 Leefbare en flexibele wijk 3.4.3 Leefbare en flexibele woonomgeving 3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde	3.4.2 De paradox van de compacte stad 3.4.5 Transformatie van milieutypen 3.4.6 Zoneren 3.4.7 Verkeersgeluid weren 3.4.8 Functiegerichte bodemsanering	



3.4.1 Leefbare en flexibele wijk

Milieu

Inleiding

Leefbaarheid op de schaal van wijken wordt vooral bepaald door de aanwezigheid en nabijheid van voorzieningen. Ze vergroten het aantal gebruiksmogelijkheden en de levendigheid. Daarbij valt zowel te denken aan groene als aan stedelijke functies. Het aanwijzen van zones waarin dergelijke voorzieningen flexibel kunnen worden ondergebracht is een bruikbaar instrument.

Beoogde doelen

- De maatregelen die op dit blad worden besproken, zijn gericht op:
- Het bevorderen van het aantal gebruiksmogelijkheden van wijken.
 - Het bevorderen van de levendigheid van wijken.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Een groene hoogdynamische zone voor multifunctioneel gebruik

Bij de realisatie van een dergelijke zone gaat het om het (tijdelijk) accommoderen in een groene omgeving van functies als:

- Volkstuinen.
- Hangplekken.
- Sportvoorzieningen.
- Braaklandjes, bouwspeelplaatsen, avonturenlandjes.
- Stadslandbouw.



Aandachtspunten bij de inrichting zijn:

- Maatvoering: minimaal 100 m breed.
- Ontsluiting: een duidelijk gezicht 'naar de straat'.
- Verhouding openbaar en privé-gebied: op z'n minst is een dooradering met fiets, water- en wandelroutes geboden. Daarnaast is (bijvoorbeeld op knooppunten) een minimum aan openbare plekken nodig om ruimte te bieden aan openbare activiteiten (bijvoorbeeld nieuwjaarsvuur).
- Natuurwaarden: deze zijn niet per definitie aan één en dezelfde plek gebonden, maar de 'ruimte voor natuur' moet niet onder een zeker minimum komen. Een compensatieregeling ligt voor de hand: hier wat bouwen, daar wat afbreken.

[Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4

[Stadsnatuur](#) 3.2.1

Er zijn nog weinig voorbeelden van een dergelijke opzet en gebruik van groene zones. Praktisch lijkt een dergelijke benadering uitvoerbaar:

- In nieuwe situaties: door geld te reserveren buiten de grondexploitatie om, in de vorm van een omslagfonds bovenwijkse voorzieningen.
- In bestaande situaties: door (perifeer) kijkgroen om te zetten in gebruiksgroen.



BRAAKLIGGEND TERREIN.



INTENSIEF GROEN.



Een uitvoerige beschouwing vanuit dezelfde invalshoek over het fenomeen stadsranden (met een toepassing op de praktijk in Almere) is te vinden in 'Renaissance vanuit de rand' van Han Wezenaar in:

'Ontwerpen voor de onmogelijke stad' van René Boomkens. [Ontwerpen voor de onmogelijke stad](#) LIT

Een stedelijke hoogdynamische zone voor multifunctioneel gebruik

Het is ook mogelijk een zone voor stedelijke functies te realiseren, waarbij te denken valt aan (tijdelijke) functies als:

- Winkels.
- Scholen.
- Kantoortjes en kleine bedrijven.
- Sociaal-culturele voorzieningen, zoals een kerk.
- Horeca, zoals een discotheek.

De zone onderscheidt zich van het klassieke wijkcentrum door zijn open en onaf karakter. Ook hier geldt dat de ontsluiting (nu met een zwaar accent op OV en fiets) een structuurbepalende factor is (zie ook het planstructuurblad functiemenging).

Voorbeelden zijn te vinden in Lelystad (stadsdeelcentra) en (op wijkniveau) in de Zwolse nieuwbouwwijk Stadshagen.

Lichte stedeboom

De laatste tijd staat het begrip 'lichte stedeboom' sterk in de belangstelling. De lichte stedeboom legt een sterk accent op de tijdelijkheid van de bebouwing en is geïnspireerd op alternatieve woonomgevingen als woonboten, volkstuincomplexen en parkeerplaatsen voor campers. Autonomie en zelfvoorziening (energie, water, telecommunicatie) nemen een belangrijke plaats in.

Lichte stedeboom lijkt per definitie niet duurzaam, maar die conclusie is echter te snel getrokken. In de lichte stedeboom is de flexibiliteit tot het uiterste doorgevoerd. Zolang uitgangspunten als zelfwerkzaamheid van bewoners (proceskwaliteit) en hergebruik van materialen (milieukwaliteit) bovenaan staan en ze op de juiste plaats worden gehanteerd (ruimtelijke kwaliteit), voldoet het toch aan de definitie van duurzame stedeboom zoals die in dit Nationaal Pakket gehanteerd wordt.





3.4.2 De paradox van de compacte stad

Milieu en ruimte

Inleiding

Het realiseren van een compacte stad wordt bemoeilijkt door de paradox van de compacte stad. Bouwen in en aan de stad is goed vanuit het oogpunt mobiliteit en aantasting van het buitengebied te beperken, maar stuit op lokale milieuproblemen als bodemverontreiniging en geluidhinder. Een van de consequenties kan bovendien zijn dat door bewoners zeer gewaardeerd groen bebouwd wordt. Mede om die reden is het concept van de compacte stad genuanceerd naar dat van de complete stad. Dit onderstreept de betekenis van groen in de stad.

Stadsconcepten 2.3.1

Proces

Project Stad & Milieu

Het landelijke project Stad & Milieu is in het leven geroepen om de bovenstaande paradox tot een oplossing te brengen. Daartoe is een driestappenbenadering ontwikkeld en zijn 25 zogenaamde experimenteergebieden aangewezen.

De benadering omvat de volgende stappen:

- Organisatie: milieu tijdig aan de orde stellen.
- Alle mogelijkheden binnen de bandbreedte van bestaande milieunormen benutten zonder daarbij het brongerichte beleid te vergeten.
- Als alle mogelijkheden uitgeput zijn, zou overschrijding van normen acceptabel kunnen zijn, mits deze overschrijding gecompenseerd wordt door andere ruimtelijke of milieukwaliteiten en mits de betreffende afweging plaatsvindt in het kader van een integraal ruimtelijk plan.

De derde stap is vooralsnog alleen voorbehouden aan de experimenteergebieden, waarvoor een experimenteerwet is opgesteld. Alle experimenten zijn gelegen binnen het bestaande stedelijk gebied en omvatten rangeerterreinen, snelweglocaties, bedrijfsterreinen en na-oorlogse woonwijken.

In de experimenten zijn milieu-aspecten aan de orde als:

- Geluid (wegverkeer, spoorwegen, industrielawaai).
- Stank en luchtkwaliteit.
- Bodemverontreiniging.
- Externe veiligheid.
- Ligging in een waterwingebied.

Bruikbaarheid buiten de experimenteergebieden

De Stad & Milieu-aanpak is ook buiten de 25 experimenteergebieden van betekenis voor milieuhygiënisch complexe herstructureringsituaties in bestaand stedelijk gebied.

- De stappen 1 en 2 zijn momenteel zonder meer toepasbaar.
- Zoals in de inleiding is aangegeven is het beleid van de rijksoverheid erop gericht de lokale overheid meer ruimte te geven bij het omgaan met normen voor lokale hinder en verontreiniging.

Maatwerk en compensatiemethodieken

De Stad & Milieu-benadering is in principe een maatwerkbenadering. Er zijn diverse pogingen gedaan om meer gestructureerde afwegingsmethodieken te ontwikkelen.

Een bekend voorbeeld is de Bandbreedte-methode die is toegepast op de VINEX-locaties Leidsche Rijn (zie figuur pag. 145) en Houten-Zuid. De methode maakt scores voor (bovenlokaal en lokaal) milieu, leefomgeving en flexibiliteit inzichtelijk en vormt als zodanig de basis voor een integrale afweging.

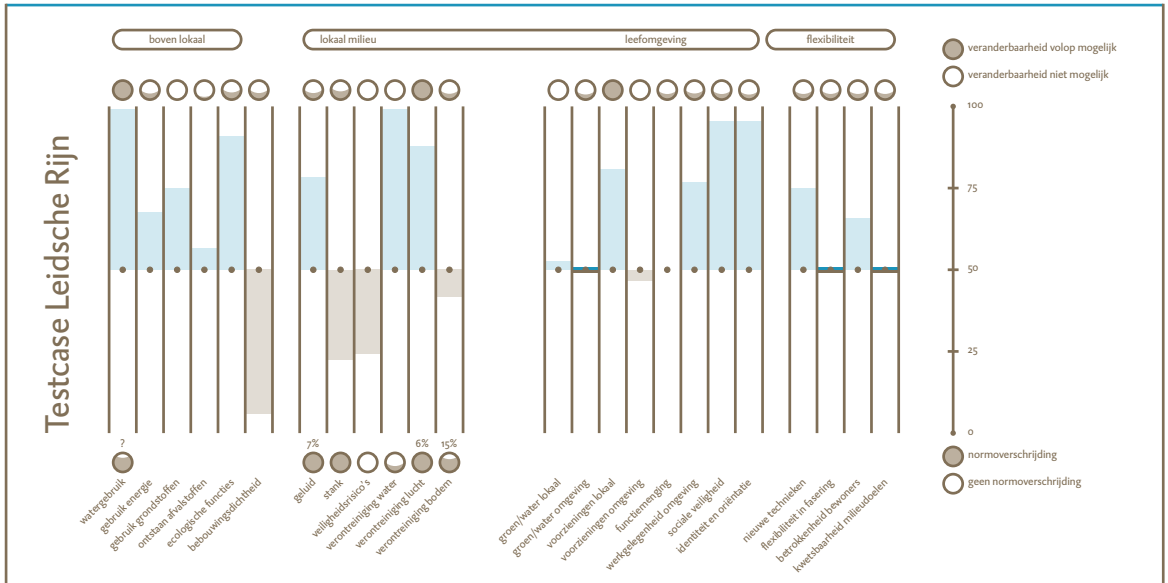
De methode blijkt goede sturingsmogelijkheden voor bestuurders te bieden.



OOSTELIJKE EILANDEN, AMSTERDAM.



BRON: ATLAS STAD EN MILIEU, © VROM, 1998.



Bron: Bandbreedte in beeld, RBU, 1995.

Maatregelen

Leefbaarheid

3.4.2

De paradox van de compacte stad



3.4.3 Leefbare en flexibele woonomgeving

Milieu

Inleiding

In dit deel wordt ingegaan op functiemenging, leefbaarheid en zuinig ruimtegebruik op de schaal van woning en woonomgeving. De betekenis van de openbare ruimte voor de leefbaarheid is groot. Vanuit die invalshoek is er een sterk verband met milieutypen. Sommige milieutypen beschikken over weinig openbare ruimte, andere juist over veel. [Milieutypen](#) 2.4

Ook door compact te bouwen wordt de verhouding bebouwd-onbebouwd beïnvloed ten gunste van de openbare ruimte. Op de schaal van de woning gaat flexibiliteit gepaard met mogelijkheden voor functiemenging, wat weer bij kan dragen aan de levendigheid.



STEKELBAARSJES GEVANGEN IN DE STRIJP, DEN HAAG.

Ruimte

Ontwerpaspecten

De openbare ruimte in de woonomgeving

Het gaat vooral om het scheppen van optimale voorwaarden en niet om het toedelen van specifieke functies aan locaties. Een zeer belangrijke functie van de directe woonomgeving is die van veilige, maar ook stimulerende speelomgeving voor kleinere kinderen. Spelen is dan niet iets wat zich op één specifieke locatie afspeelt, maar langs een netwerk van routes, dat groter wordt naarmate de leeftijd toeneemt.

Zeer belangrijk is het toewijzen van parkeerplekken aan de auto en een inrichting die duidelijk maakt welke rol de rijdende auto heeft in de woonomgeving. Parkeren en inrichting kunnen uiteenlopen van parkeren op eigen erf via autoluw tot autovrij. [Parkeren in woongebieden](#) 3.3.4

Daarnaast kunnen elementen als water, onverharde grond om in te graven en voorzieningen voor stadsnatuur zelfs op kleine schaal veel bijdragen aan de leefbaarheid.

Functiemenging

[Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in:

- Het toelaten van andere functies binnen een grotere functie, zoals winkeltjes in een stationsgebouw.
- Het verticaal combineren van verschillende functies:
 - Woningen en voorzieningen of scholen (in de Haagse Vaillantlaan vindt dit bovendien plaats binnen een strak bebouwingsregime).
 - Woningen en bedrijven (het bedrijvencombinatiegebouw op de Haagse locatie Groenestein combineert bedrijven categorie 3 met woningen; een aparte draagconstructie voor de woningen voorkomt hinder).
 - Gebouwen met een sedumdak, dat water vasthoudt en bovendien extra isoleert.

Zuinig ruimtegebruik

Het ruimtegebruik per inwoner groeit maar de voor stedelijke ontwikkeling beschikbare open ruimte wordt schaarser. Dat vraagt om inventieve oplossingen voor zuinig ruimtegebruik. Daarnaast is er vanuit duurzaamheidsoptiek de wens flexibel te (stede)bouwen om verspilling van grondstoffen en energie in de toekomst te voorkomen. Op planstructuurniveau is hieraan in hoofdstuk 2 aandacht besteed in de kolom 'flexibiliteit'. Op dit maatregelblad wordt een aantal concrete voorbeelden gegeven van zuinig en flexibel bouwen op inrichtingsniveau ('bouwblok- en gebouwniveau').



GROENESTEIN, DEN HAAG.

Compactere oplossingen

Het toenemende ruimtetekort heeft architecten, stedenbouwers, overheden en ontwikkelaars gestimuleerd om nieuwe typen woningen en bedrijfsgebouwen te ontwikkelen of oude typen te actualiseren.

Zo bestaan behalve het eengezinshuis:

- Grondgebonden woningen zonder achtertuin (enkele plannen in Borneo Sporenburg Amsterdam).
- Gestapelde kwadrantwoningen (onder andere Region Architecten).
- Een bloktype met vijf in elkaar grijpende terraswoningen (Kuiper Compagnons, onder andere in Delft en Deventer Vijfhoek).

Behalve in de woningbouw bestaan ook bij bedrijven en parkeergarages compactere oplossingen:

- Bedrijven met een 'tweede maaiveld' worden ontwikkeld in het Haagse Laakhavenkwartier. Hier zijn de bedrijven ook op een verdieping bereikbaar per vrachtauto.
- Door EWW Technische Bedrijven te Amsterdam is een parkeergarage ontwikkeld, waarbij de auto automatisch geparkeerd wordt op een plaats waar geen mensen komen. Dat kost minder ruimte en ook minder energie (voor luchtverversing). Voor het plaatsen van de auto wordt gebruik gemaakt van een energiezuinig paternoster-systeem.

Ondergronds bouwen

Ondergronds bouwen is een vorm van dubbel grondgebruik, waarbij het maaiveld voor andere doeleinden gebruikt kan worden. Hoewel er beperkingen zijn aan de soorten functies die ondergronds gebracht kunnen worden, laat de huidige planpraktijk een scala van oplossingen zien:

- Infrastructuur voor buisleidingen, weg- en railverkeer, zoals de plannen voor Sijtwende in Voorburg, waar woningen bovenop een nieuwe rijksweg gebouwd worden.
- Parkeergarages.
- Voorzieningen, zoals bijvoorbeeld discotheken en café's (bijvoorbeeld Zeewolde).
- Woningen: half-ondergrondse woningen (bijvoorbeeld Hurkmans in Tilburg) of geluidswalwoningen.

Flexibel bouwen

Met flexibel bouwen wordt ingespeeld op veranderingen in het gebruik van gebouwen. Dat kan gericht zijn op:

- Een ander gebruik (zo is in Amersfoort-Kattenbroek een school gebouwd die op termijn in woningen omgezet kan worden).
- Een andere wijze van hetzelfde gebruik, bijvoorbeeld de levensloopbestendige woning en de duplexwoning die kan worden opgesplitst als voor de bewoners het huis te groot wordt en traplopen te moeilijk.

Belangrijke voorwaarden voor flexibel gebruik zijn:

- Een ruime verdiepingshoogte op de begane grond (bijvoorbeeld 3 à 3,50 m in plaats van 2,40 m).
- Een voldoende brede traveemaat (minimaal 5,40 m).
- Een simpele steektrap die zoveel mogelijk indelingsmogelijkheden openlaat.
- Een plaatsing van bad, wc en keuken in de plattegrond die zoveel mogelijk indelingsmogelijkheden open laat.

Het is vanuit beeldkwaliteit belangrijk aan te geven waar de uitgroeimogelijkheden van een woning zitten, bijvoorbeeld op het dak of aan de achterkant. Bewoners zullen deze uitbouw wellicht willen aangrijpen om hun woning een individueel stempel mee te geven. Verbied dat niet, maar leid het wel in goede banen.



LAAKHAVEN, DEN HAAG.



LAAKHAVEN, DEN HAAG.

Bouwen op geluidsbelaste locaties LIT



ZEEWOLDE.



ZEEWOLDE.



3.4.4 Gebruiks- en belevingswaarde

Milieu

Inleiding

Een goed ingerichte openbare ruimte (met uitzondering van materiaalgebruik) gaat jaren mee en is dus duurzaam. Aan de andere kant is een onzorgvuldige of armzalige inrichting aanleiding voor veel problemen die de duurzaamheid van een ontwerp aantasten. Ze leiden tot sociale onveiligheid, verloedering en vervreemding waardoor ingrijpende maatregelen nodig zijn. Openbare ruimte met hoge gebruiks- en belevingswaarde heeft de volgende eigenschappen:

- Er is sprake van zowel ruimtelijke als functionele diversiteit op de schaal van de stad maar ook op de schaal van de plek. De verblijfsruimte is bruikbaar voor alle bewoners en gebruikers van de openbare ruimte, al dan niet met een inrichting die op een bepaalde leeftijdsgroep is afgestemd. [VAC-kwaliteitswijzer](#) LIT
- Er zijn referentiepunten en er is sprake van historische continuïteit die beide de herkenbaarheid en identiteit van plekken versterken. [Visie Stadslandschappen 4: openbaar groen](#) LIT

Dit maatregelblad heeft betrekking op alle openbare ruimte in de stad, dus op straten, pleinen, singels, parken en plantsoenen.



ERASMUSPARK, AMSTERDAM.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Bruikbaar en doelmatig

- Goed ingerichte speel- en sportruimte voor alle leeftijdsgroepen: van zandbak, beschut en beschermd voor zeer jonge kinderen, tot half-pipe, basketbalveld en 'hangplek' voor jongeren tot circa 18.

Het gaat hier vooral om het scheppen van optimale voorwaarden en niet om het toedelen van specifieke functies aan locaties. Een zeer belangrijke functie van de directe woonomgeving is die van veilige, maar ook stimulerende speelomgeving voor kleinere kinderen. Spelen is dan niet iets wat zich op één locatie afspeelt (de wipkip), maar langs een netwerk van routes, dat uitdijt naarmate de kinderen ouder worden. Daarnaast kunnen elementen als water, onverharde grond om in te graven en kleinschalige voorzieningen voor stadsnatuur al veel bijdragen aan de leefbaarheid.

Het Landelijk Contact van de vac's hanteert de volgende normen voor speelvoorzieningen:

- 0-6 jaar: speelplek in direct zicht van de woning, 100-500 m².
- 6-12 jaar: binnen 300 m een open vlak terrein van 500-2000 m² en een geaccidenteerd halfopen landje van 2000-3000 m².
- 12-18 jaar: binnen 1000 m een vrij toegankelijk sportveld; daarnaast een ontmoetingspunt (een 'hangplek').

Toegankelijk

- Let bij de inrichting van de openbare ruimte op de toegankelijkheid voor rolstoel en rollators, boodschappenwagens en kinderwagens. Dus geen obstakels of trapjes zonder hellingbaan. Plaats lichtmasten, brievenbussen, abri's en schakelkasten niet in loop- en fietsroutes.

Veilig

- Voor spelende kinderen is verkeersveiligheid van levensbelang. Loop- en fietsroutes naar school of speelplek moeten zo min mogelijk (lieft geen) ontsluitende wegen kruisen.
- Zeer belangrijk is het toewijzen van parkeerplaatsen en een inrichting die duidelijk maakt welke rol de rijdende auto heeft in de woonomgeving. Parkeren en inrichting kunnen uiteenlopen van parkeren op eigen erf via autoluw tot autovrij. [Parkeren in woongebieden](#) 3-3-4
- Zorg voor een helder onderscheid tussen privé en openbaar gebied.
- Zorg ervoor dat er geen oncontroleerbare ruimtes zijn zoals nissen in gebouwen en lange paden langs dicht struikgewas.
- Ontwerp woningen zó, dat een veelgebruikte ruimte uitzicht op straat heeft (houd hierbij rekening met eventuele benutting van passieve zonne-energie). [Zongericht bouwen](#) 3-5-5
- Zorg bij open water voor ondiepe plasbermen in verband met verdrinkingsgevaar voor spelende kinderen. [Natuurvriendelijke oevers](#) 3-2-3
- Zorg voor aparte hondenpoepplaatsen; stimuleer en handhaaf het gebruik hiervan.



BERGFOLDER, ROTTERDAM.

Comfortabel

- Voorkom windhinder, zet geen hoge gebouwen aan veelgebruikte openbare ruimte, doe zo nodig een windtunnelproef.
- Zorg voor afwisseling in zonnige en schaduwrijke plekken, maar leg wandel- of fietsroutes bij voorkeur aan de zonzijde (parkeren in de schaduw).

Duurzaam, robuust en onderhoudsvriendelijk

- Gebruik duurzaam, robuust, onderhoudsvriendelijk, vandaalbestendig materiaal, dat een hoogwaardig straatmeubilair oplevert.
- Gebruik graffitiwerende coatings. [Checklist materiaalgebruik](#) 4.1.2

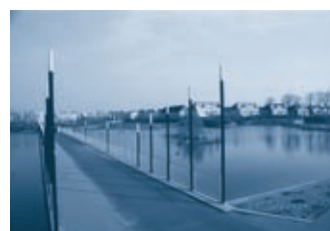


SPOORWIJK, DEN HAAG.

Esthetische kwaliteit van openbaar groen en openbare ruimte in het algemeen

Het gaat hierbij niet alleen om de individuele ervaring van schoonheid die een goed verzorgde, zorgvuldig ingerichte of juist natuurlijke ruimte kan veroorzaken. Maar ook om de mogelijkheid die de (groene) ruimte biedt voor:

- Oriëntatie in de ruimte. Het maakt mensen bewust van de plek waar ze zijn, niet alleen praktisch ('ik ben nu bij de grote oude eik, dan moet ik naar links'), maar ook wat betreft de identiteit van de plek ('ik ben nu in een beekdal'; 'ik ben nu in een voormalige kloostertuin').
- Oriëntatie in de tijd. Ook hier gaat het in belangrijke mate om identiteit: volwassen groen en oude gebouwen dragen bij aan de ervaring van historische continuïteit van een plek. Daarnaast weerspiegelt groen de wisseling der seizoenen.



AMERSFOORT.

Esthetische kwaliteit en de gebruikskwaliteit van openbaar groen

- Gebruik een groenstructuur om de functioneel-ruimtelijke samenhang tussen gebieden te versterken of te accentueren. [Groenstructuur](#) 2.3.3
- Behoud en versterk sferen en identiteiten van landschapselementen zoals landgoederen, beekdalen en ringdijken. [Cultuurhistorie](#) 2.2.2
- Behoud en versterk de architectonische karakteristieken van plekken, van stad tot straat.
- Kies en maak met zorg verhardingsmateriaal, het beplantingsplan, boomsoorten en struweel en het straatmeubilair.
- Maak gebruik van alle denkbare aanwezige verschillen (bodem, water, reliëf, mate van verstedelijking, gebruikintensiteit van plekken) om ruimtelijke en functionele diversiteit te versterken of te ontwikkelen. [Onderlegger](#) 2.2
[Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2
[Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5
- Zorg voor stabiliteit in de groene hoofdstructuur. Accepteer veranderlijkheid in de rest, bijvoorbeeld in een groene hoogdynamische zone. [Leefbare en flexibele wijk](#) 3.4.1
Accepteer veranderlijkheid ook in plantsoenen en geveltuinten in een fijnmazig groen/blauw/recreatief netwerk. [Stadsnatuur](#) 3.2.1



DORDRECHT.



3.4.5 Transformatie van milieutypen

Milieu

Inleiding

Milieutypen zijn systematische beschrijvingen van de leefomgeving. Het zijn referentiemodellen, geen blauwdrukken. _____

[Inleiding milieutypen](#) 2.4.0

[Beschrijving milieutypen](#) 2.4.1

Het streven naar milieudifferentiatie vergroot de ruimtelijke kwaliteit, de belevingswaarde en de levensloopbestendigheid van stedelijke gebieden. _____

[Leefbare en flexibele wijk](#) 3.4.1

[Leefbare en flexibele woonomgeving](#) 3.4.3

Beoogde doelen

'Transformatie van milieutypen' is het min of meer geleidelijk overgaan van het ene in het andere milieutype. Het is een vorm van stedelijke herstructurering.

In historische context gebeurt dit vaak spontaan, zonder planning: een oorspronkelijk woongebied, zoals een sjeke singel, dat langzaam in een gebied met veel kantoren en horeca verandert. Uit duurzaamheidsoverwegingen kan het nuttig zijn om een bepaald milieutype te laten overgaan in een ander:

- Om de leeftijdsopbouw en bevolkingssamenstelling meer in evenwicht te brengen.
- Om verval en marginalisering van buurten tegen te gaan.
- Om als saai en eenvormig ervaren gebieden te verbeteren.
- Om de positie van een gebied in de stedelijke of landschappelijke structuur beter te benutten (conform de methode 'milieu op zijn plek'). _____

[Stadsconcepten](#) 2.3.1

Door veranderingen in het milieutype veranderen de mogelijkheid en wenselijkheid voor het toepassen van verschillende duurzaamheidsmaatregelen. _____

[Woongebieden](#) 2.4.2

[Centrum- en werkgebieden](#) 2.4.3

Ruimte

Ontwerpaspecten

Er zijn verschillende middelen voorhanden om milieutypen te transformeren:

- Verdichten (meer bebouwing en hogere dichtheden realiseren). Aanvullende doelen zijn het creëren van levendigheid en het creëren van een draagvlak voor voorzieningen en openbaar vervoer. _____
- Verdunnen (verwijderen van bebouwing en meer groen realiseren). Aanvullende doelen zijn het vergroten van de leefbaarheid, het bieden van compensatie in het kader van de paradox van de compacte stad en het verbeteren van stad-landrelaties. _____
- Functiemenging verhogen door woningen om te zetten in kantoren of door bedrijfsterreinen open te stellen voor woonbebouwing. Aanvullende doelen zijn het vergroten van de levendigheid, het vergroten van de economische basis van buurten en het vergroten van de sociale veiligheid. _____
- Functies ontmenging door hinderlijke functies te verwijderen. Aanvullend doel is het vergroten van de leefbaarheid. _____
- Gebouwen reconstrueren door bijvoorbeeld woningen samen te voegen (dit resulteert in verdunning) of te splitsen (dit resulteert in verdichting). Aanvullend doel is het aanpassen van woningen aan moderne woontechnische eisen (grotere woningen), of juist betaalbare woningen voor kleine huishoudens creëren (kleinere woningen in een villa bijvoorbeeld). Het grootschalig samen-voegen van woningen heeft een negatief effect op het draagvlak voor voorzieningen op buurt- en wijkniveau en voor openbaar vervoer.

[Openbaar vervoer](#) 3.3.2

[Stadsnatuur](#) 3.2.1

[Functiemenging en voorzieningen](#) 2.3.5

[De paradox van de compacte stad](#) 3.4.2

[Zoneren](#) 3.4.6

Voor een uitgebreid overzicht van milieutypen, de mogelijkheden voor transformatie en de stedelijke en stedeboouwkundige dimensie daarvan wordt verwezen naar de literatuurbijlage. _____

[Woonverkenningen 2030](#) LIT

[Milieutypen en transformatie](#) LIT



ALKMAAR.



AMSTERDAM.



3.4.6 Zoneren

Milieu

Inleiding en beoogde doelen

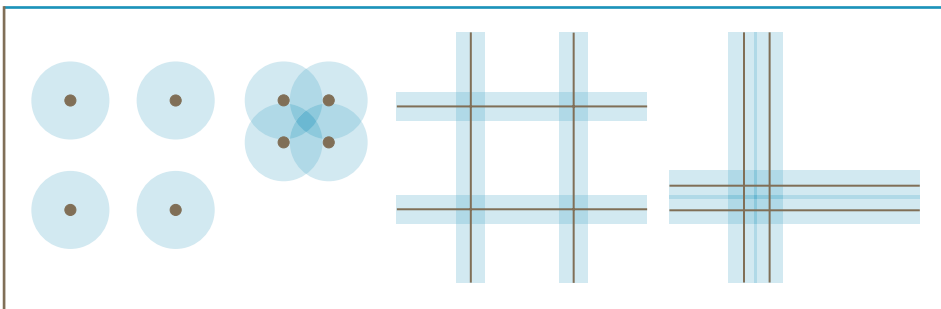
Zonering is bedoeld om gevaar en hinder te voorkomen door het houden van afstand tussen een gevoelige en een belastende bestemming. Het is het klassieke afstemmingsinstrument tussen ruimte en milieu. Uit een oogpunt van zuinig ruimtegebruik is een rigide scheiding tussen functies de laatste jaren meer en meer een 'laatste middel' geworden. De volgorde van maatregelen is:

- 1 Eerst structuur- en volumebeleid (zoals duurzamer en minder verkeer of high-tech bedrijven in plaats van zware industrie).
- 2 Bronmaatregelen (stille en schone auto's en bedrijvigheid).
- 3 Maatregelen in het overdrachtsgebied (concentreren, bundelen, afstand houden).
- 4 Effectgerichte maatregelen bij de ontvanger (zoals isolatie of ondergronds bouwen). [Handboek ROM, ed. 1998, hfd.22](#) LIT

Ruimte

Ontwerpaspecten

Plannenmakers hebben weinig tot geen invloed op structuur- en volumebeleid en slechts in beperkte mate op bronmaatregelen. Dit beleid is vooral een taak van (regionale) milieudiensten, rijk en Europese Unie. Ze hebben nog steeds veel te maken met maatregelen in het overdrachtsgebied. In het overdrachtsgebied gelden beperkingen voor het gebruik van de ruimte. Uit oogpunt van duurzaamheid moet een goede ordening van functies dit indirect ruimtegebruik zoveel mogelijk voorkomen.



CONCENTRATIE VERKLEINT HET INDIRECT RUIMTEGEBRUIK

Begrippen

Voorbeelden van sectorale zoneringen zijn zones industrielawaai, stankcirkels rondom intensieve veehouderij en EVR-contouren bij bedrijven met risicovolle activiteiten. Integrale zoneringen houden rekening met uiteenlopende aspecten als geluid, stank, stof, veiligheid, gevaar en verkeersaantrekkende werking. De staat van bedrijfsactiviteiten in een bestemmingsplan in combinatie met verschillende bedrijfbestemmingen is een voorbeeld van zo'n integrale zonering.

Een inwaartse zonering gaat uit van de gevoelige bestemming en legt beperkingen op aan de belastende bestemming. Een uitwaartse zonering legt beperkingen op aan de vestiging van gevoelige bestemmingen in de omgeving van een belastende bestemming.

Voorbeelden van zoneringen en zoneringsmethoden

De VNC heeft in het boekje 'Bedrijven en milieuzonering' een aanpak gepresenteerd voor het omgaan met bedrijfsactiviteiten in het kader van de ruimtelijke ordening (toelichting: zie volgende paragraaf). Voorbeelden van andere zoneringsmethoden zijn de Zwolse en Groningse beoordelingsmethoden. Het boekje 'Ruimte voor economische activiteit' beschrijft diverse voorbeelden van sectorale en integrale zonering. [Ruimte voor economische activiteit](#) LIT

Proces

VNG-methodiek

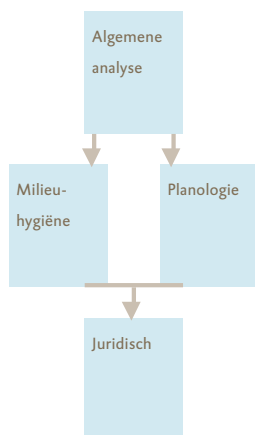
Bedrijven en milieuzonering

Bedrijven en milieuzonering LIT

Een belangrijk onderdeel van de uitgave 'Bedrijven en milieuzonering' is een lijst van bedrijfstypen met indicatieve afstanden voor verschillende milieu-aspecten. De VNG onderstreept dat de lijst algemeen van karakter is en van situatie tot situatie zal moeten worden ingekort en gespecificeerd.

De aanpak bestaat uit vier stappen die samenvallen met de programma- en ontwerpfasen.

Proceskwaliteit 1.1



- De algemene analyse omvat een ongenueanceerde toepassing van de lijst van bedrijfstypen op de situatie; inwaartse zonering levert vervolgens een indeling van het bedrijfsterrein op.
- In de milieuhygiënische stap vindt een nuancering plaats waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen de gevoeligheden van bestemmingen (rustige of drukke woonwijk), en rekening gehouden wordt met de stand der techniek en cumulatie van milieu-effecten.
- In de planologische stap worden bedrijfsactiviteiten belicht vanuit onder andere leefbaarheid en bereikbaarheid.
- In de juridische stap worden de gemaakte keuzen vastgelegd in een bestemmingsplan: op de plankaart, in de voorschriften en de toelichting. Een gespecificeerde lijst van per bedrijfsbestemming toegelaten bedrijfstypen vormt een bijlage.

Bestuurlijke afwegingen



Een of meer van de bovenstaande stappen kunnen onderwerp zijn van bestuurlijke afweging en besluitvorming.



VOORBEELD VAN DE TOEPASSING VAN EEN ROTTERDAMSE MILIEUZONERING OP HET BEDRIJVENTERREIN GADERING TE HOOGVLIET.

Bron: Handboek Ruimtelijke Ordening en Milieu, Samson.



3.4.7 Verkeersgeluid weren

Milieu

Inleiding

Het weren van verkeersgeluid begint bij structuur- en volumebeleid. Dat richt zich immers op duurzamere vormen van verkeer (fiets en openbaar vervoer) en prijs- en locatiebeleid. Het effect hiervan kan aanzienlijk zijn. Dat geldt ook voor bronmaatregelen als de introductie van stillere en schone auto's.

Stadsconcepten	2.3.1
Verkeersinfrastructuur	2.3.4
Fietsroutevorming	3.3.1
Openbaar vervoer	3.3.2

Aan de orde komen bron- en overdrachtsgerichte maatregelen die gebruikt kunnen worden in stedenbouwkundige inrichtingsplannen. Veel van wat voor wegverkeersgeluid geldt, geldt ook voor railverkeersgeluid. Geluidmaatregelen verbeteren bovendien soms ook de luchtkwaliteit.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Bronmaatregelen

- Het omleiden en bundelen van verkeer op stedelijke hoofdwegen.
- Verdiepte ligging of ondertunneling.
- Het aanpassen van het wegontwerp: beperk het aantal hellingen en kruispunten.
- Snelheidsverlaging (te bereiken door wegversmalling of het instellen van een lagere snelheidslimiet). Snelheidsverlaging van 80 naar 50 km/u levert op circa 20 m uit een weg met intensiteit van 8000 mvt/etm een verlaging van 60 naar 55 dB(A).
- Toepassing van geluidsarm asfalt (ZOAB) levert ongeveer 2 à 3 dB(A) reductie op; de nieuwere soorten geluidsarm asfalt leveren ook bij een snelheid van 50 km/u reducties tot ongeveer 5dB(A) op.

Overdrachtsmaatregelen

[Bouwen op geluidsbelaste locaties](#) LIT

- Afstand houden aan weerskanten van de weg: verdubbeling van de afstand levert 3 à 5 dB(A) reductie afhankelijk op, van de bodem.
De ruimte kan worden benut voor parkeren en ventwegen. Ook groenvoorzieningen kunnen in geluid-zones worden geprojecteerd, maar de recreatieve waarde hiervan is niet al te hoog.
Ten eerste vanwege het geluidsniveau, ten tweede omdat de kans bestaat op langgerekte groenzones met weinig massa, terwijl er binnen de wijk weinig openbaar groen overblijft.
Water is minder geschikt als afstandhouder, omdat geluid ver draagt over water.
- Aanleg van wallen of plaatsing van schermen.
Wallen en schermen kunnen een aanzienlijk effect hebben (13 dB(A) bij 6 meter hoogte), maar worden in de praktijk vooral langs rijks-, provinciale en spoorwegen toegepast. In stedelijke situaties zijn vaak compactere en visueel aantrekkelijker oplossingen gewenst.
- Realisatie van afschermdende bebouwing, zoals kantoren of woningen, eventueel in combinatie met één van onderstaande maatregelen.
- Geluidwering vlak voor de gevel: met behulp van schermen of bergingen.
- Geluidwering aan de gevel: met behulp van galerijen, balkons en serres.
- Geluidwering door middel van een dove of blinde gevel: tot deze categorie behoren geluidswal en geluidschermwoningen en woningen waarbij de openingen in de geluidbelaste gevel tot een minimum beperkt zijn.
- De Wet Geluidhinder stelt als eis aan geluidwerende gevelconstructies, dat deze zonder gaten (zoals openslaande ramen) zijn uitgevoerd en een reductie tot maximaal 35 dB(A) binnen de woning bewerkstelligen. Deze eis geldt voor de gevel aan de geluidbelaste zijde van de woning. De luwe zijden van de woning vallen hier niet onder. De maximale belasting wordt in dit geval gemeten aan de buitenzijde van de gevel. Hierbij blijven dan ook de normale voorkeursgrenswaarden en maximaal toelaatbare waarden gelden.
- Geluidwering achter de gevel: geluidongevoelige ruimtes zoals sanitair, klusruimten en bergingen komen aan de geluidbelaste zijde.



HAAKS PARKEREN LANGS WIJKONSLUITINGSWEG IN DORDRECHT.



AFSCHERMEDE KANTOORBEBOUWING IN DELFT MET WONINGBOUW.



AFSCHERMEDE KANTOORBEBOUWING IN DELFT MET WONINGBOUW.



WONINGBOUW MET GEÏNTEGREERD GELUIDSCHERM LANGS HET SPOOR IN UTRECHT LUNETTEN.



DOVE GEVEL IN ZEVENAAR.



WONINGBOUW MET GELUIDWERING ACHTER DE GEVEL IN DELFT (VOORZIJDE).



WONINGBOUW MET GELUIDWERING ACHTER DE GEVEL IN DELFT (ACHTERZIJDE).



VERDIEPTE LIGGING VAN DE WEG IN MILTON KEYNES, ENGELAND.



A2, NIEUWEGEIN.



3.4.8 Functiegerichte bodemsanering

Landelijk gehanteerde marges voor de minimale dikte van de contactzone of leeflaag in relatie tot bodemgebruik.

BESTEMMING	BODEMGEBRUIK	
'Groene bodemfuncties'	Gevoelig gebruik: volks/moestuinen, tuinen en openbaar groen in woongebieden, land- en tuinbouw, veeteelt, natuur- en waterwingebieden.	1,0 - 1,5 meter
	Weinig gevoelig gebruik: sportvelden, siergroen haven- en bedrijfsterreinen, buitenstedelijke recreatie/bosbouw, voormalige stortplaatsen.	0,5 - 1,0 meter
Gebouwen	Met of zonder kruipruimte.	0 - 0,5 meter
Leiding- en kabeltracés	Distributienetten: Leidingen: riool, gas, (drink)water, stadsverwarming. Kabels: straatverlichting, elektriciteit, tv, telefoon.	1,0 - 1,3 meter
	Hoofdnetten: Leidingen: riolering, gasnet, (drink/proces) water, stadsverwarming, chemicaliën.	Tot circa 4,0 meter Zie directe omgeving.
Verhardingen	Gesloten verhardingen: asfalt en/of beton, kunstofbanen/velden, vloeistofdichte elementvloeren.	0 - 0,5 meter
	Open verhardingen: klinkers, tegels, gravelbanen, sintel/puin/grind/schelpverhardingen, basalt/basaltaluds.	0,5 - 1,0 meter
	Kleinschalige verhardingen; (volks-/moes)tuinen en openbaar groen.	Zie directe omgeving.

Bron: Handboek ROW ed. 1998, hfd. 27.

Voorbeeld van beleid en vuistregels voor functiegerichte sanering (kosten per ton).

FUNCTIE	WONEN		
Hergebruik grond mogelijk	<ul style="list-style-type: none"> Onder wonen leeflaag. Hergebruik grond in het werk of elders (plantsoen, geluidswal). Kosten verplaatsen grond of aanbrengen leeflaag f 10,- tot f 15,-. 	<ul style="list-style-type: none"> Geen leeflaag nodig. Hergebruik grond in het werk of elders. Kosten verplaatsen grond f 10,- tot f 15,-. 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructuur zonder problemen aan te leggen. Kosten verplaatsen grond f 10,- tot f 15,-.
Verontreinigde grond (niet mobiel)	<ul style="list-style-type: none"> Onder wonen leeflaag. Hergebruik grond mogelijk indien die wordt afgedekt met parkeerplekken of schone grond. Kosten afvoer grond f 100,-. 	<ul style="list-style-type: none"> Geen leeflaag mogelijk. Hergebruik grond mogelijk indien die bijvoorbeeld wordt afgedekt met parkeerplekken of schone grond. Kosten afvoer grond f 100,-. 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructuur zonder problemen aan te leggen. Hergebruik grond mogelijk indien die wordt afgedekt met parkeerplekken of schone grond. Kosten afvoer grond f 100,-.
Verontreinigde grond (mobiel)	<ul style="list-style-type: none"> Saneren moet. Afhankelijk van variant f 200,- tot f 500,-. 	<ul style="list-style-type: none"> Saneren moet. Afhankelijk van variant f 200,- tot f 500,-. 	<ul style="list-style-type: none"> Saneren moet. Afhankelijk van variant f 200,- tot f 500,-.

Bron: gemeente Groningen.

Milieu

Inleiding

Het is mogelijk dat bij de inventarisatie van het plangebied naar voren komt dat er sprake is van bodemverontreiniging. De Woningwet schrijft dan voor dat geen bouwvergunning verleend mag worden. Uit duurzaamheidsoogpunt is het van belang verontreinigingen op te sporen en op te ruimen. Bodemsanering is duur. Functiegerichte bodemsanering is bedoeld om met een afgestemde sanering de in een gebied beoogde functie mogelijk te maken.

Beoogde doelen

Met functiegerichte bodemsanering wordt beoogd:

- Afstemming tussen ruimtegebruik en bodemkwaliteit.
- Efficiënte inzet van middelen voor bodemsanering.
- Zuinig ruimtegebruik.



VOORMALIGE GASFABRIEK.

Ruimte

Vuistregels aanpak

- Zorg voor een gesloten grondbalans en streef daarbij ook naar hergebruik van licht verontreinigde grond, bijvoorbeeld in geluidswallen. Raadpleeg wel het Bouwstoffenbesluit.
- Kies de juiste saneringswijze.
Verontreiniging kan mobiel zijn en een gevaar voor het grondwater opleveren. De grond moet dan verwijderd worden. Als de verontreiniging immobiel is kan ook gekozen worden om deze te isoleren. Dan wordt een leeflaag aangebracht om contact tussen gebruikers en verontreiniging te voorkomen (zie tabel).
Bij de keuze tussen isoleren of verwijderen gaat het om de afweging tussen milieurisico's, gebruiks- en milieurendement (project BEVER).
- Saneer functiegericht en stem de sanering af op de beoogde functie (zie tabel op pagina 158).
- Raadpleeg een gemeentelijke bodemzonekaart.
Een aantal gemeenten beschikt over een kaart die globaal aangeeft of in een bepaald gebied bodemverontreiniging te verwachten is en zo ja, in welke mate.
- Stem functies af op de bodemkwaliteit, zoals parkjes of parkeerplaatsen (geen kelders!) op licht verontreinigde locaties. Deze keuze moet wel worden afgewogen tegen de gewenste planstructuur.

[Planstructuur](#) 2.3

Proces

- Doe tijdig bodemonderzoek.
De kosten van bodemsanering kunnen aanzienlijk zijn in relatie tot de totale plankosten. Het is zaak hierover tijdig indicaties te hebben en hiervoor financiële middelen te zoeken. De bodemsaneringsbudgetten zijn beperkt en niet alleen op stedelijke ontwikkeling gericht. Op de VINEX-locaties heeft eerst een globaal bodemonderzoek plaatsgevonden en waar nodig een meer gedetailleerd onderzoek. Over de kosten zijn vervolgens afspraken gemaakt in de uitvoeringsconvenanten met het rijk.
- Combineer bodemsanering met bouwrijp maken.
Dit spaart tijd, geld en energie. Een goede planning kan daarbij zorgen voor afstemming.



SANERINGSLOCATIE, ARNHEM.



3.5 Energie

3.5.0 Inleiding

Milieu

Inleiding

De maatregelen voor het thema energie zijn gebaseerd op het volgen van een driestappenplan.

- Stap 1: verminder het gebruik van energie.
- Stap 2: gebruik duurzame energiebronnen.
- Stap 3: maak efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen.

De ruimtelijke aspecten van de maatregelen staan centraal.

De energie-infrastructuur is weliswaar een zeer belangrijk onderdeel van duurzame stedebouw, [Energie-infrastructuur](#) 2.3.6
maar is in het algemeen niet ruimtelijk structurerend zoals verkeersinfrastructuur of
waterhuishouding. [Water en ruimtelijke ordening](#) 2.3.2

Uitgaande van een bepaalde ambitie kan energie-infrastructuur afhankelijk worden gemaakt
van andere keuzen, van met name de gewenste milieutypen in een plangebied. [Verkeersinfrastructuur](#) 2.3.4
[Milieutypen](#) 2.4

Maatregelen hebben wel grote invloed op de architectonische expressie, de verkaveling en de begroting.

Als eerste komt het opstellen van een energievisie aan de orde. Deze is gericht op het realiseren van een Optimale energie-infrastructuur (OEI). Dat is die energievoorziening die gegeven de lokale omstandigheden, de visie van belanghebbenden en het stedebouwkundig plan haalbaar en zo duurzaam mogelijk is.

Een belangrijk middel om de visie te ondersteunen is de zogenaamde Energie Prestatie op Locatie.

Op stedebouwkundig niveau maakt deze EPL verschillende vormen van energie-opwekking, -distributie en -vraag vergelijkbaar. In de EPL is de Energie Prestatie Norm (EPN) voor woningen verdisconteerd. [Energievisie](#) 3.5.1

Vervolgens wordt per stap aangegeven wat de mogelijke bronnen en maatregelen zijn. [Welke energiebron?](#) 3.5.2

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan het invullen van vooral stap 1 en 2: compact bouwen en het actief en passief gebruik van zonne-energie. [Compact bouwen](#) 3.5.3

Compact bouwen en benutting van passieve zonne-energie (beide stap 1) kunnen met elkaar in conflict komen. Dit geldt ook voor het benutten van actieve zonne-energie (stap 2) in relatie tot de haalbaarheid van warmtelevering (stap 3). [Zongericht verkavelen](#) 3.5.4
[Zongericht bouwen](#) 3.5.5

Compact bouwen heeft uit duurzaamheidsoogpunt de hoogste prioriteit. Zonnepanelen voor elektriciteitsopwekking (PV) en andere duurzame energiebronnen (stap 2) zijn thans nog in ontwikkeling. Daarnaast concurreren deze qua prijs nog niet met conventionele oplossingen. Het verdient aanbeveling latere toepassing van PV (stede)bouwkundig niet onmogelijk te maken. De verwachting is dat in de volgende eeuw PV wel grootschalig kan worden toegepast. Zongericht bouwen en verkavelen kan nooit kwaad, zeker niet in randmilieus.

Gezien de investeringen en afschrijvingstermijn van warmteleveringssystemen moet het gebruik van deze conventionele maar efficiënte techniek worden afgewogen tegen het op termijn overschakelen op duurzame bronnen. Hierbij moet aangetekend worden dat warmteleveringssystemen zelf wellicht ook op basis van een duurzame bron (biogas) zouden kunnen functioneren.

Timing

INITIATIEFFASE	PROGRAMMAFASE	ONTWERPFASE	ONTWIKKELINGSFASE
<p>3.5.1 <i>Energievisie</i></p> <p>Leg criteria en ambities voor duurzame energie en optimale energie-infrastructuur (OEI) vast in energievisie.</p>	<p>2.3.6 <i>Energie-infrastructuur</i></p> <p>3.5.2 <i>Welke energiebron?</i></p> <p>2.4 <i>Milieutypen</i></p> <p>Breng ambities in overeenstemming met streefbeeld/milieutypen. Leg keuzen voor energie-infrastructuur en energiebronnen vast. Leg randvoorwaarden voor stedenbouwkundige uitwerking vast.</p> <p>3.5.3 <i>Compact bouwen</i></p> <p>3.5.4 <i>Zongericht verkavelen</i></p> <p>3.5.5 <i>Zongericht bouwen</i></p>		

Ambitie

ALTIJD DOEN	INZET AFHANKELIJK VAN DE SITUATIE	INZET AFHANKELIJK VAN AMBITIE
<p>3.5.1 <i>Energievisie</i></p> <p>3.5.2 <i>Welke energiebron?</i></p> <p>3.5.3 <i>Compact bouwen</i></p>	<p>3.5.5 <i>Zongericht bouwen</i></p>	<p>3.5.4 <i>Zongericht verkavelen</i></p>



3.5.1 Energievisie

Milieu

Inleiding

Een optimale energie-infrastructuur (OEI) komt tot stand door in een vroeg stadium van besluitvorming te inventariseren wat de mogelijke opties zijn en deze af te wegen en te beoordelen op basis van vooraf gestelde criteria in samenspraak met de meest belanghebbende partijen.

De criteria zowel als de opties kunnen ruimtelijk/stedebouwkundige aspecten hebben.



Driestappenplan voor beoogde doelen

In een energievisie kan een gemeente de criteria vastleggen. Hierbij is het wenselijk het driestappenplan te volgen.

- Stap 1: verminder het gebruik van energie.
- Stap 2: gebruik duurzame energiebronnen.
- Stap 3: maak efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen.

De EPN dekt voor een belangrijk deel stap 1, met name voor de energievraag voor warmte in woningen.

In 2000 moeten nieuwbouwwoningen voldoen aan een EPN van 1,0 (thans 1,2).

De EPN zegt echter niets over de opwekking van energie. Met een nieuw ontwikkeld instrument, de Energie Prestatie op Locatie (EPL), kunnen de tweede en derde stap worden ingevuld.

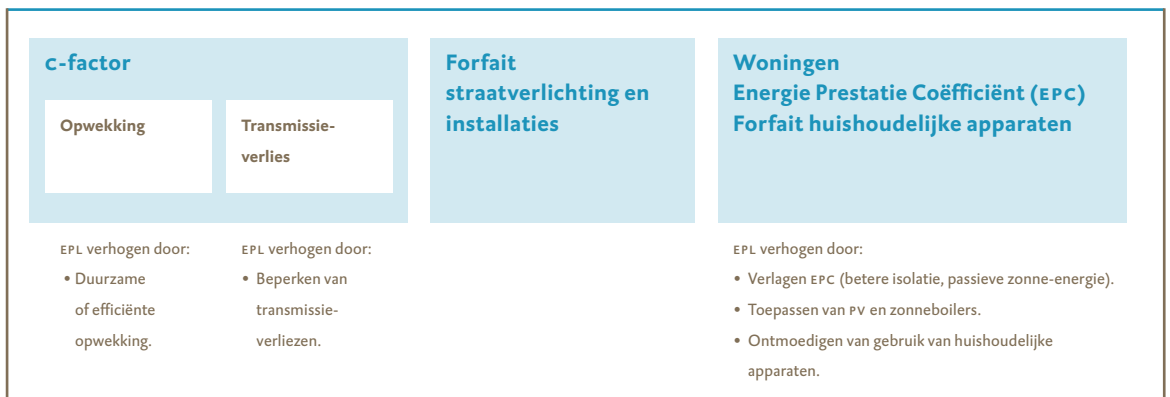
Bij een EPN van 1,0 en conventionele energie-infrastructuur (gasnet) is de EPL automatisch minimaal

6 op een schaal van 1 tot 10. Bij EPL=10 wordt in een jaar evenveel energie duurzaam opgewekt als gebruikt en is dus per saldo geen sprake van gebruik van fossiele brandstoffen.

[Vouwblad EPL](#)

[Brochure EPL](#)

[Voorbeeldenboek EPL](#)







3.5.2 Welke energiebron?

Milieu

Inleiding

Energievisie 3-5-1

Bij het driestappenplan voor energie-extensivering komt in stap 2 en 3 de vraag aan de orde welke energiebron moet worden gebruikt. Deze vraag hangt deels samen met een aantal ruimtelijke keuzen over:

- Dichtheid.
- Fasering.
- Verkaveling.

Beoogde doelen

Met de beantwoording van de vraag welke energiebron toe te passen wordt beoogd:

- Invulling geven aan het driestappenplan.



NIEUWLAND, AMERSFOORT.

Ruimte

Ontwerpaspecten

Stap 1 Verminder het gebruik.

- Ruimtelijke maatregelen op stedenbouwkundig niveau:
 - Zongericht verkavelen en zongericht bouwen. Zongericht verkavelen 3-5-4
 - Compact bouwen. Zongericht bouwen 3-5-5
 - Compact bouwen. Compact bouwen 3-5-3
- Maatregelen op woningniveau: zorg voor een zo laag mogelijke EPC.
- Nul-energie concept. In dit concept gebruiken een woning of gebied per saldo evenveel energie als zij duurzaam opwekken. Duurzaam Bouwen, juni 1998 LIT
- Nul- emissieconcept. In dit concept compenseert een woongebied het niet-duurzaam opgewekte deel van de energievraag met bosaanplant om de CO₂-emissie te absorberen. Een voorbeeld is de Stad van de Zon te Heerhugowaard.

Stap 2 Gebruik duurzame energiebronnen.

- Elektriciteitsopwekking met fotovoltaïsche cellen (PV).
De huidige PV-panelen leveren ongeveer 100 kWh per jaar per m². Voor een normale woning met normaal elektriciteitsverbruik van 3100 kWh zijn dus 31 m² PV-panelen nodig. Voor een zeer energiezuinige woning (1000 kWh) circa 10 m².
Als alleen dakvlakken benut worden voor de plaatsing van panelen kan gezien de benodigde oppervlakken volledige dekking van de elektriciteitsbehoefte alleen bij laagbouw worden gerealiseerd. Milieutypen 2-4
Om de energievraag met de energie-opwekking in balans te brengen, wordt meestal met netgekoppelde systemen gewerkt.
De kostprijs van PV is hoog, waardoor de terugverdientijd nu nog (te) lang is.
In laagbouwwijken verdient het aanbeveling in ieder geval rekening te houden met aanleg van PV in een later stadium (dakhellingen en verkaveling). Zongericht bouwen 3-5-5
- Warmteopwekking met een zonneboiler.
Zonneboilers kunnen worden gebruikt om tapwater te verwarmen en voor ruimteverwarming, bijvoorbeeld in combinatie met lage-temperatuurverwarming. Een zonneboiler heeft een oppervlak van 2,8 m² of 5,6 m² als ook ruimteverwarming wordt toegepast. Een efficiënte naverwarmingsinstallatie blijft nodig. In de woning is ruimte nodig voor de installatie. Afhankelijk van de omvang van het opslagvat is dit minder geschikt voor kleine woningen.
Collectieve systemen zijn in ontwikkeling. Infomap Zonneboilers Novem LIT
- Voor andere bronnen geldt dat ze niet geschikt zijn om in stedelijke situaties woninggebonden te worden toegepast. Windmolens veroorzaken te veel hinder. Rond biogasinstallaties is een milieuzonering van toepassing. Op bedrijventerreinen kan wel in een (deel van de) energiebehoefte worden voorzien met in het gebied geplaatste windmolens.
Deze bronnen moeten gezien worden als alternatieven voor centrale elektriciteits- of

warmte opwekking met fossiele brandstoffen. De toepassing ervan verbetert de EPL. [Energievisie 3.5.1](#)
Verder zijn er geen stedenbouwkundige gevolgen.

- Biogas kan gewonnen worden door anaërobie zuivering van toiletspoeling. [Huishoudelijk water 3.1.8](#)

Stap 3 Maak efficiënt gebruik van fossiele energie.

- HR-ketel. [Nationaal Pakket Woningbouw LIT](#)

Het rendement van een HR-ketel kan verhoogd worden door toepassing van de zogenaamde lage temperatuursystemen (bron: Lage temperatuursystemen, meer comfort met minder energie, Novem 1999).

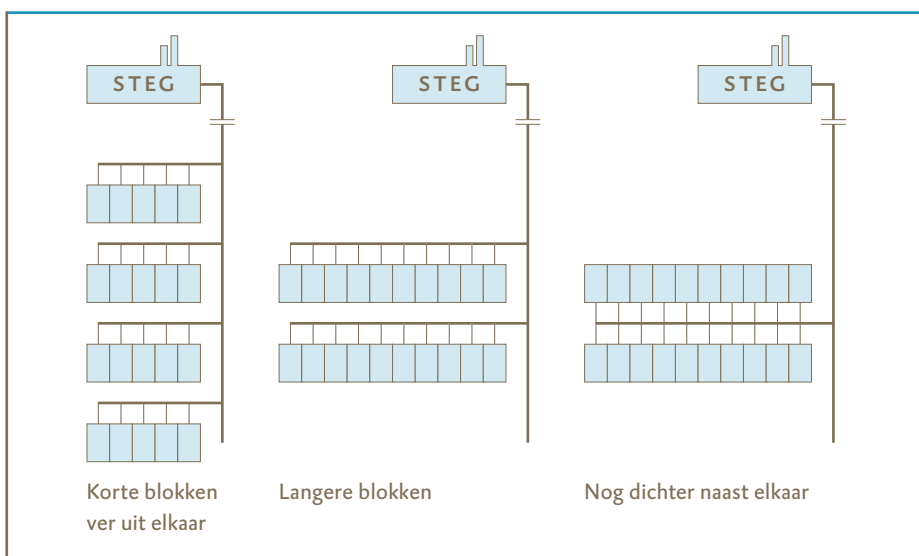
- Warmtepomp.

In een warmtepomp wordt warmte in een vloeistof opgewekt. De pomp die de vloeistof laat circuleren werkt op elektriciteit, die al dan niet duurzaam kan worden opgewekt. Er zijn systemen op woningniveau, maar er zijn ook grootschalige oplossingen.

- Warmtelevering (of wwk).

De gecombineerde opwekking van warmte en elektriciteit verhoogt het rendement.

Er zijn wwk-installaties voor verschillende schalen: van woningniveau tot clusters van tientallen woningen of een woongebouw en voor woongebieden.



De investeringen die met het laatste systeem gemoeid zijn, hebben een ruimtelijke dimensie.

Als richtgetallen worden locaties met een omvang van 300 woningen en een dichtheid van 30 woningen/ha als minimum gehanteerd. Een haalbaarheidsstudie is altijd nodig. De haalbaarheid wordt verder beïnvloed door:

- Een lage EPC door benutting van zonne-energie; warmtelevering is alleen rendabel bij een substantiële afzet.
- Ontwikkelingstempo: financieringsmogelijkheden hangen af van het bouwtempo.

Het distributienet in de woonstraat wordt bij voorkeur in de kruipruimte aangelegd.

Bij het toepassen van een hoge grondwaterstand moet kruipruimteloos worden gebouwd. [Peilbeheer 3.1.2](#)

De lengte van het distributienet wordt beperkt door compacte bouwvormen. [Compact bouwen 3.5.3](#)

- Restwarmtebenutting.

In de industrie wordt vaak warmte geproduceerd die niet volledig wordt benut. Bij warmtelevering kan hier gebruik van gemaakt worden als in de buurt van een plangebied dergelijke industrie aanwezig is. Ook (rest)warmte van afvalverbranding of elektriciteitscentrale kan benut worden. Indien de restwarmte te laag is, kan deze met een warmtepomp worden verhoogd (zie boven).



3.5.3 Compact bouwen

Milieu

Inleiding

Compact bouwen is het kiezen van een zodanige bouwvorm dat de verhouding [Ontwerp-ingrepen en hun energie-effect](#) LIT tussen het gebruiksoppervlak (vloeroppervlak) en het verliesoppervlak (gevels en daken) zo gunstig mogelijk is, waardoor transmissieverliezen klein zijn. Compact bouwen heeft een groot milieurendement, groter dan zongericht verkavelen. Voor verschillende bouwvormen gelden verschillende optimale verhoudingen. De verhoudingen staan los van de woninggrootte. Dat een kleine woning energetisch gunstiger is dan een grote blijft in het NPDs buiten beschouwing. Voor verschillende milieutypen zijn verschillende compacte bouwvormen denkbaar. Deze worden hieronder opgesomd.

Beoogde doelen

Bij compact bouwen is het doel:

- Invulling geven aan stap 1: beperk het energiegebruik.

Ruimte

Ontwerpaspecten

1 *Verhouding verliesoppervlak / gebruiksoppervlak voor verschillende woningtypen.*

Voor alle typen geldt: hoe kleiner het buitenoppervlak, hoe beter. Schakelen en stapelen en het beperken van sprongen en uitstulpingen in gevels en daken verkleinen het buitenoppervlak. Dit kan overigens afbreuk doen aan de architectonische expressie. Verder zijn situaties denkbaar waarin een erker of iets dergelijks een gunstiger zonlichttoetreding in de woning mogelijk maakt, die opweegt tegen het extra verliesoppervlak. Een ontwerp van varianten daarop moeten altijd doorgerekend worden!

Gunstig zijn verhoudingen gelijk aan of kleiner dan:

- 2,25 voor vrijstaande woningen.
- 2,00 voor halfvrijstaande woningen.
- 1,50 voor eengezinsrijenhuizen.
- 1,25 voor gestapelde woningen.

Uit het onderzoek 'Ontwerpingrepen en hun energie-effect' volgt de volgende relatieve score*:

#	punten	maatregel
1	100	stapelen
2	80	kleine woningen
3	80	collectieve ruimten toepassen
4	40	belemmeringshoek klein houden
5	15	zuidoriëntatie

Relatief gering effect hebben:

- Smallere, diepere woningen.
 - Rug-aan-rug woningen.
 - Lange bouwblokken.
- (Minder dan 11 punten)

* Het puntentotaal is gebaseerd op de opgegeven besparing in Joule/jaar, berekend ten opzichte van een referentiemodel.

[Zongericht bouwen](#) 3.5.5
[EP-variantenboek](#) LIT

VOORBEELDEN VAN DE VERHOUDING VERLIESOPPERVLAK/GEBRUIKSOPPERVLAK

Woningtype	Villa	2/1 kap	Tussen	Kop	Portiek	Galerij
Gebruiksoppervlak	166	125	101	101	68	70
Verliesoppervlak	407	213	136	192	85	75
Verhouding	2,45	1,70	1,35	1,91	1,25	1,08

2 Compact bouwen en milieutypen.

Gestapelde bouw heeft de gunstigste verhouding. Deze bouwvorm wordt meestal in verband gebracht met stedelijke milieus. In gesloten bouwblokken is de noordoosthoek ongunstig voor bezonning.

In randmilieus kan gedacht worden aan 'compacte buurten in het groen' en urban villas.

Milieutypen 2.4



URBAN VILLA, FRANKRIJK.



DE HELD, GRONINGEN.



KRALINGEN, ROTTERDAM.



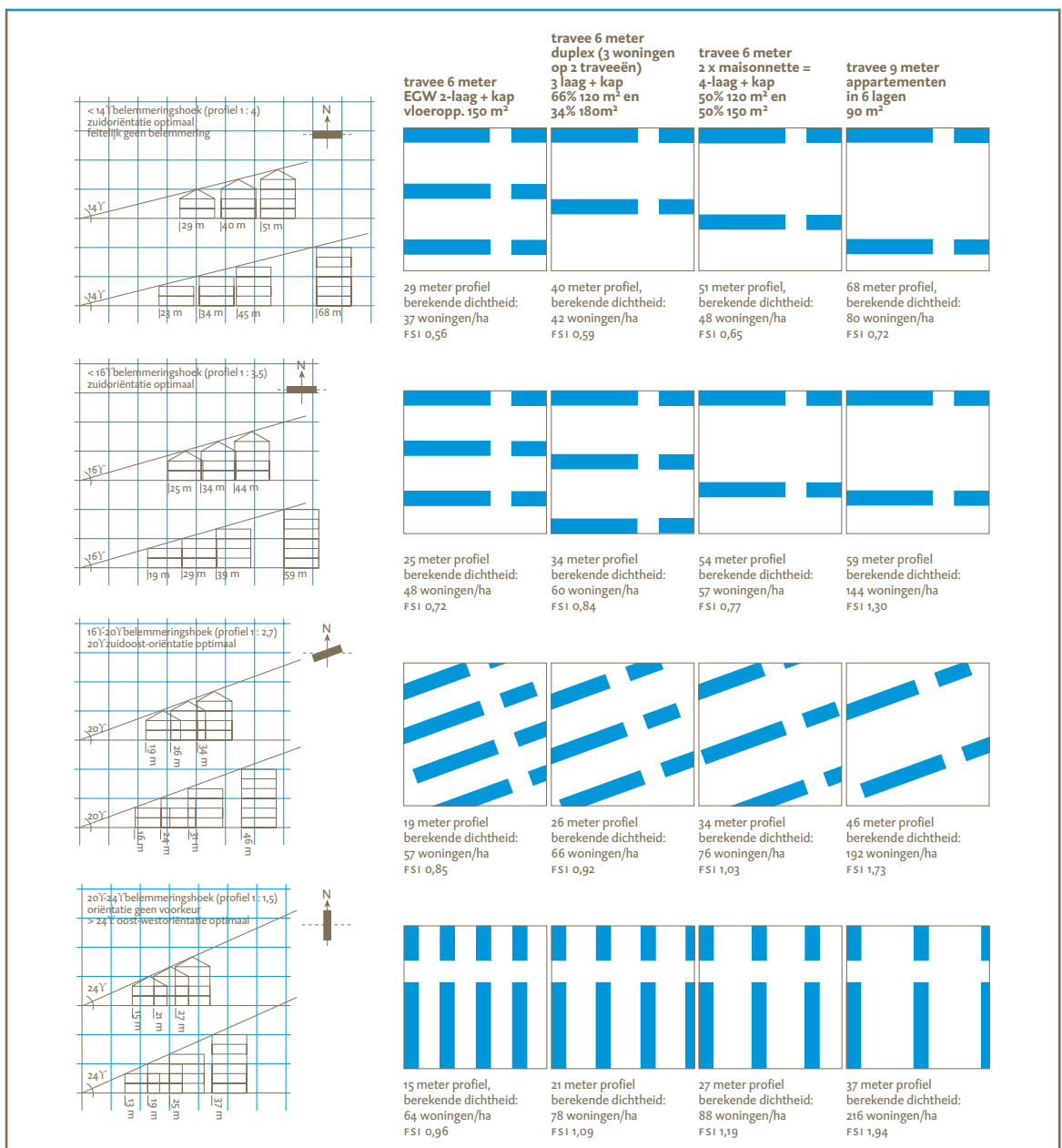
3.5.4 Zongericht verkavelen

Toelichting

Schema's

Onderstaand zijn voor verschillende gebouwhoogten de profielmaten vastgesteld bij verschillende belemmeringshoeken. Voor de gebouwhoogten is steeds uitgegaan van een verdiepingshoogte van 2,80 m. Daarnaast is voor een strokenverkaveling, gebaseerd op die profielmaten, de dichtheid en de floorspace index bepaald.

De dichtheid in de onderstaande schema's is berekend door een gebied van 100 x 500 m met een strokenverkaveling te vullen conform de profielmaat, en het gemiddelde per hectare te berekenen. Er is geen rekening gehouden met inrichtingseisen voor verkeer, voorzieningen en oppervlaktewater. De floorspace index (FSI) van een gebied wordt hier berekend door het totale vloeroppervlak te delen door de oppervlakte van het plangebied. Bijvoorbeeld: 37 woningen van 150 m² op een plangebied van 10.000 m² geeft een FSI van 5.550/10.000 = 0,56.



Milieu

Inleiding

Zongericht verkavelen is het zodanig inrichten van een woongebied dat zoveel mogelijk zonlicht op minimaal één van de gevels valt, waardoor passieve zonne-energie optimaal benut wordt. Ook heeft de verkaveling (deels) invloed op de mogelijkheid actieve zonne-energie toe te passen.

De belemmeringshoek is de kleinste hoek tussen maaiveldhoogte van een gebouw en goot- of noklijn van een zonlicht belemmerend gebouw, waarvan de gehele gevel bezond is. Naarmate deze hoek groter is, profiteert een kleiner deel van een gebouw van passieve zonne-energie.

Door de oriëntatie ten opzichte van de noord-zuidas aan te passen, kan dit verlies voor een deel gecompenseerd worden.

Verliezen door een ongunstiger bezonning kunnen ruimschoots gecompenseerd worden door compact bouwen (beperken transmissieverliezen). Dit heeft gevolgen voor de dichtheid en dus het milieutype. [Milieutypen](#) 2.4 [Compact bouwen](#) 3.5.3

Beoogde doelen

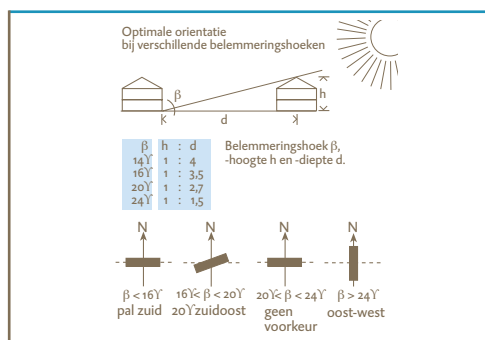
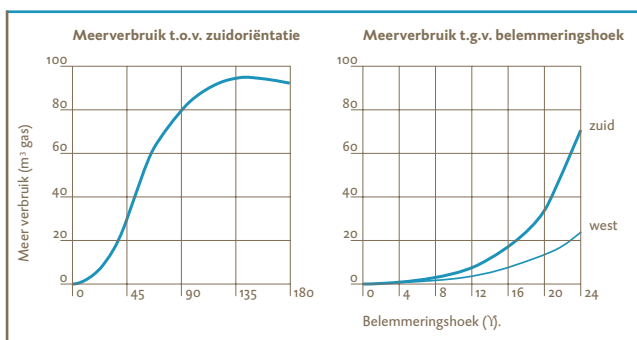
Bij zongericht verkavelen zijn de doelen.

- Invulling geven aan stap 1: vermijden energiegebruik.
- Invulling geven aan stap 2: gebruik duurzame bronnen.

Milieuwinst

Het energieverlies bij afwijking van de zuidoriëntatie en bij toename van de belemmeringshoek is weergegeven in onderstaande grafiek. Het verlies is aangegeven in m³ meerverbruik van aardgas.

Het berekend aardgasverbruik voor een tussenwoning met EPC 1,2 ligt rond 800 m³.



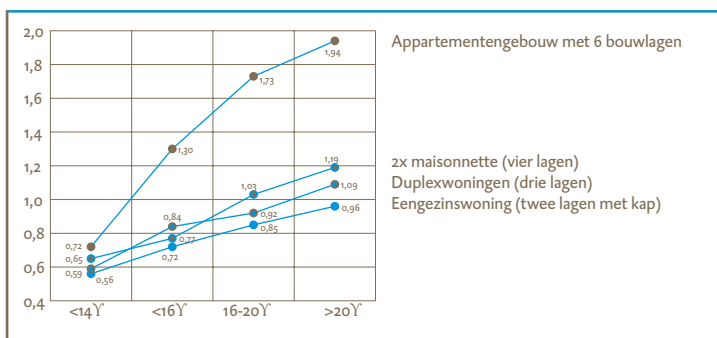
Bron: Ontwerpingeep en hun energie-effect, TU Delft 1995

Ruimte

Ontwerpaspecten

Zongericht verkavelen hoeft niet tot zeer rechtlijnige verkavelingen te leiden; bij afwijkingen tot 30° blijven de besparingen aanzienlijk. Zongericht verkavelen moet worden afgewogen tegen wensen over het straatbeeld, sociale veiligheidsaspecten van bijvoorbeeld fietsroutes en de wens om een oud of bestaand kavelpatroon te handhaven. [Energie-efficiëntie en RO](#) LIT [Fietsroutevorming](#) 3.3.1 [Cultuurhistorie](#) 2.2.2

In de onderstaande tabel is de toename van de floorspace index (de verhouding van vloeroppervlak in gebouwen ten opzichte van het plangebied) weergegeven bij het groter worden van de belemmeringshoek. De grafiek is gebaseerd op de modelverkavelingen in de toelichting (zie vorige pagina).





3.5.5 Zongericht bouwen

Milieu

Inleiding

Onder zongericht bouwen worden alle maatregelen op woningniveau verstaan die de woning optimaal geschikt maken voor de benutting van actieve en passieve zonne-energie. Het gaat enerzijds om oriëntatie en anderzijds om de inrichting van de woning zelf.

Beoogde doelen

Het doel van zongericht bouwen is:

- Invulling geven aan stap 1: beperk het gebruik.
- Invulling geven aan stap 2: gebruik duurzame bronnen.

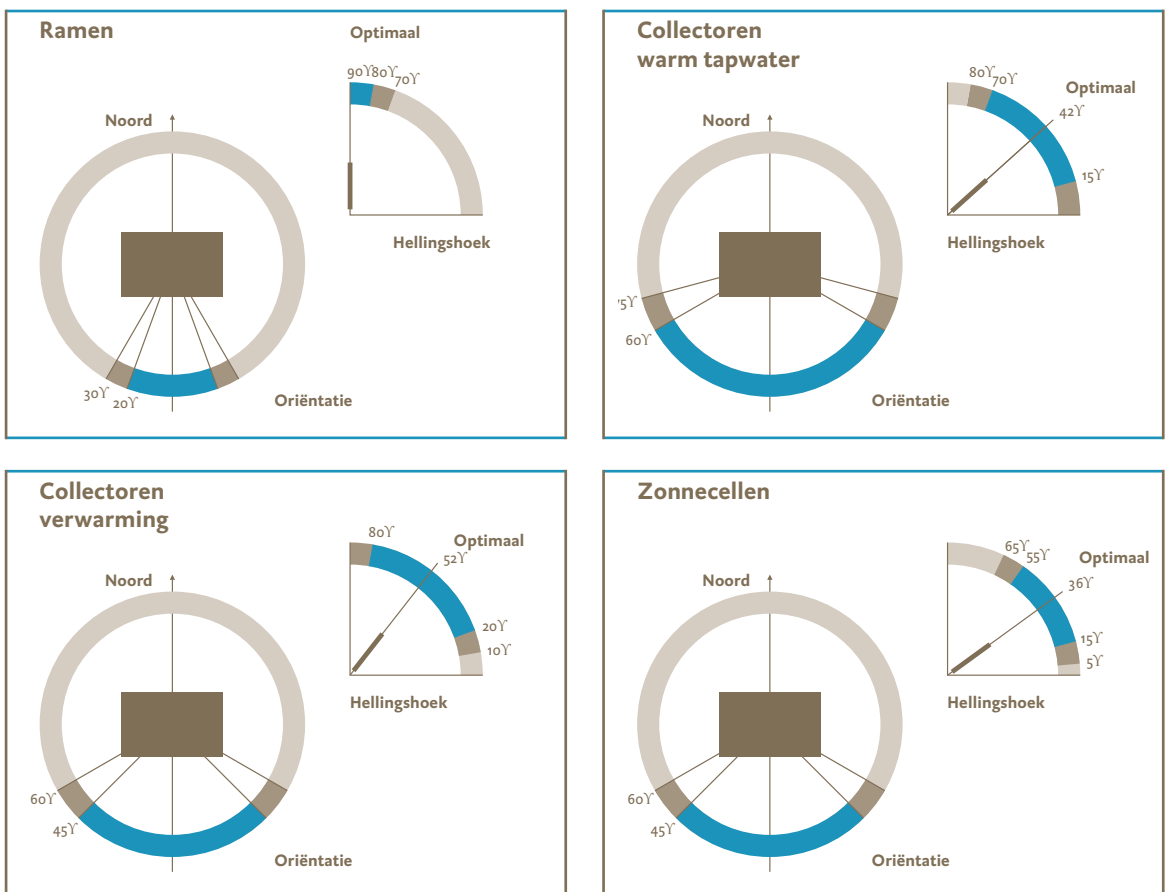
Ruimte

Ontwerpaspecten

1 Oriëntatie

Energie-efficiëntie en ruimtelijke ordening LIT

In het onderstaande schema zijn de optimale oriëntaties en hellingshoeken aangegeven *Energie in wervende woonmilieus* LIT voor verschillende toepassingen van zonne-energie.



2 Serre

Een (onverwarmde) serre beperkt transmissieverliezen.

Om oververhitting te voorkomen verdient het aanbeveling om alleen verticaal glas aan te brengen. Pas ook buitenzonwering of een overstek toe. Zuidoriëntatie geeft minder problemen met oververhitting dan oost-west oriëntatie. Bomen kunnen in de zomer voor schaduw zorgen, terwijl ze in de winter door bladverlies een beperkte belemmering vormen voor zoninval.

3 Zonering in de woning

Het verdient aanbeveling om de meest gebruikte vertrekken (met de grootste warmtevraag) de beste bezonning te geven. Dit kan strijdig zijn met de wens om de meest gebruikte vertrekken uitzicht op straat te geven in plaats van op de privétuin in verband met sociale veiligheidsaspecten.

Werkruimten zoals keukens, die best koel mogen zijn, kunnen goed aan de niet-bezonde kant worden gesitueerd.



DE SERRE VAN DEZE WONINGEN IN SPIJKENISSE IS TWEE VERDIEPINGEN HOOG EN HEEFT UITSLUITEND VERTICAAL GLAS. HIERDOOR WORDT OVERVERHITTING EN NACHTELIJKE UITSTRALING VOORKOMEN. DE WONINGEN ZIJN EEN EG-DEMONSTRATIEPROJECT OP HET GEBIED VAN PZE.



A large, light blue number '4' is centered on the page, serving as a background for the text.

Bijlagen



4.1 Checklists materiaal en afval

4.1.1 Afval

Checklist voorzieningen voor huishoudelijk afval.

75 Bouwstenen LIT

- Ontwikkel een integraal afvalplan gericht op gescheiden inzameling en reserveer ruimte voor een netwerk van inzamel punten voor gescheiden afval.
- Reserveer tijdig ruimte voor gescheiden afvalinzameling.
- Lokaliseer inzamel punten voor gescheiden afval op uitnodigende plaatsen en combineer de punten met andere functies.
- Aandachtspunten: gebruikersvriendelijkheid en beheerbaarheid.
- Stimuleer de oprichting van kringloopwinkels.
- Houd rekening met routes voor ophaaldiensten.

Verkeersinfrastructuur 2.3.4

4.1.2 Materiaalgebruik

Algemeen

- Verminder het gebruik van materialen.
- Gebruik herbruikbare materialen en bevorder het hergebruik.
- Gebruik materiaal uit vernieuwbare bronnen, met name hout, maar gebruik in geen geval hout dat niet duurzaam is geproduceerd.
- Gebruik recyclebare materialen.

Beheersing van de bodem- en waterkwaliteit

- Gebruik geen chemische bestrijdingsmiddelen bij groenbeheer.
- Gebruik geen impregneermiddelen voor hout in verband met uitspoelen; let hier ook op bij particulier gebruik van tuinhout.
- Gebruik geen zink of koper op daken in verband met uitspoelen.
- Gebruik geen verzinkt straatmeubilair in verband met uitspoelen.

Ontwikkelen stadsnatuur

- Pas beschoeiingen selectief toe ten behoeve van natuurvriendelijke oevers.
- Overweeg het gebruik van zachte voegmortel voor metselwerk in kades, keermuren en dergelijke in verband met muurvegetatie.

Wegverharding

- Gebruik indien mogelijk herbruikbare verharding (beton- of gebakken klinkers). (Houd rekening met geluidhinder door autobandenlawaai.)
- Wordt asfalt toegepast, gebruik dan regeneratie-asfalt, geen asfalt op basis van teerbitumen.

Overige civieltechnische werken

Nationaal pakket LIT

In gebieden met een hoog tempo van ruimtelijke veranderingen, met name een relatief korte sloop-nieuwbouwcyclus, moet extra aandacht zijn voor:

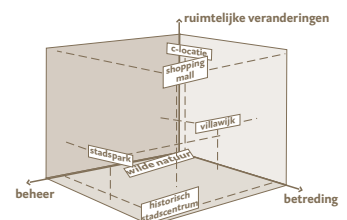
Stadsconcepten 2.3.1

- Stimuleren van demontabel bouwen, bijvoorbeeld bij 'lichte stedbouw'.
- Stimuleren van gebruik van herbruikbare bouwmaterialen.
- Stimuleren van gebruik van materialen met hoge restwaarde.

In gebieden met een hoge beheerintensiteit moet extra aandacht zijn voor:

- Gebruik van onderhoudsarme en -vriendelijke materialen.
- Gebruik van milieuvriendelijke onderhouds- en verduurzamingsmiddelen en -technieken.

Er zijn geen aanbevelingen over materiaalgebruik in relatie tot de gebruikintensiteit van gebieden. In het algemeen kan wel gezegd worden dat in de openbare ruimte moet worden gekozen voor vandaalbestendige, graffitiwerende, robuuste materialen die een hoogwaardig straatmeubilair opleveren.



4.2 Gebruiksaanwijzing voor de buurt

In het kader van het implementatie- en beheerplan kan besloten worden een gebruikers- [Implementatie- en beheerplan](#) 1.4.2 handleiding voor bewoners (of bedrijven) op te stellen. Hiermee wordt voorlichting gegeven over de wijze waarop de bewoners kunnen bijdragen aan duurzame ontwikkeling. Met name wanneer het gaat om hun 'woongedrag'.

Afhankelijk van de toegepaste maatregelen, van het 'duurzaamheidsgehalte' van de buurt of wijk, maar ook van het specifieke karakter van de wijk (mede gebaseerd op het milieutype) moet woongedrag meer of minder aangepast 'duurzaam woongedrag' zijn.

De gebruikershandleiding moet:

- Draagvlak verwerven voor het idee van duurzaamheid in de buurt of wijk.
- Kennis verspreiden over de in de wijk getroffen duurzaamheidsmaatregelen. Als daarbij van de bewoners aangepast gedrag nodig is, dan moet dit beschreven worden.
- Een beroep doen op zelfdiscipline (verwacht hier overigens niet te veel van).
- De meerwaarden aangeven die duurzaamheid voor de bewoners opleveren. Milieu en leefomgeving met elkaar in verband brengen (bijvoorbeeld door te wijzen op de samenhang tussen water en natuur).

Een vaste inhoudsopgave is niet te geven; deze is afhankelijk van de wijk waar de gebruikershandleiding betrekking op heeft. De checklist over de verschillende onderwerpen kan behulpzaam zijn bij het opstellen.

Overige opmerkingen

- Het verspreiden van de gebruikershandleiding moet niet eenmalig gebeuren (bijvoorbeeld bij oplevering van een nieuwe wijk), maar bij elke verhuizing moet de handleiding overhandigd worden, het liefst persoonlijk door bijvoorbeeld een wijkbeheerder.
- De inhoud van de handleiding moet herzien worden als de omstandigheden daartoe aanleiding geven.
- Het verdient aanbeveling de handleiding niet op zichzelf te laten staan maar ook:
 - Regelmatig voorlichtingsbijeenkomsten te organiseren.
 - De koppeling te leggen met bijvoorbeeld een cursus natuurvriendelijk tuinieren of een participatieproject (zoals het 'Opzomerproject' van de gemeente Rotterdam (1996)).
- Zorg voor een aanspreekpunt in de wijk, waar mensen met vragen terecht kunnen.
- Zorg dat de communicatie geen eenrichtingverkeer is; vraag om reacties en suggesties van bewoners en doe daar ook iets mee, bijvoorbeeld in een nieuwe uitgave van de gebruikershandleiding.
- Zorg voor vertaling en informatievoorziening voor bewoners die geen Nederlands spreken.

Checklist van onderwerpen

Water

- Is er sprake van afkoppeling van regenwater van het riool? Wijs dan op:
 - Voorkomen foute aansluitingen.
 - Verschil tussen rioolkolk en zandvang.
 - Materiaalgebruik in goten.
- Is er sprake van afkoppeling van huishoudelijk afvalwater? Wijs dan op:
 - Voorkomen foute aansluitingen.
 - Gebruik huishoudelijke chemicaliën: welke wel en niet?
- Is er sprake van een tweede waterleidingstelsel? Wijs dan op:
 - Werking ervan.
 - Gezondheidsaspecten.
- Stimuleren zuinig watergebruik:
 - In de tuin.
 - Huishoudelijke apparaten.

Natuur en ecologie

- Stimuleer plant- en diervriendelijk tuinieren. [Participatie bij groenbeheer](#) 3.2.4
- Ontraad het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen.

**Verkeer en mobiliteit**

- Wijs op de fietsvoorzieningen in de wijk en de belangrijkste routes.
- Leg het parkeerbeleid en de parkeeroplossing uit, met name in een auto-arme wijk.
- Geef een overzicht van de voornaamste OV-voorzieningen en eventuele overstapmogelijkheden; geef beknopte informatie over frequenties en reistijden.
- Stimuleer de oprichting van ecoteams.

Energie

- Leg de werking van het opwekkingsstelsel uit, met name indien zonne-energie, warmtepomp of biogas wordt toegepast.
- Bevorder verantwoorde ventilatie.
- Stimuleer energiezuinig huishouden; wijs op de omvang van sluipend energiegebruik bijvoorbeeld van stand-by-apparaten.
- Stimuleer de oprichting van ecoteams.

Afval

- Leg het idee achter 'reduce, re-use, recycle' uit.
- Maak duidelijk hoe afval in de buurt gescheiden wordt opgehaald.
- Geef voor verschillende afvalfracties het ophaalschema; let op uitzonderingsdagen zoals rond feestdagen.
- Is er een kringloopcentrum in de buurt?

Grondstoffen en materiaalgebruik

- Stimuleer duurzaam klussen, leg een relatie met het VROM project 'Klusser Herman'.
- Druk een beknopte materialenlijst af.

Openbare ruimte

- Op welke manier kunnen bewoners bij beheer en inrichting betrokken worden?

Informatie en feedback

- Wie is het aanspreekpunt in de wijk of gemeente voor de bewoner?
- Zijn er cursussen, voorlichtingsbijeenkomsten die gerelateerd zijn aan de gebruikershandleiding voor de buurt?
- Geef informatie over relevante adressen in verband met duurzaamheid (milieuklachtenlijn, lokale milieugroepen, natuurclubs).

4.3 Begrippenlijst

● 30 km/u-zone	Gebied waarin de maximum snelheid 30 kilometer per uur bedraagt.	3.3
● ABC-beleid	In de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening geformuleerd locatiebeleid voor centra en werkgebieden, waarbij het type gebied gekoppeld wordt aan de positie in het infrastructuurnetwerk van hoogwaardig openbaar vervoer en autosnelwegen.	3.3.3
● actieve zonne-energie	Energie-opwekking door middel van benutting van zonnestraling (zie ook <i>passieve zonne-energie</i> , PV, <i>zonnecollector</i>).	3.5
● afkoppelen	Het scheiden van van wegen en daken afstromend regenwater van het 'normale' rioolstelsel, met de bedoeling dit regenwater in het plangebied vast te houden ter voorkoming van verdroging of om het als huishoudwater te benutten.	3.1.3
● afstromend regenwater	Regenwater dat neervalt op wegen en daken en niet rechtstreeks in de bodem of het oppervlaktewater terecht komt. In traditionele situaties komt dit water in het rioolstelsel; in het kader van integraal waterbeheer kan gekozen worden om het af te koppelen van het riool (zie <i>afkoppelen</i>).	3.1.3
● ambitie	In het NPDs: de bestuurlijk/politieke ambitie om bepaalde milieudoelen na te streven.	1.1, 1.5
● auto-arm	Woongebied waar buiten de woonstraten geparkeerd wordt; de woonstraten zijn toegankelijk voor laden en lossen.	3.3.3
● autoluw	In het NPDs: woonerf of 30 km/u-zone.	3.3.3
● autovrij	In het NPDs: woongebied dat niet toegankelijk is voor auto's, ook niet voor laden en lossen; centrumgebied dat alleen voor leveranciers toegankelijk is voor laden en lossen.	3.3.3
● AWZI	AfvalWaterZuiveringsInstallatie.	3.1.7
● belemmeringshoek	De hoek tussen maaiveld bij de ene woning en goot- of noklijn bij de volgende, die de mate van belemmering van zoninval bepaalt.	3.5.4
● belevingswaarde	Waardering, toegekend aan de (openbare) ruimte, over de effecten die die ruimte op mensen heeft. De bedoelde effecten kunnen niet rechtstreeks gekoppeld worden aan de functie van de ruimte (zie ook <i>gebruikswaarde</i>).	3.4.4
● berg / bezinkvoorziening	Kelder voor tijdelijke berging van regenwater, bedoeld om riooloverstorten (zie <i>riooloverstort</i>) van gemengde rioolstelsels te verminderen en minder vervuilend te maken. Overstortend water staat een tijdje stil in de kelder, waardoor vervuild slib kan bezinken en alsnog naar de AWZI kan stromen.	3.1.6
● bergingscapaciteit	De hoeveelheid afstromend regenwater die een voorziening of gebied maximaal kan bevatten zonder dat wateroverlast ontstaat.	3.1.6
● betreding	De mate waarin een gebied gebruikt of betreden wordt door mensen. Een natuurgebied heeft een lage betreding of gebruiksintensiteit, een marktplein een hoge.	2.3.1
● biodiversiteit	De hoeveelheid verschillende planten- en diersoorten die in een gebied voorkomen. Ook aangeduid als soortenrijkdom.	3.2
● biogas	Gas gewonnen uit compostering van organisch afval, te benutten voor energieopwekking.	3.5.2
● bouwblok	Er zijn vier basisverkavelingen: gesloten, halfopen en open bouwblok en strokenverkaveling. Een gesloten bouwblok heeft aan alle zijden aaneensluitende bebouwing. Een halfopen blok heeft ook aan alle zijden bebouwing, maar niet aaneengesloten. Meestal zijn de hoeken vrij. Een open bouwblok is een vorm van <i>strokenverkaveling</i> waarbij de <i>oriëntatie</i> om-en-om 180° draait.	–
● bouwstenen	In het NPDs: inrichtingsprincipes die een bepaalde keuze weer-geven binnen bepaalde duurzaamheidsuitgangspunten. Meestal is er meer dan één keuzemogelijkheid.	2.2.0



● <i>buffergebieden</i>	Gebied waarin het peilbeheer en zo nodig het waterkwaliteitsbeheer is afgestemd op het voorkomen van verdroging in een natuurkerngebied.	3.1.2
● <i>cascade</i>	Door hergebruik van water binnen de woning of binnen een plangebied ontstaat een cascade: bijvoorbeeld waswater benutten voor toiletspoeling. Het idee achter de cascade is dat niet elk watergebruik om dezelfde waterkwaliteit vraagt.	3.1.8
● <i>casco</i>	Laagdynamisch raamwerk: dat gedeelte van een gebied waar het tempo van de <i>ruimtelijke veranderingen</i> en de <i>betreding</i> heel laag is. Meestal groene ruimte met te beschermen natuurwaarden, meestal samenvallend met ecologische structuur.	–
● <i>compact bouwen</i>	Bouwwijze waarbij de verhouding tussen verliesoppervlak (= buitenoppervlak van een gebouw) en vloeroppervlak (= totaal van alle verdiepingen) zo gunstig mogelijk is. Hoe kleiner het verliesoppervlak, hoe kleiner het energieverlies door (warmte)transmissie.	3.5.3
● <i>compacte stad</i>	Ruimtelijk concept van een stad, waarbij zuinig en intensief ruimtegebruik worden ingezet om milieuvoordelen te halen, zoals beperking van de mobiliteit en beperking van aantasting van het buitengebied (Zie ook: <i>paradox van de compacte stad</i> , <i>complete stad</i> , <i>uiteengelegde stad</i>).	2.3.1, 3.4.2
● <i>complete stad</i>	Uitbreiding of nuancering van het concept 'compacte stad', waarbij ook de hoeveelheid en kwaliteit van de groene ruimte worden betrokken.	3.4.2
● <i>concepten</i>	In het NPDs: abstracte voorstellingen over één of meer duurzaamheidsthema's. Zie <i>onderlegger</i> , <i>planstructuur</i> , <i>milieutype</i> , <i>bouwstenen</i> .	–
● <i>cunettenmethode</i>	Methode van bouwrijp maken, waarbij alleen voor wegen en ondergrondse infrastructuur cunetten (zandsleuven) worden aangelegd en de rest van het plangebied niet wordt opgehoogd.	3.2.5
● <i>cyclisch</i>	Methode van planontwikkeling waarbij de uitkomsten (van onderdelen) regelmatig worden vergeleken met de uitgangspunten met als bedoeling hetzij de uitgangspunten beargumenteerd bij te kunnen stellen, hetzij naar een andere uitkomst te streven.	1.0
● <i>dichtheid</i>	Het aantal gebouwen per hectare. Meestal wordt een onderscheid gemaakt in bruto- en nettodichtheid, waarbij al dan niet bovenwijkse infrastructuur en voorzieningen worden meegenomen (Zie ook <i>floorspace index</i>).	2.4.0
● <i>differentiatie</i>	Het aanbrengen of in stand houden van ruimtelijke en ecologische verschillen, door variatie van stedelijke <i>milieutypen</i> of door gebruik te maken van in het gebied aanwezige natuurlijke en antropogene verschillen.	–
● <i>doorlatende verharding</i>	Verharding waar regenwater zo goed als onbelemmerd doorheen kan wegstromen in de bodem.	3.1.4
● <i>doorsnijding</i>	Infrastructuur verbindt gebieden (in langsrichting), maar doorsnijdt andere gebieden (in dwarsrichting). Meestal leidt dit tot versnippering van gebieden. Dit is vooral voor natuur een probleem, maar ook woongebieden kunnen te lijden hebben van doorsnijding door zware infrastructuur.	–
● <i>driestappenplan</i>	Strategie voor energie-extensivering. Stap 1: verminder het gebruik; Stap 2: gebruik vernieuwbare of oneindige bronnen; Stap 3: gebruik fossiele bronnen efficiënt.	3.5.0, 3.5.1

● <i>duurzaamheid, duurzame ontwikkeling</i>	'Een duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die tegemoet komt aan de noden van het heden zonder de behoeftenvoorziening van komende generaties in het gedrang te brengen.' (Uit: Onze Aarde Morgen, rapport van de Universele Commissie voor Milieu en Ontwikkeling, 1987.)	0.4
● <i>duurzaamheidsconsequenties</i>	De gevolgen die een keuze binnen het ene duurzaamheidsthema heeft voor andere duurzaamheidsthema's. Keuze voor bijvoorbeeld maximale ruimte voor natuur in de stad kan leiden tot uitholling van het draagvlak voor openbaar vervoer.	0.4
● <i>duurzaamheidsmaatregelen</i>	Handelwijzen (zoals 'werk met een gesloten grondbalans'), processen (zoals 'organiseer bewonersparticipatie') en bouwwerken (zoals 'maak een faunapassage') die erop gericht zijn een bepaald duurzaamheidsdoel of milieudoel te halen.	3
● <i>duurzame energiebronnen</i>	Vernieuwbare bronnen (biogas) of oneindige bronnen (zon, wind) zijn duurzaam.	3.5.2
● <i>duurzame opwekking</i>	Opwekking van energie met <i>duurzame energie</i> .	3.5.2
● <i>duurzame stedenbouw</i>	Stedenbouw die in alle stadia van het planproces kansen en mogelijkheden benut om een hoge ruimtelijke kwaliteit in combinatie met een lage milieubelasting tot stand te brengen, en die beide in de tijd weet te handhaven, zodat ook toekomstige generaties daar in delen.	0.4
● <i>ecologisch kerngebied</i>	Gebied waarin hoge natuurwaarden voorkomen en dat een zeer belangrijke rol speelt in de ecologische structuur op hogere schaal. Meestal heeft het een flinke omvang.	3.2.2
● <i>ecologische kwaliteit</i>	De mate waarin de kansen voor natuur in een gebied tot ontplooiing zijn gekomen. De kansen worden bepaald door abiotische voorwaarden (bodem, water, lucht) ter plaatse, door de plaats in de ecologische structuur en door de omvang van het gebied.	2.2.1, 2.3.3, 3.2
● <i>ecologische structuur</i>	Netwerk van <i>ecologische kerngebieden</i> en ecologische verbindingen. De gedachte achter de ecologische structuur is dat natuurwaarden niet alleen van de abiotische omstandigheden (zie <i>milieu</i>) afhangen maar ook van de omvang van gebieden. Hoe groter een natuurgebied, hoe meer kans dat er levensvatbare populaties van verschillende diersoorten in passen, hoe groter de natuurwaarden. Omdat natuur in Nederland versnipperd is en uit vele kleine gebieden bestaat (en maar enkele grote), is het concept van de ecologische structuur bedacht: de ecologische verbindingen maken de kerngebieden kunstmatig groter door ervoor te zorgen dat populaties in verschillende kerngebieden kunnen uitwisselen.	3.2.2
● <i>ecologische verbinding</i>	(Zie 3.2.2, Ecologische verbindingen.)	3.2.2
● <i>Ecoteam</i>	De instelling Global Action Plan (postbus 18626, 2502 EP Den Haag) stimuleert de oprichting van Ecoteams. Dit zijn clubjes van burens of kennissen die, met steun van Global Action Plan, milieubewust proberen om te gaan met zaken als afval, energie, water, vervoer en consumptie.	4.2
● <i>efficiënte benutting</i>	(Zie <i>driestappenplan</i> .) Stap 3: gebruik fossiele bronnen efficiënt, bijvoorbeeld door warmtelevering of restwarmtebenutting.	3.5.1
● <i>Energie Prestatie Norm (EPN)</i>	Normgetal dat uitdrukt dat een woning een bepaalde maximale energievraag heeft voor ruimteverwarming.	3.5.1



● <i>Energie Prestatie op Locatie (EPL)</i>	Normgetal dat uitdrukt in hoeverre een gebied gebruik maakt van duurzame bronnen in combinatie met een bepaalde maximale energievraag voor ruimteverwarming voor woningen (zie <i>Energie Prestatie Norm</i>).	3-5.1
● <i>energievisie</i>	Bestuurlijk document dat de criteria vastlegt waaraan de 'optimale energie-infrastructuur' in een plangebied (zie OEl) moet voldoen. In deze visie wordt onder andere een (gewenste) Energie Prestatie op Locatie bepaald.	3-5.1
● <i>energievraag</i>	De hoeveelheid benodigde energie in een gebied.	3-5.2
● <i>experimenteerwet</i>	(Zie 3.4.2, De paradox van de compacte stad.)	3-4.2
● <i>faunapassage</i>	Kunstwerk, bedoeld om dieren veilig infrastructuur te laten kruisen. Kan variëren van een rioolbuis onder een weg tot een cerviduct.	3-2.2
● <i>fietsroutevorming</i>	Combinatie van maatregelen gericht op het logisch, veilig, comfortabel en aantrekkelijk maken van verbindingen ten behoeve van het stimuleren van het gebruik van de fiets.	3-3.1
● <i>flexibiliteit</i>	De mate waarin een gebied of gebouw veranderingen in het gebruik kan opvangen zonder dat fysieke veranderingen nodig zijn (zie <i>functie, functiemenging</i>).	2-2, 2-3, 3-4-1, 3-4-3
● <i>floatlands</i>	Drijvende eilandjes met semi-natuurlijke begroeiing, bedoeld om een natuurvriendelijke oever te realiseren in een water met een harde of steile oever zoals een gracht.	3-2.3
● <i>floorspace index</i>	Het aantal vierkante meters vloeroppervlak (som van alle verdiepingen) per hectare.	2-4, 3-5-4
● <i>freatisch vlak</i>	Grensvlak van het grondwater, grondwaterspiegel.	3-2
● <i>functie</i>	De functie van een gebied of gebouw is een aanduiding voor de gebruiksmogelijkheid, waar het voor is ingericht. Een gebied of gebouw kan meer functies hebben. Een gebied of gebouw met een bepaalde functie kan meer gebruiksmogelijkheden hebben, ook mogelijkheden die niet direct tot de functie behoren. De functie van een 'winkelstraat' is commercieel, maar de winkelstraat kan ook dienen als flaneergebied, als ontmoetingsplek. Hoe meer bedoelde en onbedoelde gebruiksmogelijkheden een gebouw of gebied heeft, hoe flexibeler het is (zie <i>flexibiliteit, functiemenging</i>).	–
● <i>functiemenging</i>	De mate waarin in een gebied verschillende functies (zie <i>functie</i>) voorkomen. Afhankelijk van de schaal waarop het beschouwd wordt, zijn functies gescheiden of gemengd. Afwisselende kantoor- en woongebouwen in een straat zijn op gebouwniveau gescheiden, op niveau van de straat gemengd.	2-3-5
● <i>GDV</i>	Grootschalige Detailhandels Vestiging (bijvoorbeeld Ikea, Makro).	2-4
● <i>gebiedseigen water</i>	Regenwater dat in een gebied valt. Kwelwater dat in een gebied opwelt. Dus niet per se oppervlaktewater en niet alle grondwater. Dit kan zijn ingelaten van elders (zie <i>inlaat</i>), respectievelijk geïnfiltreerd.	3-1.1
● <i>gebiedsgerichte opgave</i>	Het deel van de stedenbouwkundige opgave dat te maken heeft met de context van het gebied, de bestaande situatie in het gebied en de problemen en kansen ervan, die specifiek zijn voor de omstandigheden aldaar.	2-1
● <i>gebruiksintensiteit</i>	(Zie <i>betreding</i> .)	2-3-1
● <i>gebruiksoppervlak</i>	(Zie <i>compact bouwen</i> .)	3-5-3
● <i>gebruikswaarde</i>	Waardering, toegekend aan de (openbare) ruimte, over het nut van die ruimte voor mensen (zie <i>belevingswaarde</i>).	3-4-4
● <i>groene hoogdynamische zone</i>	Gebied waarin groene functies (volkstuinten, openbare sportvoorzieningen, avonturenlandjes) zo flexibel mogelijk worden ingepast, waarbij bovendien een redelijk tempo van veranderingen acceptabel is. Voorop staat het intensief gebruik van de functies.	3-4-1

● groenstructuur	Alle groene ruimten en groenvoorzieningen in een stedelijk gebied.	2.3.2
● grondgebruik	De verhouding tussen privé- en openbaar gebied en tussen verhard, bebouwd en onverhard gebied. Grondgebruik is één van de variabelen die milieutypen beschrijven (zie <i>milieutypen</i>).	2.4
● haalbaarheid	De vraag of een plan economisch of politiek uitvoerbaar is.	2.1
● halfverharding	Wegverharding met puin, schelpen en dergelijke.	3.1.4
● handelingsperspectief	De wijze waarop duurzaamheidsdoelen gerealiseerd kunnen worden. De verhouding tussen privé- en openbaar gebied bepaalt voor een belangrijk deel het handelingsperspectief: in hoeverre is men van grondeigenaren afhankelijk om een duurzaamheidsdoel te halen.	2.4
● hellingshoek	Richting van het dakvlak van een gebouw, van belang voor de installatie en het rendement van zonnecollectoren en PV (zie <i>PV, oriëntatie</i>).	3.5.5
● herbruikbare materialen	Materiaal dat als half- of eindproduct opnieuw kan worden benut. Straatklankers en statiegeldflessen (zie <i>recyclebare materialen</i>).	4.1.2
● herstructurering	Het herinrichten van bestaand stedelijk gebied. Hierbij kan de functie veranderen, maar ook de planstructuur en het stedelijk beeld (zie <i>transformatie, planstructuur</i>).	2.4, 3.4.5
● implementatie- en beheerplan	(Zie 1.4.2, Stel een implementatie- en beheerplan op.)	1.4.2
● infiltratie	In het NFDs: het in de bodem laten wegzakken van regenwater met onder andere de bedoeling verdroging te voorkomen of te verminderen.	3.1.5
● infiltratiegreppel	Voorziening om <i>infiltratie</i> te bevorderen.	3.1.5
● infiltratieveld	Voorziening om <i>infiltratie</i> te bevorderen.	3.1.5
● initiatieffase	Eerste fase in het planvormingsproces (zie 1.1, Proceskwaliteit).	1.1
● inlaat	Het in een gebied laten instromen van (boezem)water bij tekorten.	2.3.2, 3.1
● inrichtingsopgave	Het deel van de stedenbouwkundige opgave dat te maken heeft met de wijze waarop het <i>programma</i> in het plangebied wordt gerealiseerd. Het kan gaan om nieuwbouw, herstructurering, om rode en groene functies, maar ook om uitvoeringstermijn en milieu-ambitie. (Zie 3.1.1, Integraal waterbeheer.)	2.1 3.1.1
● integraal waterbeheer		3.1.1
● integrale zonering	Milieuzonering met als oogmerk het verminderen van hinder, waarbij met alle hindercategorieën rekening wordt gehouden.	3.4.6
● intermediair gebied	Gebied waar zowel kwel als wegzijging voorkomt, afhankelijk van seizoen en regenhoeveelheid (zie <i>kwelgebied</i> en <i>inzijggebied</i>).	3.1.2
● inwaartse zonering	Zonering waarbij de gevoelige bestemming beperkingen oplegt aan hindergevend bestemmingen (zie <i>uitwaartse zonering</i>).	3.4.6
● inzijggebied	Gebied waar door hoogteligging en bodemgesteldheid water wegzijgt naar het grondwater (zie <i>kwelgebied</i> en <i>intermediair gebied</i>).	3.1.2
● jaargemiddelde neerslag	Regenhoeveelheid die gemiddeld in een jaar in een gebied valt.	3.1.0
● jaarlijks neerslagoverschot	Regenhoeveelheid die gemiddeld in een jaar de <i>bergingscapaciteit</i> van een gebied overschrijdt.	3.1.0
● kavelpatroon	Fijnmazig patroon dat kenmerkend is voor de ontginningswijze in een gebied. Bijvoorbeeld lange, smalle, rechte door sloten gescheiden kavels in een veengebied, of vierkante met heggen omzoomde kavels in een esdorpenlandschap.	2.2.2



● ketenmobiliteit	Vervoerconcept waarbij verplaatsingsgedrag geoptimaliseerd wordt naar reistijd, kosten en andere factoren en waarbij één verplaatsing met verschillende vervoerwijzen kan plaatsvinden. Bovendien moeten die vervoerwijzen naadloos op elkaar aansluiten en een zo hoog mogelijke kwaliteit hebben.	3.3.5
● keuzereizigers	Personen die voor een verplaatsing de keuze hebben uit meer dan één vervoermiddel. Meestal worden autobezitters bedoeld die de trein of bus als alternatief hebben.	3.3.2
● kruipruimteloo bouwen	Bouwwijze zonder kruipruimte die het mogelijk maakt een hogere grondwaterstand te realiseren.	3.1.2
● kwaliteit van de natuur	(Zie <i>ecologische kwaliteit</i> .)	–
● kwelgebied	Gebied waar grondwater opwelt naar het oppervlaktewater (zie <i>inzijgebied</i> en <i>intermediair gebied</i>).	–
● laagte	In het NPDs: voorziening om regenwater te laten infiltreren.	3.1.5
● leefbaarheid	In het NPDs: de factoren die de gebruiks- en belevingswaarden in een gebied beïnvloeden. Dit kunnen milieufactoren zijn zoals geluidhinder, maar ook inrichtingsaspecten zoals kwaliteit van de openbare ruimte.	3.4
● leefgebied	Gebied waarin de (a)biotische omstandigheden en de omvang geschikt zijn voor een bepaalde diersoort. Bijvoorbeeld 'het leefgebied van de das'.	3.2.2
● leeflaag	Laag grond, opgebracht op een gebied waarin niet-mobiele bodemverontreiniging voorkomt, teneinde contact tussen de gebruikers en de verontreiniging te voorkomen.	3.4.8
● levensloop- bestendigheid	De mate waarin een plangebied veranderingen in het gebruik kan opvangen, waarbij specifiek bedoeld wordt veranderingen als gevolg van een veranderde leeftijdsopbouw van de bewoners.	3.4.1
● lichte stedenbouw	Ruimtelijk concept, waarbij het accent ligt op tijdelijke bebouwing.	3.4.1
● locatiekeuze	Het aan de hand van vooraf gestelde criteria vaststellen van de ligging van een plangebied.	2.1
● LV	Langzaam verkeer.	–
● maaiveld	De hoogteligging van verharde en onverharde grond ten opzichte van Nieuw Amsterdams Peil.	–
● maatregelen	Handelwijzen (zoals 'werk met een gesloten grondbalans'), processen (zoals 'organiseer bewonersparticipatie') en bouwwerken (zoals 'maak een faunapassage') die erop gericht zijn een bepaald duurzaamheidsdoel of milieudoel te halen.	3
● milieu	In het NPDs: de fysieke leefomgeving bestaande uit bodem, water en lucht (het abiotisch milieu).	–
● milieu op zijn plek	Planvormingsmethode waarbij stedelijke <i>milieutypen</i> gekoppeld worden aan hun positie in het netwerk van infrastructuur enerzijds en in de groenstructuur anderzijds (zie <i>strategie van twee netwerken</i> , <i>locatiekeuze</i>).	2.3.1
● milieu-ambitie	(Zie <i>ambitie</i> .)	1.5
● milieu- differentiatie	De mate waarin verschillende leef- en woonmilieus in een gebied voorkomen.	2.4
● milieuhinder	Overlast (of gevaar) in een gebied door industriële activiteiten en verkeer. Geluid, stank, stof, explosiegevaar, gevaar voor het vrijkomen van schadelijke stoffen.	3.4
● milieukwaliteit	Eén van de factoren die duurzame stedenbouw bepalen (zie o.4, <i>Inleiding duurzame stedenbouw</i>).	0.4

● milieutypen	Systematische beschrijving van de leefomgeving. In het NPDS dienen ze onder andere als referentiemodel om de toepasbaarheid van <i>duurzaamheidsmaatregelen</i> te bekijken.	2.4
● modaliteiten	Vervoermiddelen: voet, fiets, auto, openbaar vervoer	3.3
● moeraszuivering	Waterzuiveringsvoorziening.	3.1.7
● molgoten	Verzamelgoot in het wegdek voor regenwater.	3.1.4
● natuur in de stad	Inrichtingsprincipe waarbij de te realiseren natuurwaarden een hoofdrol spelen naast de gebruikswaarden voor de mens (zie <i>stadsnatuur</i>).	2.3.2, 3.2.2
● natuurvriendelijke oever	Oeverinrichting gericht op het realiseren van watergebonden natuur.	3.2.3
● nul-emissieconcept	Energieconcept waarbij ter compensatie van het verbruik van fossiele brandstoffen voor de energievoorziening in een gebied bosaanplant wordt gerealiseerd voor het vastleggen van de uitgestote CO ₂ (zie <i>nul-energieconcept</i>).	2.3.6
● nul-energieconcept	Energieconcept waarbij een gebouw of gebied per saldo evenveel energie opwekt als het verbruikt (zie <i>nul-emissieconcept</i>).	2.3.6, 3.5.2
● occupatiepatronen	Voor een gebied kenmerkend patroon van verstedelijking, nauw gerelateerd aan de ontginningsgeschiedenis en aan het <i>kavelpatroon</i> . Bijvoorbeeld lintdorpen, esdorpen.	2.2.2
● OEI	Optimale energie-infrastructuur. Dat is die energievoorziening die gegeven de lokale omstandigheden, de visie van belanghebbenden en wensen ten aanzien van het stedenbouwkundig plan haalbaar is en daarbij zo duurzaam mogelijk.	3.5.1
● ommeland	Buitengebied, gebied dat niet tot het stedelijk gebied wordt gerekend.	–
● onderlegger	Dat wat men aantreft in en om het plangebied bij aanvang van de planvorming.	2.2
● ontwateringsdiepte	De hoogste grondwaterstand in een gebied.	3.1.2
● ontwerpfase	De derde fase in een planvormingsproces.	1.1
● ontwikkelingsfase	De vierde fase in een planvormingsproces.	1.1
● open planproces	Planvorming waarbij vanaf het eerste stadium ontwerpers, deskundigen, gebruikers, beheerders en belangengroepen als gelijkwaardige partners betrokken zijn.	1.4.1
● opgave	De opdracht voor een stedenbouwkundig plan zoals deze door bestuurders of ontwikkelaars gegeven wordt aan een planteam.	2.1
● optimale energie-infrastructuur	(Zie OEI.)	3.5.1
● oriëntatie	Richting van de plattegrond van een gebouw. Bijvoorbeeld: 'de meest gebruikte vertrekken op het zuiden'.	3.5.5
● OV	Openbaar vervoer	–
● PAK	Poly-Aromatische Koolwaterstof, chemische verbinding die zeer schadelijk is voor het <i>milieu</i> .	–
● paradox van de compacte stad	De compacte stad combineert milieuvordelen op hogere schaal (mobiliteitsbeperking bijvoorbeeld) met milieunadelen op lager schaalniveau, zoals toegenomen hinder en soms een gebrek aan openbare groene ruimte in de stad. Het concept Compacte Stad wordt langzamerhand vervangen door dat van de Complete stad.	3.4.2
● parkeernorm	Getal dat de verhouding tussen het aantal woningen of arbeidsplaatsen en het aantal parkeerplaatsen uitdrukt. Bijvoorbeeld: de parkeernorm in gebied X is 1,25 plaatsen per woning.	3.3.3, 3.3.4, 3.3.5



● <i>partieel ophogen</i>	Methode van bouwrijp maken waarbij alleen die delen van het plangebied worden opgehoogd, waar daadwerkelijk gebouwen of infrastructuur terecht komen. Deze methode maakt het mogelijk de oorspronkelijke grootschalige groenstructuur van een gebied te sparen.	3.2.5
● <i>passieve zonne-energie</i>	Ruimteverwarming door zoninval.	3.5.2
● <i>peilbeheer</i>	Beheer gericht op het reguleren van het grondwaterpeil in een gebied.	3.1.2
● <i>peilvakken</i>	Gebieden in een waterbeheereenheid, waarin een specifiek <i>peilbeheer</i> plaatsvindt.	3.1.2
● <i>photovoltaïsche cellen (PV)</i>	Elektriciteitsopwekking door middel van zonnepanelen.	3.5.2
● <i>piekberging</i>	Extra bergingscapaciteit in vooral oppervlaktewater bedoeld om langdurige regenval in een gebied te kunnen opvangen (zie <i>seizoensberging</i> en <i>tijdelijke berging</i>).	3.1.6
● <i>planstructuur</i>	Het 'geraamte' van een plan: de structurerende elementen van verkeer, water, groen, energie en functiemenging.	2.3
● <i>planteam</i>	De groep bestaande uit specialisten op het gebied van verschillende milieuthema's, stedenbouwkundig ontwerpers, architecten en uitvoerders die het uitvoerend werk doet in een planproces in opdracht van bestuurders of ontwikkelaars.	1.1
● <i>plas- en draszone</i>	Nat gebied met een (eventueel fluctuerend) waterpeil tussen -50 en +10 centimeter ten opzichte van het maaiveld.	3.2.3
● <i>plasberm</i>	Smalle <i>plas- en draszone</i> langs een watergang, meestal toegepast in een <i>natuurvriendelijke oever</i> vooral bedoeld om verdrinkingsgevaar voor spelende kinderen te beperken.	3.2.3, 3.4.4
● <i>proceskwaliteit</i>	Eén van de factoren die duurzame stedenbouw bepalen.	0.4
● <i>profiel</i>	Dwarsdoorsnede over een gebied, een straat of een weg.	3.1.4
● <i>programma</i>	De beschrijving van alle elementen die in een plangebied gerealiseerd moeten worden. Een programma kan abstract zijn (zoals 'realiseer een gemengd woon- werkgebied'), maar wordt gedurende het planproces concreter (zoals 'bouw 500 woningen en 10.000 m ² kantoren').	1.1
● <i>programmafase</i>	De tweede fase in een planvormingsproces.	1.1
● <i>PV</i>	Elektriciteitsopwekking door middel van zonnepanelen (zie <i>photovoltaïsche cellen</i>).	3.5.2
● <i>recyclebare materialen</i>	Materialen die, alvorens ze kunnen worden hergebruikt, eerst weer tot grondstof moeten worden verwerkt. Bijvoorbeeld plastic of betonpuin (zie <i>herbruikbare materialen</i>).	4.1.2
● <i>reduce, re-use, recycle</i>	Slogan, gebruikt door Greenpeace. Voorkeursvolgorde voor materiaalgebruik: eerst het gebruik verminderen, dan hergebruik stimuleren, dan recyclebare materialen kiezen. Tussen hergebruik en recyclebaar kan nog ingevoegd worden: gebruik materiaal uit vernieuwbare bronnen, zoals hout (met FSC kenmerk).	4.2
● <i>regelbare afvoerconstructie</i>	Voorziening om het tempo waarin een voorziening voor waterberging leegstroomt, te regelen.	3.1.6
● <i>restwarmtebenutting</i>	(Zie <i>driestappenplan</i> .) Het benutten van overtollige warmte uit bijvoorbeeld industriële processen voor ruimteverwarming.	3.5.2
● <i>retentie</i>	Het vasthouden van water in een gebied met het doel verdroging tegen te gaan.	3.1.6
● <i>riooloverstort</i>	Voorziening in een gemengd <i>rioolstelsel</i> waaruit bij zware of langdurige regenval die de bergings- en afvoercapaciteit van het riool overschrijdt, rioolwater stroomt naar het oppervlaktewater.	3.1.3

● rioolstelsel	Afvoerstelsel voor het verwijderen van water uit een gebied. In een gemengd riool worden regen- en vuilwater gemengd afgevoerd, in een gescheiden riool apart. In een verbeterd gescheiden riool wordt de eerste regenval naar de AWZI afgevoerd, de rest op het oppervlaktewater geloosd.	3.1.7
● ruimtelijke kwaliteit	Eén van de factoren die <i>duurzame stedenbouw</i> bepalen.	0.4
● ruimtelijke veranderingen	Veranderingen in het gebruik (van markt naar openluchtbioscoop op hetzelfde plein), de functie (van kantoor naar woning) of de verschijningsvorm (van lage naar hoge dichtheid) van de stedelijke ruimte.	2.3.1, 3.4.5
● RWZI	RioolWaterZuiveringsInstallatie.	–
● schouwpad	Pad langs een water, bedoeld om de oevers en eventueel de waterbodem te kunnen inspecteren en beheren vanaf de wal.	3.2.3
● sedimentatieveld	Voorziening om klein zwerfvuil en zand uit <i>afstromend regenwater</i> te verwijderen.	3.1.7
● sedumdak	<i>Vegetatiedak</i> met vetplanten.	3.1.6
● seizoensberging	Extra bergingscapaciteit in een plangebied bedoeld om overschotten die in de winter vallen vast te houden om tekorten in de zomer aan te vullen.	3.1.6
● slibvang	Voorziening om klein zwerfvuil en slib uit <i>afstromend regenwater</i> te verwijderen.	3.1.7
● smart drain	Voorziening om regenwater en vuilwater te scheiden.	3.1.7
● sociale onveiligheid	Gevoel van onveiligheid of verhoogd risico op crimineel gedrag, mede als gevolg van de inrichting van een gebied. Bijvoorbeeld door oncontroleerbare ruimten.	3.4.4
● stadsnatuur	<ol style="list-style-type: none"> 1 Alle natuur die voorkomt in de stad dankzij de specifieke omstandigheden. 2 Inrichtingsprincipe van de groene ruimte waarbij de gebruikswaarden (waaronder beleving van de natuur) voor de mens centraal staan. 	2.3.2, 3.1.1
● stapsteen	Gebied met natuurwaarden dat een functie heeft in de <i>ecologische structuur</i> van een groter gebied.	3.2.2
● stedelijke hoog-dynamische zone	Intensief gebruikt gebied waar ook het tempo van <i>ruimtelijke veranderingen</i> hoog kan zijn.	3.4.1
● STEG	Opwekkingseenheid voor warmte en elektriciteit.	3.5.2
● straatmeubilair	Alle objecten in de openbare ruimte die de functionaliteit van die ruimte verhogen (banken, afvalbakken, lichtmasten,abri's etcetera).	3.4.4, 4.1
● Strategie van Twee Netwerken	Ruimtelijk concept, waarbij het watersysteem enerzijds en het verkeerssysteem anderzijds als dragers voor verstedelijking dienen (zie <i>milieu op zijn plek, locatiekeuze</i>).	2.3.1
● strategische keuze	De vraag of en hoe groei van een stedelijk gebied wordt geaccommodeerd. Hierbij spelen ambitie over duurzaamheid, economische groei, gewenste ontwikkeling van de stad etc.	2.1
● strokenverkaveling	Verkaveling waarbij de woningen in rijen zijn aaneengebouwd en waarbij de <i>oriëntatie</i> van de rijen steeds gelijk is (zie <i>bouwblok</i>).	3.5.4
● stroomgebied (benadering)	Het geheel van oppervlakte- en grondwaterstromen dat vanuit een oogpunt van integraal waterbeheer het beste als eenheid gezien kan worden. Ook genoemd watersysteembenadering.	2.3.2, 3.1.1
● symbiose-effecten	Verhoogde gebruikswaarde als gevolg van hoge gebruiksimpensiteit en vergaande functiemenging. Bijvoorbeeld horeca die van de nabijheid van een bioscoop profiteert.	2.3.5
● tijdelijke berging	Maatregelen bedoeld om de afvoer van oppervlakkig afstromend regenwater te vertragen (zie ook <i>seizoensberging, piekberging</i>).	3.1.6
● timing	Het afstemmen van keuzen in het planproces.	1.3



● <i>transformatie</i>	Het overgaan van het ene <i>milieutype</i> in het andere door verdichting, verdunning en/of functiemenging.	3-4-5
● <i>transmissie-verliezen</i>	Energieverlies door warmte-overdracht van binnen naar buiten een gebouw of verliezen die optreden gedurende het transport van energie.	3-5-1, 3-5-3
● <i>travee</i>	Breedte tussen twee dragende delen van een gebouw. Bijvoorbeeld woningscheidende wanden.	3-4-3, 3-5-4
● <i>tussenboezem</i>	Bergingsvoorziening, zich bevindend tussen de eigenlijke boezem en een aantal beheereenheden of peilvakken, meestal met het oog op seizoensberging.	2-3-2
● <i>'tweede maaiveld'</i>	Bouwwijze waarbij de verdieping ook toegankelijk is als ware het een straat. Met name gaat het hier om toegankelijkheid voor auto's op bedrijventerreinen.	3-4-1
● <i>tweede waterleidingnet</i>	Waterleiding voor de levering van huishoudwater voor wassen en toiletspoeling en dergelijke, die bestaat naast het drinkwaterleidingnet.	3-1-8
● <i>uiteengelegde stad</i>	Ruimtelijk concept van een stad waarbij het realiseren van groene ruimte in de stad wordt ingezet om milieuvoordelen te halen, op het gebied van water en natuur bijvoorbeeld. Daartegenover staan milieunadelen als toegenomen (auto)mobiliteit.	2-3-1
● <i>uitslag</i>	Het uit een gebied wegpompen of weg laten stromen van overtollig water.	2-3-2, 3-1-3
● <i>uitwaartse zonerings</i>	Zonering waarbij de hindergevende bestemming beperkingen oplegt aan de hindergevoelige bestemming (zie <i>inwaartse zonerings</i>).	3-4-6
● <i>urban field</i>	Ruimtelijk concept waarbij verstedelijking ongeordend en ongebreideld heeft plaatsgevonden. Meestal geassocieerd met vergaande suburbanisatie en functiescheiding op het niveau van de wijk.	–
● <i>vegetatiedak</i>	Dakconstructie waarop gras of vetplanten groeien met het oog op het vasthouden van regenwater en met het oog op energetische en ook esthetische doelen.	3-1-6
● <i>verdichting en verdunning</i>	Het toevoegen of verwijderen van bebouwing in een gebied (zie <i>transformatie</i>).	3-4-5
● <i>verliesoppervlak</i>	Het buitenoppervlak van een gebouw waardoor energieverlies optreedt.	3-5-2
● <i>vermijdbaar autogebruik</i>	Autogebruik waarbij een realistisch alternatief beschikbaar is in de vorm van OV of fiets. Realistisch wil zeggen zonder dat het onevenredig meer tijd, geld of moeite kost.	3-3-5
● <i>vernieuwbare bronnen</i>	Duurzame bronnen, bijvoorbeeld biogas.	3-5-2
● <i>verplaatsingsstijdfactor</i>	De reistijdverhouding tussen auto en OV voor een bepaalde verplaatsing.	3-3-2
● <i>voorraadbeheer</i>	Vorm van peilbeheer waarbij het waterpeilbeheer in een gebied wordt afgestemd op het opvangen van pieken in de winter, mede met het oog op het opvangen van tekorten in de zomer.	3-1-2
● <i>wadi</i>	Voorziening voor de infiltratie van regenwater.	3-1-5
● <i>warmtelevering</i>	Vorm van gecombineerde opwekking van warmte (voor warm tapwater en ruimteverwarming) en elektriciteit. Valt in stap 3 efficiënte benutting van fossiele bronnen (zie <i>driestappenplan</i>).	3-5-2
● <i>waterkwaliteit</i>	De chemische en microbiologische samenstelling van grond- en oppervlaktewater die een belangrijke factor is voor de <i>ecologische kwaliteit</i> in een gebied en voor de mogelijkheid van (drink)waterwinning in een gebied. Wordt beïnvloed door natuurlijke en antropogene factoren.	2-2-3, 2-3-2, 3-1

- *watersysteem-
benadering* 'Werkwijze van waaruit de zorg voor de waterhuishouding wordt benaderd en waarbij wordt uitgegaan van de samenhang binnen de waterhuishouding en die van de waterhuishouding met zijn relevante omgeving.' (Bron: 3e nota waterhuishouding) 2.2.3, 2.3.2, 3.1
- *werveloverstortput* Voorziening om bezinkbaar afval uit rioolwater te vangen. 3.1.7
- *winter- en
zomerpeil* Maximale en minimale grondwaterstand. Bij traditioneel, anticyclisch peilbeheer wordt gestreefd het winterpeil en zomerpeil zoveel mogelijk gelijk te houden, in een natuurlijke situatie is het winterpeil altijd hoger. 3.1.2
- *zandvang* Voorziening om zand uit afstromend regenwater te vangen. 3.1.7
- *zonneboiler* (Zie *zonnecollector*.) 3.5.2
- *zonnecollector* Vorm van actieve zonne-energie. Warm tapwater en ruimteverwarming door middel van een zonnecollector op het dak van een woning of woongebouw. 3.5.2



4.4 Colofon

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van een begeleidingscommissie bestaande uit koepel- en belangenorganisaties.

Begeleidingscommissie

(in alfabetische volgorde)

Voorzitter: ir. F.Ph. Bijdendijk

- Aedes, Hilversum, ir. L. Weismann
- BNA (Bond van Nederlandse Architecten), Amsterdam, ir. A.J. Molendijk
- bnsP (Beroepsvereniging van Nederlandse Stedebouwkundigen en Planologen), Amsterdam, projecteigenaar in het kader van het Tweede Plan van Aanpak Duurzaam Bouwen, ministerie van VROM 1997, ir. M.Ph.W. Dubbeling
- CROW (Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek), Ede, ir. T. de Wit
- ENFB, Fietsersbond, Utrecht, drs. O. van Boggelen
- Interprovinciaal Overleg, Den Haag, drs. F.M.A. Knoops
- IVBN (Vereniging van Institutionele Vastgoed Beleggers Nederland), Voorburg, mr. ing. G. de Nekker
- Landelijke Contact van de vac's, Utrecht, drs. P.C.J. van der Krabben
- Nationaal Dubo Centrum, Utrecht, ir. J.C. Heemrood
- Nederlandse Woonbond, Amsterdam, M.P. van Veen
- NEPROM (Vereniging van Nederlandse Projectontwikkeling Maatschappijen), Voorburg, B.J. Mathijssen
- NIROV (Nederlands Instituut voor Ruimtelijke Ordening en Volkshuisvesting), Den Haag, drs. M.E.W. Schelhaas
- Novem (Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu), Sittard, ir. P.A.J.M. Heijnen
- NVB (Nederlandse Vereniging van Bouwondernemers), Voorburg, mr. F.A.H. Nuss
- NVOB (Nederlands Verbond van Ondernemers in de Bouwnijverheid), Baarn, drs. ing. A.L.J. Schuurs
- NVTL (Nederlandse Vereniging voor Tuin- en Landschapsarchitectuur), Amsterdam, projecteigenaar in het kader van het Tweede Plan van Aanpak Duurzaam Bouwen, ministerie van VROM 1997, ir. A. Marcelis
- ONRI (Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs), Den Haag, ir. J.A. Bergs
- RIZA (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling), Lelystad, ing. F.H. Wagemaker
- SEV (Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting), Rotterdam, drs. ing. J. Fokkema, drs. A.F. Gelinck
- Stichting Natuur en Milieu, Utrecht, ir. V.M. Dalm
- Unie van Waterschappen, Den Haag, ir. A.J. Elshof
- VEI (Vereniging Eigen Huis), Amersfoort, drs. H.J. van Herwijnen
- Vereniging Stadswerk, Den Haag, ing. J. Hermes
- VNG (Vereniging Nederlandse Gemeenten), Den Haag, mr. J.A.V.F.M. Peters

Opdrachtgevers

Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV), Rotterdam

Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (Novem), Sittard

Auteur en adviseur begeleidingscommissie

Nieuwe Gracht, stad milieu landschap, Utrecht, ir. M. Witberg, ir. E. Zinger

© SEV en Novem, 1999

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Met dank aan

W/E Adviseurs Duurzaam Bouwen, Gouda
Poll Stedebouwkundig ontwerp en advies, ir. W.E. van de Poll, Den Hoorn
Boom, prof. ir. C.A.J. Duijvestein, Delft
Kolpron, drs. D.A. Regenboog, Rotterdam
drs. IJ. Zwart, Utrecht
Ingenieursbureau Utrecht
H+N+S Landschapsarchitecten, Utrecht

Beeldverantwoording

Nieuwe Gracht, stad milieu landschap, Utrecht (tenzij anders vermeld).
Bij de samenstelling van deze uitgave is getracht alle rechthebbenden te achterhalen. Hen die menen aanspraak te kunnen maken op rechten op beeldmateriaal wordt verzocht in contact te treden met de uitgever.

Ontwerp

2D3D, Den Haag

Druk

Ando bv, Den Haag

Uitgever

Nationaal Dubo Centrum, Utrecht

ISBN 90 805018 1 6

NUGI 833

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is met grote zorgvuldigheid samengesteld. Niettemin kan de uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele onjuistheden.

De ontwikkeling van het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is mede mogelijk gemaakt door het ministerie van VROM.



4.5 Literatuuroverzicht

Literatuur waarnaar in het pakket wordt verwezen met behulp van een verkorte titel.

De lijst is afgedrukt op alfabetische volgorde van deze verkorte titel. Deze zijn in de lijst vet gedrukt.

De verkorte titel slaat soms op meer dan één publicatie.

- **75 Bouwstenen**
Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
Bouwstenen voor een duurzame stedenbouw,
75 aanbevelingen voor een milieubewust ontwerp
Den Haag, 1996
- **ASVV 1996**
CROW
Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen
de bebouwde kom (ASVV)
Ede, 1998
- **Bedrijven en milieuzonering**
Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
Bedrijven en milieuzonering
Den Haag, 1992
- **Bomen in straatprofielen**
CROW en Nederlandse Vereniging van
Hoofden van gemeentelijke Beplantingen VHB
Bomen in straatprofielen,
Voorbeelden en groeiplaatsberekening
Den Haag, 1988
- **Boombescherming op bouwlocaties**
Vereniging Stadswerk
Boombescherming op Bouwlocaties
Poster
Den Haag, 1997
- **Bouwen op geluidsbelaste locaties**
Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting
(SEV)
Bouwen op geluidsbelaste locaties,
Ruimte voor nieuwe woningtypen
Rotterdam, 1998
- **Bouwen op geluidsbelaste locaties**
Stuurgroep woningbouw,
gemeente Amsterdam
Wonen op geluidsbelaste locaties
Amsterdam, 1997
- **Brochure EPL**
Novem
EPL, een nieuw energiebesparingsinstrument
bij keuze van een nieuwe energievoorziening
Utrecht, 1998
- **DTO Sleutel Water**
Interdepartementaal Onderzoeksprogramma
Duurzame Technologische Ontwikkeling
Water, modellen van een duurzame waterketen,
DTO sleutel 3
Den Haag, 1997
- **Duurzaam bouwen, juni 1998**
Diverse auteurs
Themanummer Nul-energie
Tijdschrift Duurzaam Bouwen
juni 1998
- **Duurzaam bouwen in de gww**
Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
Duurzaam bouwen in de grond-, weg- en water-
bouw
Den Haag, 1998
- **Ecopolis Strategiekader**
Tjallingii, S.P.
Ecologisch verantwoorde stedelijke ontwikkeling
Wageningen, 1992
- **Energie in wervende woonmilieus**
Novem
Energie in wervende woonmilieus
Waddinxveen, 1996
- **Energie-efficiënte en ruimtelijke ordening**
Novem
De Eerste klap...,
Energie-efficiënte en ruimtelijke ordening
Utrecht, 1996
- **EP-variantenboek**
Novem
EP-variantenboek
Utrecht, z.j.
- **Funciemenging in nieuwe woonwijken**
Hermans, W. en M.H. Steijnenbosch
Funciemenging in nieuwe woonwijken, voorbeeld
Zoetermeer/Oosterheem
Utrecht, 1997
- **Groen en gemeenten**
Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
Groen en gemeenten, nieuwe ideeën,
handleiding groen, natuur en landschap
Den Haag, 1997
- **Handboek Agrarisch Natuurbeheer**
Paassen, A. van, en N. Schrieken, samenstellers
Handboek Agrarisch Natuurbeheer
Landschapsbeheer Nederland
Utrecht, 1998
- **Handboek Grondzaken**
Brand, J.A.M. van den (eindredactie)
Grondzaken, Van grond naar bouwgrond
Den Haag, VNG uitgeverij, z.j.

- **Handboek Natuurdoeltypen**
Bal, D., H.M. Beijer e.a.
Handboek Natuurdoeltypen
Wageningen, 1995
- **Handboek natuurvriendelijke oevers**
Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR)
Handboek Natuurvriendelijke Oevers:
Delen: *Aanpak en toepassingen*
(CUR-publicatie 200)
Belasting en sterkte
(CUR-publicatie 201)
Oeverbeschermingsmaatregelen
(CUR-publicatie 202)
Fauna
(CUR-publicatie 203)
Vegetatie langs grote wateren
(CUR-publicatie 204)
Water- en oeverplanten
(CUR-publicatie 205)
Gouda, 1999
- **Handboek ROM**
Zinger, H.A.P., A.M. Cox e.a., red.
Handboek ROM
(*Ruimtelijke Ordening en Milieu*), editie 1998
Alphen aan den Rijn, 1998
- **Het regent, het regent**
Gemeenschappelijk projectbureau Leidsche Rijn / Ingenieursbureau Utrecht / H+N+S landschapsarchitecten
Het regent, het regent...,
Ontwerpen en rekenen aan infiltratie en berging van regenwater in Leidsche Rijn
Utrecht, 1996
- **Ideeënbundel duurzaam veilig**
CROW en Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer
Ideeënbundel duurzaam veilig
Ede, 1998
- **Infomap Zonneboilers**
Novem
Informatiemap Thermische zonne-energie
Utrecht, 1998
- **Kodup**
Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
Kosten van duurzame uitbreidingsplannen
Den Haag, 1997
- **Kodup**
Fikken, W., Gemeentewerken Rotterdam
Kodup-energie,
Hoofdrapport en Achtergrondrapport (concept)
Rotterdam, 1998
- **Kwaliteit van de recreatieve omgeving**
Stichting Recreatie
Kwaliteit van de recreatieve omgeving,
Handreikingen
Den Haag, 1999
- **Leidraad aan- en afkoppelen**
Tauw Civiel en Bouw bv
Leidraad aan- en afkoppelen verharde oppervlakken, basisdocument
Deventer, 1997
- **Leidraad aan- en afkoppelen**
Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit
Leidraad afkoppelen verharde oppervlakken
Den Haag, 1990
- **Leve(n)de stadswateren**
Tauw Water bv en IBN-DLO
Leve(n)de stadswateren, concept
Deventer, 1998
- **Maten voor de bus**
VSN-groep
Maten voor de bus
Utrecht, 1995
- **Meedoen met het groen**
Velde, J. te,
Meedoen met het Groen,
samenwerking tussen overheid en burger bij het beheer van de openbare ruimte
Haarlem, 1995
- **Met de fiets naar de bus**
CROW
Met de fiets naar de bus;
fietsparkeervoorzieningen bij bushaltes
Ede, 1997
- **Milieu op zijn plek**
Gemeentewerken Rotterdam,
Dienst Milieubeleid Rotterdam
Milieu op zijn plek,
Maatwerk voor milieu in ruimtelijke plannen
Rotterdam, 1997
- **Milieuboordelingsmethode**
Milieudienst Gemeente Groningen
Handleiding Milieuboordelingsmethode,
Groningen
Groningen, 1993
- **Milieutypen en transformatie**
Ministerie van VROM
Woonverkenningen,
Milieutypen en transformatie
Den Haag, 1997



- **Nationaal Pakket**
SBR
Nationaal pakket Duurzaam Bouwen Woningbouw, Nieuwbouw
Rotterdam, (eerste versie 1996, wijzigingen 1997, 2e geheel herziene versie 1998)
- **Nationaal Pakket**
SBR
Nationaal pakket Duurzaam Bouwen Woningbouw, Beheer
Rotterdam, (1997, wijziging 1998)
- **Nationaal Pakket**
SBR
Nationaal pakket Duurzaam Bouwen Utiliteitsbouw, Nieuwbouw
Rotterdam, 1998
- **Nationaal Pakket**
SBR
Nationaal pakket Duurzaam Bouwen Utiliteitsbouw, Beheer
Rotterdam, 1998
- **Nationaal Pakket**
SBR
Nationaal pakket Duurzaam Bouwen Utiliteitsbouw, Beleidsdeel
Rotterdam, 1998
- **Natuur in steden**
Deelstra, T. i.o.v. Ministerie van LNV
Natuur in steden, Voorbeelden uit binnen- en buitenland
Den Haag, 1990
- **Ontwerp-ingrepen en hun energie effect**
Boelen, A. J., T.M. de Jong en C.M. Ravesloot
Ontwerp-ingrepen op de hectare en hun energie-effect
Delft, 1995
- **Ontwerpen voor de onmogelijke stad**
Boomkens, R. e.a.
Ontwerpen voor de onmogelijke stad
Amsterdam, 1997
- **Politiekeurmerk**
Politie Hollands Midden, Ministerie van Justitie, Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting
Politiekeurmerk veilig wonen: inbraakpreventie en sociale veiligheid
Den Haag/Rotterdam, 1995
- **Privaatrecht en bestemmingsplannen**
Koeman, prof. mr. N.S.J., mr. B.K. Olivier en mr. H. Troostwijk
Bestemmingsplan en privaatrecht
Kluwer-Deventer derde druk, 1989
- **Project autoluwe woonwijken**
Poll, W. van de
Woonparken, Wonen voorbij de auto
Delft, 1995
- **Project autoluwe woonwijken**
ROM Rijnmond
De stadsregio kiest voor woonkwaliteit, project autoluwe woonwijken (4 delen)
Rotterdam, 1995
- **Ruimte voor economische activiteit**
Ministerie van Economische Zaken
Ruimte voor Economische Activiteit, Milieuzonering rond Economische Activiteiten
Den Haag, 1994
- **Ruimtelijke ontwerpen en archeologie**
Marrewijk, D. van, A. Haytsma, W. de Visser en J. Wychers
Ruimtelijke ontwerpen en archeologie, een inspirerend boek met ideeën, schetsen en praktijkvoorbeelden voor planvorming, vormgeving en ontwerp in bouwlocaties.
Den Haag, 1998
- **Scharrelstedebouw**
- **Stadsbomenvademecum**
Atsma, J.
Stadsbomenvademecum: Deel 1 Beleid en planvorming; Deel 2 Groeiplaats en aanplant; Deel 3 Verzorging; Deel 4 Boomsoorten en gebruikswaarde.
Arnhem, 1996
- **Stedelijke inrichting en fietsverkeer**
Ministerie van vROM
Stedelijke inrichting en fietsverkeer
door Zandvoort Ordening en Advies en Stichting Bureau voor Planning en Beleidsstudies
Utrecht, 1995
- **STIR**
Ministerie van vROM
Gelaagde stad, Stimuleringsprogramma Intensief Ruimtegebruik
Den Haag, 1997
- **STIR**
Ministerie van vROM
Ruimtegebruik en mobiliteit, Ideeënboek Stimuleringsprogramma Intensief Ruimtegebruik
Den Haag, 1997
- **STIR**
Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV)
65x intensief ruimtegebruik nominaties 1998, Voorbeeldprojecten Intensief Ruimtegebruik
Rotterdam, 1998

- **Wonen op geluidsbelaste locaties**
Stuurgroep woningbouw Amsterdam
Wonen op geluidsbelaste locaties
Amsterdam, 1997
- **Tekenen voor de fiets**
CROW
Tekenen voor de fiets; ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur
Ede, 1993
- **The Pedestrian Pocket Book**
Doug Kelbough, ed., Peter Calthorpe et al
The Pedestrian Pocket Book, a new suburban design strategy
New York, 1989
- **Tussen Dam en Arena**
Wardt, J.F. en F. de Jong
Tussen dam en arena, leefbaarheid en de betekenis van omgevingskenmerken in negen Amsterdamse buurten
Amsterdam, 1997
- **VAC-kwaliteitswijzer**
Landelijk contact van de VAC's
VAC-kwaliteitswijzer, een integrale visie op de gebruikskwaliteit van woningen en de woonomgeving
Utrecht, 1997
- **Van der Hoeven en Bach, 1993**
Bach, B en F. van der Hoeven *Stedebouwkundig ontwerpen en mobiliteit, ontwerpaspecten verkeer, vervoer en infrastructuur*
Delft, 1993
- **Visie Stadslandschappen**
Ministerie van LNV
Balans Visie Stadslandschappen
Discussienota Visie Stadslandschappen
Vormgegeven aan stadslandschappen (2)
Groene hoofdstructuur in het stadslandschap (3)
Openbaar groen (4)
Nieuwe buitenplaatsen in het stadslandschap (6)
Den Haag, 1995
- **Voorbeeldenboek EPL**
Novem
Voorbeeldenboek EPL
Utrecht, 1998
- **Vouwblad EPL**
Novem
Vouwblad EPL
Utrecht, 1998
- **Water in de bebouwde omgeving**
Ministerie van LNV
Water in de bebouwde kom
Den Haag, 1995
- **Water in de stad**
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RIZA
Water in de stad, gescheiden waterstromen, behandelingstechnieken
Deventer, 1997
- **Woonverkenningen 2030**
Ministerie van VROM
Woonverkenningen
Delen: *Wonen in 2030*
Basisverkenningen
Milieutypen en transformatie
Toekomst stedelijke woonmilieus
Stedelijk beheer in de toekomst
Steden en hun toekomst
Leven in de stad
Woonverkenningen, Duurzame woonmilieus
Den Haag, 1997



Overige literatuur (op alfabetische volgorde van auteur)

- *Nieuwe bouwopgave, forumdiscussie over vibra-prijsvraag*
Bouw, stedenbouw en milieu
49e jaargang, 18 maart 1994, nr. 5/6
- Bodewitz, J., P. van de Breemer e.a.
Gemengde stad, sterke stad, Eindrapport projectgroep functiemenging Gemeente Utrecht Utrecht, z.j.
- Boekema, F., J. Buursink en J. van de Wiel
Behoud van de binnenstad als winkelhart Assen, 1996
- Boekema, F., J. Buursink en J. van de Wiel
Dynamiek in binnensteden, Theorie en empirie van winkelvastgoed Assen, 1998
- BRO Adviseurs
Bestemmingsplan als instrument voor duurzame stedenbouw, een handreiking voor plannenmakers Vught, 1997
- Broodbakker, N. e.a.
Water in de bebouwde omgeving Amsterdam/Amersfoort, 1995
- Centrum voor energiebesparing en schone technologie
Illustratieproject duurzame wijkvernieuwing Blijdorp/Bergpolder 2040 Delft, 1997
- CROW
Woonomgeving en verkeersruimte Ede, 1998
- CROW
Structuren naar de toekomst, Kansen voor openbaar vervoer in de stad Ede, 1996
- CROW
Steden die lang meegaan; ontmoetingen van verkeersplanologen met stedenbouwkundigen op Vinex locaties Ede, 1996
- CROW
Handboek categorisering van wegen op duurzaam veilige basis CROW publicatie 116 Ede, 1998
- CROW
Eenheid in Rotondes CROW publicatie 126 Ede, 1998
- Cuperus, R., en K. Canters
Ecologische effecten van infrastructuur, in: themanummer ontsnippering Tijdschrift Landschap nr. 3, 1994
- Diverse auteurs
Themanummer ketenmobiliteit ROM Magazine, ruimtelijke ordening en milieubeheer oktober 1997, nr. 10
- Diverse auteurs
Themanummer Landelijke winkelspecial Tijdschrift Bedrijfshuisvesting jaargang 16, 1998, nr. 119
- Diverse auteurs
Themanummer duurzame stedenbouw Bouw, vakblad voor het bouwmanagement 48e jaargang, 26 maart 1993, nr. 6
- Gehandicaptenraad, Nationale Woningraad
Handboek voor toegankelijkheid 1995
- Gemeente Amsterdam, Milieudienst
Stadsstolp: meer ruimte voor milieu en economie Amsterdam, 1993
- Gemeente Amsterdam, Milieudienst
Stadsstolp Methode, Een integratiekader voor de integratie van milieu, economie en ruimtelijke ordening bij stedelijke ontwikkeling Amsterdam, 1996
- Gemeente Culemburg en stichting E.V.A.
Profiel Eva Lanxmeer, Nieuws over een grensverleggend voorbeeldproject Culemburg, 1998
- Gemeente Den Haag
Checklist Ruimtelijke Ordening en Milieu Den Haag, Handreiking voor milieu-inbreng in ruimtelijke plannen Den Haag, 1997
- Gemeente Rotterdam
Natuurplan Rotterdam, Een verkenning Rotterdam, 1994
- Gemeentewerken Rotterdam, Milieubeleid Rotterdam
Bedrijven en milieuzonering Rotterdam, Hulpmiddel bij het afstemmen van bedrijfsactiviteiten en woongebieden Rotterdam, 1996
- GGD Rotterdam
Gezond Bouwen en Wonen, vanuit het gezichtspunt van de GGD Rotterdam, Aanbevelingen Rotterdam, 1997
- Hakkesteegt, P., B.P. Radema en B. Bach
Vervoers- en verkeersplanologie Delft, 1988

- Interdepartementaal Onderzoeksprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling Voortgang in Vervoer; Een schets van een vervoervraagstelsel (Deelprogramma Verplaatsen) Delft, 1997
- Interdepartementaal Onderzoeksprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling Hoogwaardig Openbaar Vervoer, Definitiestudie (Deelprogramma Verplaatsen) Delft, 1996
- Jong, J.F.C. de, A.M.J. Mooijman en S.P. Tjallingii Stadswateren, analyse en maatregelen (deel 2), Schoon water plan voor de stad Utrecht en de Kromme Rijn (Bijlagen) Delft, 1992
- Janse, P. Energiebesparing in verkeer en vervoer door ruimtelijke ordening Delft, 1997
- Knooppunt Arnhem-Nijmegen, Milieusamenwerking Regio Nijmegen, Milieusamenwerking Regio Arnhem en Projectbureau DuBouw Pakket Duurzame Stedebouw in het KAN, Knooppunt Arnhem Nijmegen Ruimtelijke Ordening Nijmegen, 1997
- Melchers, M. en G. Timmermans Haring in het IJ, De verborgen dierenwereld in Amsterdam Amsterdam, 1991
- Melchers, M en R. Daalder Sijssjes en drijfsijssjes, De vogels van Amsterdam Amsterdam, 1996
- Milieudienst Gemeente Amsterdam Milieuplaberum, checklist voor de integratie van milieuaspecten in het plaberum van Amsterdamse stadsdelen Amsterdam, 1996
- Milieudienst Gemeente Amsterdam Milieuplaberum, milieuchecklist voor stedebouwkundige plannen in Amsterdam Amsterdam, 1997
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat Schotten, schuiven schouwtooneel, kennisoverzicht Verkeer en Vervoer, Ruimtelijke Ordening en Milieu Den Haag, 1998
- Ministerie van VROM Atlas, 25 Stad & Milieu experimenten Den Haag, 1998
- Ministerie van VROM Stad & Milieu rapportage, Waar vele willen zijn, is ook een weg Den Haag, 1995
- Ministerie van VROM Stad & Milieu rapportage deelproject, Binnen regels naar kwaliteit Den Haag, 1996
- Ministerie van VROM Instrumenten Duurzaam Bouwen Samenvatting, Een onderzoek naar harmonisatie en ontwikkeling van DuBo-instrumenten in het planproces Den Haag, 1996
- Ministerie van VROM Stralingsprestatienorm, Een presentatiemodel voor ioniserende straling in het woonmilieu Den Haag, 1998
- Ministerie van VROM Tweede Plan van Aanpak voor Duurzaam Bouwen Den Haag, 1997
- Ministerie van VROM Vernieuwing Geluidhinderbeleid, Een nieuwe sturingsfilosofie voor het toekomstige geluidbeleid Den Haag, 1998
- Ministerie van VROM Circulaire Saneringsregeling Wet Bodembescherming Den Haag, 1997
- Ministerie van VROM, IPO en VNG Wegwijzer verkeersstructuur, handreiking voorkomen en oplossen van luchtkwaliteitsknelpunten Den Haag, z.j.
- Ministerie van VROM, VNG en IPO Wegwijzer verkeerssituaties, Een handreiking voor het voorkomen en/of oplossen van luchtkwaliteitsknelpunten z.p., z.j.
- Moet, D., Communicatie en Advies over Energie en Milieu (CEA) Bouwstenen voor interactieve planprocessen, Van individuele wensen naar gedeelde keuzen Rotterdam, 1998
- Nederlands Instituut voor Ruimtelijke Ordening en Volkshuisvesting Een Eland in de tuin, Over integratie van verstedelijking en natuurontwikkeling Den Haag, 1994
- Nederlands Instituut voor Zorg en Welzijn (NIZW) Vinex en zijn voorzieningen: Een impressie z.p., 1998



- Nederlandse Vereniging van Bouwondernemers
Huizenkopers in profiel, wie zijn zij en wat willen zij?
Voorburg, 1997
- Novem
Op weg naar de eeuw van de zon, Nederlands Onderzoeksprogramma Zonnestroom 1997-2000
Utrecht, 1997
- Novem
Zonnehuis Castricum
Utrecht, 1996
- Novem /Goudappel Coffeng
Verkeersprestatie op locatie. Bijdrage aan het colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
Deventer, 1998
- Ouderenbonden en Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting
Seniorenlabel; consumentenkeurmerk 'geschikt voor alle leeftijden'
Rotterdam, 1995
- Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudies
Mobilopolis, De actieve fietsstad
door KU Nijmegen, Goudappel Coffeng
Deventer, Haskoning Nijmegen
z.p., 1998
- Provinciaal Orgaan Verkeersveiligheid Brabant e.a.
Openbaar vervoer en verkeersveiligheid, duurzaam samen
z.p., z.j.
- Provincie Noord-Holland
Gebiedsuitwerking Leiden, Haarlem en Amsterdam
Haarlem, 1999
- Rakels, S.
Duurzaam denken en doen in de regio Arnhem-Nijmegen: mythe of mogelijkheid? Onderzoek naar de besluitvormingsprocessen bij glastuin- en woningbouw
Nijmegen, 1998
- Regionaal Beraad Utrecht / Projectgroep Bestuurlijke Bandbreedte
Bandbreedte integraal afwegingskader, testcase milieukwaliteitsbeeld Leidsche Rijn
Utrecht, 1995
- Rijksplanologische Dienst
Plannen met stromen, Ideeën voor de afstemming van ruimtegebruik, water en milieu, studierapport
Den Haag, 1996
- Rijkswaterstaat InfraPlan
Open keuken, zoektocht naar methoden voor interactieve procesaanpak, concept
Den Haag, 1997
- Roijackers, R.M.M., P.J.T. Verstraelen en L. van Liere
Integraal waterbeheer in de praktijk gebracht
Deventer, 1992.
- Rovers, R., e.a.
Prestatienormen
Duurzaam Bouwen
november 1998
- Sijmons, D. (samensteller)
Architectura + Natura = Landschap
Utrecht, 1998
- Stadsgewest Haaglanden
Haaglanden bouwt duurzaam, Maatregelenpakket op gebouw- en materiaalniveau
Den Haag, 1995
- Stadsgewest Haaglanden
Duurzaam wonen, Wonen en milieu infopakket voor bewoners
Den Haag, 1996
- STOGO onderzoek & Advies
Funciemenging in nieuwe woonwijken, Voorbeeld Zoetermeer/Oosterheem
Utrecht, 1997
- Streefkerk, N. voor VNG
Handleiding beoordelingsmethode Milieu
Den Haag, 1992
- Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV)
Levensloop van een Vinex-wijk, Bouwen met het oog op ouderen en gehandicapten nu en in de toekomst
Rotterdam, 1996
- Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV)
Milieu Maximalisatie Methode, structurerende inbreng van milieu in stedenbouwkundige planvorming
Delft, 1998
- Stuurgroep-HAL
MilieukwaliteitsPlan-HAL (Heerhugowaard - Alkmaar - Limmen)
Delft, 1996
- Tjallingii, S.P.
Twee Netwerken en de Stolp, een verkennend onderzoek naar de combinatiemogelijkheden van twee strategische benaderingen
Wageningen, 1995

- Tjallingii, S.P.
Ecologische Ontwikkelingsvisie op beheer en inrichting van de stadswateren in Amstelveen
Wageningen, 1996
- TNO Milieuwetenschappen
Water en verstedelijking, Een beoordelingsmethode voor de effecten op waterafhankelijke functies
Delft, 1994
- Vereniging Stadswerk en Bomenstichting
Model bomenverordening
Utrecht, 1996
- Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
Bouwen op draagvlak
Den Haag, 1996
- Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en Projectgroep Masterplan Fiets
Houten: het succesverhaal van een fietsvlinder
Den Haag, 1994
- W/E Adviseurs
Optimale energie-infrastructuur (OEI), Concepten voor de energievoorziening, 1e concept
Gouda, 1998
- Werkgroep Gezonde Nieuwbouwwijken en Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting
Gezond en duurzaam bouwen
Rotterdam, 1997
- Werkgroep Gezonde Nieuwbouwwijken en Vereniging Nederlandse Gemeenten
Gezonde Nieuwbouwwijken
Den Haag, 1997
- Werkgroep Natuurvriendelijke oevers
Reeuwijkse Plassen
Natuurvriendelijke oevers in de Reeuwijkse Plassen
Reeuwijk, 1996
- Windt, N.P. van der, C. Kwakernaak e.a.
Waterdialoog voor het landelijk gebied, Een verkenning van de ruimtelijke relaties tussen groene functies via water
Wageningen, 1997
- Zandvoort, F.J. in opdracht van Ministerie van VROM en Nederlandse Spoorwegen
Verdichting rondom stations
z.p., z.j.
- Zijlstra, A. (fietsersbond Enfb)
Acht Vinex-locaties onderzocht, Worden de kansen voor de fiets benut?
Utrecht, 1997
- Zoest, J. van
Van geveltuin tot struinnatuur, Complete natuur in een complete stad
Amsterdam, 1998

'Duurzame Stedebouw is een vorm van stedebouw die in alle stadia van het planproces kansen en mogelijkheden benut om een hoge ruimtelijke kwaliteit in combinatie met een lage milieubelasting tot stand te brengen. En die beide in de tijd weet te handhaven, zodat ook toekomstige generaties daarin delen.'

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is een gestructureerde bundeling van de kennis en ervaring die op het terrein van duurzame stedebouw voorhanden is. Het pakket is bedoeld als hulpmiddel bij de ontwikkeling van nieuwe bouwlocaties en de herontwikkeling van bestaande gebieden. Het doel van het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw is de ontwikkeling van deze gebieden, en het resultaat daarvan, zo duurzaam mogelijk te maken. Het pakket is bedoeld voor wie direct betrokken zijn bij de ontwikkeling van bouwlocaties: stedebouwkundigen, opdrachtgevers, overheden, architecten, civieltechnici, et cetera. Het pakket is tot stand gekomen in nauw overleg met vertegenwoordigers van meer dan twintig beroeps- en brancheorganisaties. De consensus die in het pakket is gevonden, onderstreept de visie die al deze partijen delen over het waarom en hoe van duurzame stedelijke ontwikkeling. Het Nationaal Pakket Duurzame Stedebouw schaart zich in een eeuwenoude Nederlandse traditie die zijn oorsprong vindt in de strijd tegen het water.

ISBN 90 805018 1 6

Nationaal
DuobCentrum

