

*Autarkisch, duurzaam en ecologisch
wonen*



VAN LAARHOVEN COMBINATIE
ARCHITECTUUR, LANDSCHAP EN TUINONTWERP



Autarkisch, duurzaam en ecologisch wonen

September 2015

ir. Huub van Laarhoven

Van Laarhoven Combinatie architecten BNA BV
Alphenseweg 65
5126 AB Gilze
tel: 0161451021
fax: 0161451022
email: info@vanlaarhovencombinatie.nl
web: www.vanlaarhovencombinatie.nl



VAN LAARHOVEN COMBINATIE
ARCHITECTEN BNA BV

Inhoud



Stonehenge Engeland

Visie op het ontwikkelen van een duurzame woonomgeving	4
Belang van autarkisch, duurzaam en ecologisch bouwen	6
Definitie autarkisch	9
Voorbeeldwoningen	21
Plan voorstel	26



Het gevoel bij een helende omgeving



Een met de natuur

VISIE OP HET ONTWIKKELEN VAN EEN DUURZAME WOONOMGEVING

Hieronder volgen enkele items die van belang zijn voor het ontwikkelen van de duurzame en leefbare woonomgeving en toekomst.

Architectuur geïnspireerd door de natuur, waarin de gebruiker centraal staat. Dat is waar duurzaamheid begint. Duurzaamheid is immers niet meer dan evenwicht en gesloten cycli. De natuur is hier natuurlijk onze beste leermeester.

De mens als "gebruiker" van architectuur staat centraal in de ontwerpen van Van Laarhoven Combinatie. Het gaat er in de eerste plaats om, dat de gebruiker zich in een gebouw, dorp of tuin prettig en thuis voelt.

Naast het vormgeven van een aantrekkelijke en inspirerende fysieke omgeving is het belangrijk te zorgen voor een gezond en aangenaam binnenklimaat.

Begrippen als schoonheid, balans, eenheid en identiteit spelen een belangrijke rol in de ruimtelijke ervaring. Daarnaast wordt deze ervaring bepaald door materiaaleigenschappen: Kleur, textuur, geur, etc.

In een goed ontwerp werken alle aspecten samen: Omgeving, vormgeving, functionaliteit, materialisering, binnenklimaat, constructie, uitvoering etc. Door een integrale ontwerpbenadering kan ervoor worden gezorgd dat deze aspecten optimaal op elkaar zijn afgestemd en elkaar versterken.

Bijdragen aan de gezondheid en het welbevinden van de gebruikers is een belangrijk onderdeel van duurzaam bouwen. Een gebouw met tevreden gebruikers zal immers minder snel gesloopt worden. Materiaalgebruik is hierbij erg belangrijk.

Gebouwen moeten een positieve invloed hebben op de gezondheid van de gebruiker. Het toepassen van ecologische, niet schadelijke materialen is hierbij essentieel. Materialen dienen in hun volledige kringloop te worden beschouwd alvorens de juiste keuze te kunnen maken. Ook de invloed van de materiaalkeuze en de ontwerpuitgangspunten op de energiehuishouding is erg belangrijk voor het ontwerpen van duurzame, energiezuinige of zelfs energie neutrale woningen en gebouwen.





De fraaiheid van licht en kleur.



Wat eenvoud in goede samenwerking op kan leveren

Een gebouw moet een helende werking hebben op de gebruiker. Dit ontstaat door een mensgericht ontwerp, gezonde materialen, fraai daglicht en kleur, frisse lucht en afstemming op de natuur.

Om een kwalitatief goed bouwproject te kunnen realiseren moeten de betrokken partijen optimaal met elkaar samenwerken, gek zijn van bouwen (bezieling) en plezier in het werk hebben. Hiervoor dienen alle partijen in een vroeg stadium betrokken te worden bij het ontwerp. Door een integrale ontwerpbenadering ontstaat een gebouw waarin de verschillende bouwkundige disciplines elkaar versterken. Door het vooraf formuleren van gemeenschappelijke doelen ontstaat een relatie tussen de verschillende partijen die gebaseerd is op respect, vertrouwen en betrokkenheid.

Duurzaam bouwen is voor ons geen bijkomend aandachtspunt maar vormt de basis van onze ontwerpvisie. Duurzaam bouwen staat voor het ontwikkelen en beheren van de gebouwde omgeving met respect voor mens en milieu en is daarmee een onderdeel van de kwaliteit van deze gebouwde omgeving. Architectuur speelt daarin een belangrijke rol. Daarmee heeft duurzaam bouwen een grotere reikwijdte dan bijvoorbeeld energieneutraal of klimaatneutraal bouwen. Energiezuinig bouwen is een belangrijk onderdeel van duurzaam bouwen, maar het gaat ook om visuele kwaliteit, een gezond binnenmilieu, materiaalkeuze, het voorkomen van uitputting van grondstoffen, alsook om verantwoord watergebruik. En dat niet alleen voor gebouwen, maar ook voor wijken en steden. We kijken niet alleen naar de milieueffecten, maar ook naar gezondheid en welbevinden van mensen in het interieur en exterieur van de gebouwde omgeving





De lokatie

Belangrijk voor het ontwikkelen van een nieuwe bouwlocatie:

1. Handhaven van het bestaande groen
2. Het aansluitend landschap het wijkje laten binnenkomen
3. Goede afstemming op de bestaande omgeving
4. Qua schaal en vorm inspelen op de aanwezige omliggende bebouwing.
5. Het realiseren van een optimale duurzame woonomgeving. Streven hierbij is een, zoveel als mogelijk, zelfvoorzienende (autarkische) woonsituatie.
6. Een relatie leggen met het fraaie buitengebied.

Belang van autarkisch, duurzaam en ecologisch bouwen

Als mens komen wij steeds verder van de natuur af te staan en verliezen daarmee één van de meest essentiële factoren van ons bestaan. De mens is onderdeel van de natuur en we kunnen niet bestaan zonder die natuur. Duurzaam bouwen is vooral: Bouwen vanuit respect voor de natuur (mens, dier en plant) en bouwen met bezieling. Onze inspiratie voor het bouwen vinden we dan ook direct in de natuur. De natuur geeft de meest mooie voorbeelden in vormen, verhoudingen, kleuren en materialen.

Autarkisch: zelfvoorzienend

Duurzaam: Dit houdt in dat door de keuze van bouwmaterialen, woninginstallaties en de manier van bouwen energie wordt bespaard en minder afval en milieu-onvriendelijke stoffen worden geproduceerd.

Ecologisch: Met respect voor natuurlijk evenwicht. Een manier van bouwen waarbij gedurende het hele proces van winning, bouwen, gebruik en sloop de ecologisch effecten een belangrijk aspect zijn: (de materialen, de winning daarvan, het energiegebruik, hergebruik of terug in de natuurlijke kringloop brengen (afbreekbaar)).





De fraaiheid van de natuur in de directe omgeving.





De fraaiheid van de natuur in de directe omgeving





*In uitvoering (oplevering voorjaar 2016),
Autarkisch woningbouwproject Nijmegen.
Opdrachtgever: woningbouwvereniging Talis*



*In uitvoering (oplevering voorjaar 2017),
Autarkisch eco dorp Boekel / 33 woningen
Opdrachtgever: ECO boekel*

Definitie autarkisch.

Een autarkisch gebouw is zelfvoorzienend. Dit betekent dat een gebouw niet afhankelijk is van andere gebouwen of constructies maar zelf voorziet in haar behoeftes aan een gezond binnenklimaat, water, energie, voedsel en milieu.

Autarkische architectuur schept de mogelijkheid op een duurzame manier te voorzien in de behoeftes van de mens. Het voldoen aan die behoeftes kan door het nemen van allerlei verschillende maatregelen zoals zonnepanelen, het opvangen van regenwater etc. Autarkische architectuur ontstaat echter pas indien deze maatregelen onderdeel worden van de architectuur van een gebouw. Dit betekent dat deze maatregelen de vormgeving van het gebouw beïnvloeden. Sterker nog: ze worden onderdeel van de architectuur.

Een autarkisch gebouw ontstaat wanneer het gebouw kan voldoen aan alle behoeftes van de gebruikers door gebruik te maken van gesloten, ecologische kringlopen en oneindige energiebronnen.

schaalniveau

De term 'Gebouw' zoals gebruikt in de definitie kan hier ook gezien worden als een verzameling woningen of zelfs een hele wijk of stad. Belangrijkste voorwaarde is het te bouwen object te beschouwen in zijn rol die het gaat vervullen binnen het ecosysteem. Hierbij is het de bedoeling dat het gebouw geen nadelige invloed heeft op de duurzaamheid van dit ecosysteem. In plaats daarvan zou het gebouw bedacht moeten worden als nuttige aanvulling op het ecosysteem. Door het zoeken naar het juiste schaalniveau voor verschillende voorzieningen als energie en water is het mogelijk betaalbaar autarkisch te wonen voor iedereen.

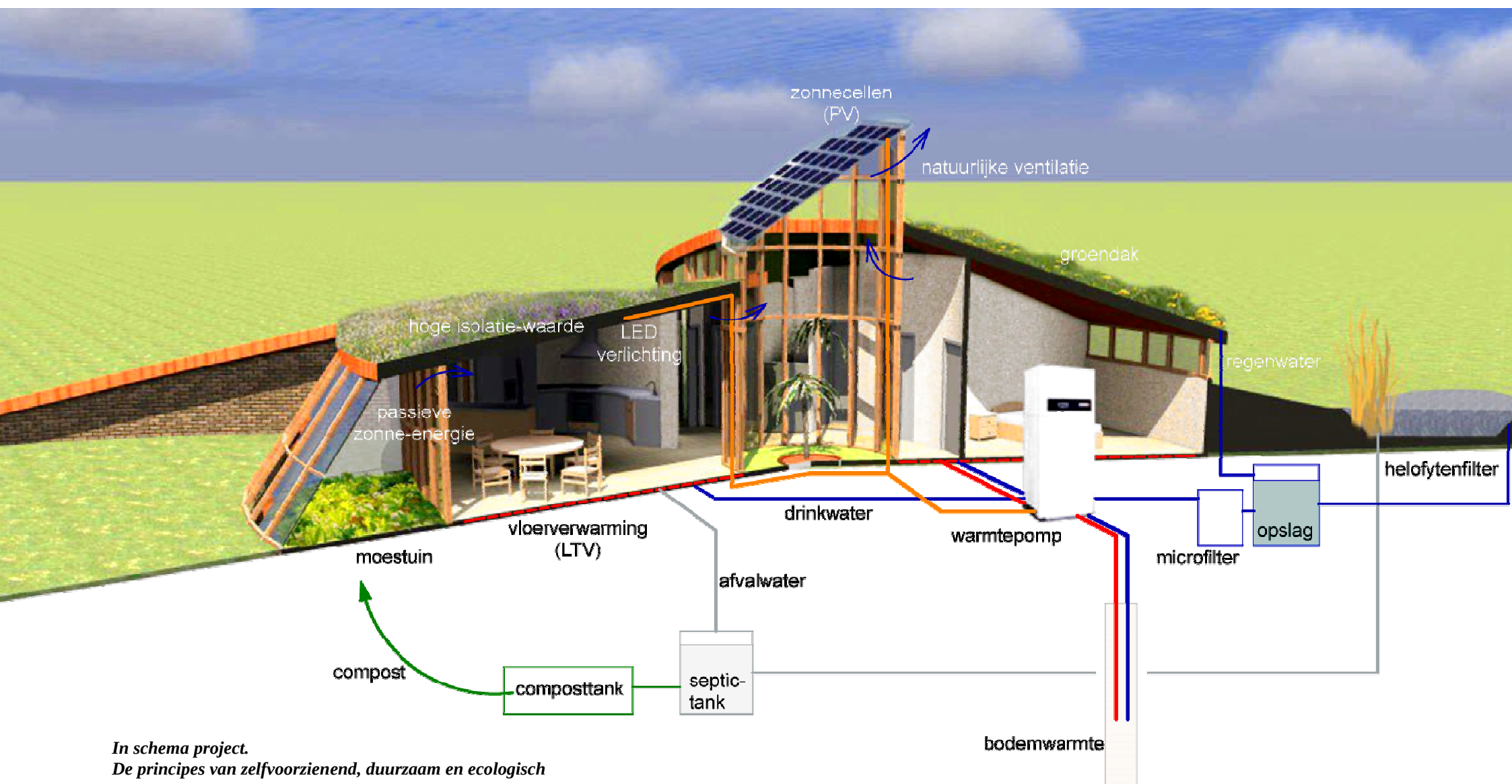
Integraal ontwerpen

Ieder ontwerp wordt in een vroeg stadium besproken met een ervaren en onafhankelijke installatieadviseur. Dit zorgt dat het definitieve ontwerp, energieconcepten en installaties optimaal op elkaar zijn afgestemd en op een maakbare en financieel haalbare manier kunnen worden uitgewerkt en gerealiseerd. Een integrale ontwerpmethodiek is een belangrijke voorwaarde voor het creëren van autarkische architectuur.





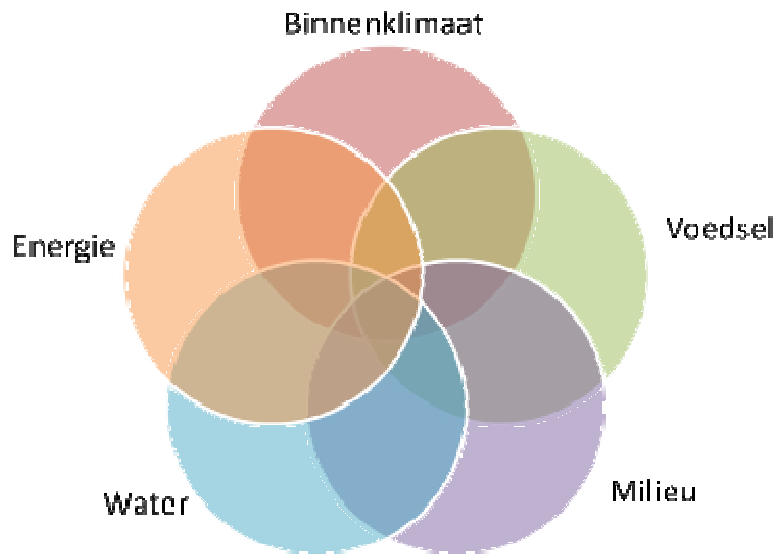
*In schema project.
De principes van zelfvoorzienend, duurzaam en ecologisch*



In schema project.

De principes van zelfvoorzienend, duurzaam en ecologisch





Gesloten cycli in een autarkische woning of gebouw



Binnenklimaat

Een van de belangrijkste behoeftes van de mens is de behoefte aan bescherming en beschutting. Dit is de behoefte aan een omgeving waar we ons prettig voelen en waarin we onze menselijke activiteiten optimaal kunnen uitvoeren en ontwikkelen. Alle menselijke zintuigen spelen een rol bij de ervaring van een binnenruimte. Belangrijk is dat het binnenklimaat behaaglijk en gezond is. Hierbij spelen zaken als (dag)licht, temperatuur, vocht, luchtkwaliteit en het voorkomen van schadelijke (EM) straling een belangrijk rol.

Licht

Licht heeft een grote invloed op de gezondheid van de mens. Het is niet alleen noodzakelijk voor het kunnen uitvoeren van onze dagelijkse werkzaamheden maar beïnvloed ook onze biologische klok en daarmee direct onze gemoedstoestand. Licht heeft tevens een belangrijke invloed op de beleving van de ruimte en is daarmee een belangrijk architectonisch instrument.

Er zijn twee soorten daglicht: direct zonlicht en diffuus daglicht. Direct zonlicht heeft een grote invloed op onze tijdsbeleving en gemoedstoestand en is daarom wenselijk voor leefruimtes zoals een woonkamer of keuken. Deze ruimtes zullen dan ook voornamelijk op het zuiden georiënteerd zijn. Diffuus daglicht is veel constanter van kwaliteit en daarom zeer geschikt voor bijvoorbeeld kantoor- of studieruimtes. Deze zullen daarom vaak aan de noordzijde van het gebouw te vinden zijn.

Door veel daglicht in een gebouw toe te laten wordt de behoefte aan kunstlicht beperkt. Door te kiezen voor energiezuinig kunstlicht als LED-verlichting in combinatie met een gebruiksvriendelijk bedieningsysteem dat gebruik maakt van tijds- en/of bewegingsdetectie kan het energieverbruik tot een minimum beperkt worden.

Temperatuur en vocht

De behaaglijkheid van het binnenklimaat wordt beïnvloed door de temperatuur en de vochtigheid van de ruimte. Door te kiezen voor vloer- en/of wandverwarming kan met een lagere ruimtetemperatuur een zelfde comfortniveau worden bereikt. Dit komt omdat deze zogenaamde lage temperatuurverwarming meer gebruik maakt van stralingswarmte in plaats van convectiewarmte (opwarmen van de lucht).





Frisse lucht



“Gevaarlijk” wonen door straling elektra leidingen

Het komt vaak voor dat het binnenklimaat in de winter te droog is en in de zomer te vochtig. Door te kiezen voor vochtregulerende materialen zoals hout of leemstuc wordt de vochtbalans van het binnenklimaat op peil gehouden en worden gezondheidsklachten kunnen worden voorkomen. Voldoende ventilatie is tevens belangrijk voor de vochtbalans

Luchtkwaliteit

Goede ventilatie is een voorwaarde voor een gezond binnenklimaat. Afvalstoffen die in de lucht terecht komen worden zo afgevoerd en vervangen voor verse, schone lucht. Doordat tegenwoordig uit energieoverwegingen vrijwel luchtdicht gebouwd wordt is het noodzakelijk een actief ventilatiesysteem toe passen dat continue zorgt voor een goede luchtkwaliteit. Het af en toe openzetten van een raam is hiervoor niet voldoende. Om warmteverlies te beperking kan gekozen worden voor een gebalanceerd ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en (deels) mechanische afvoer. Door dit systeem aan te sturen met CO₂ sensoren wordt alleen geventileerd indien de concentratie CO₂ in de binnenlucht boven een bepaalde waarde komt.

Het is ook mogelijk volledig natuurlijk te ventileren. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van een zonneshoorsteen. Hiermee wordt binnenlucht door de zon opgewarmd waardoor een natuurlijke luchtstroom ontstaat. De stijgende, warmte lucht verlaat aan de bovenzijde het gebouw terwijl door de onderdruk koele, schone lucht van buiten wordt aangezogen. Om warmteverlies te beperken kan worden gewerkt een warmtewisselaar.

De kwaliteit van de binnenlucht wordt tevens beïnvloed door stoffen die uit de gebruikte materialen vrijkomen. Om te voorkomen dat schadelijke stoffen via de lucht in ons lichaam terecht komen is het belangrijk te kiezen voor non-toxische materialen.

EM-straling

Elektromagnetische straling kan ernstige gezondheidsklachten veroorzaken. Deze straling kan afkomstig zijn van antennes voor mobiele telefonie of communicatie van hulpdiensten (C2000), van hoogspanningskabels en van elektrische huishoudelijke apparaten als wifi-routers en deektelefoons.

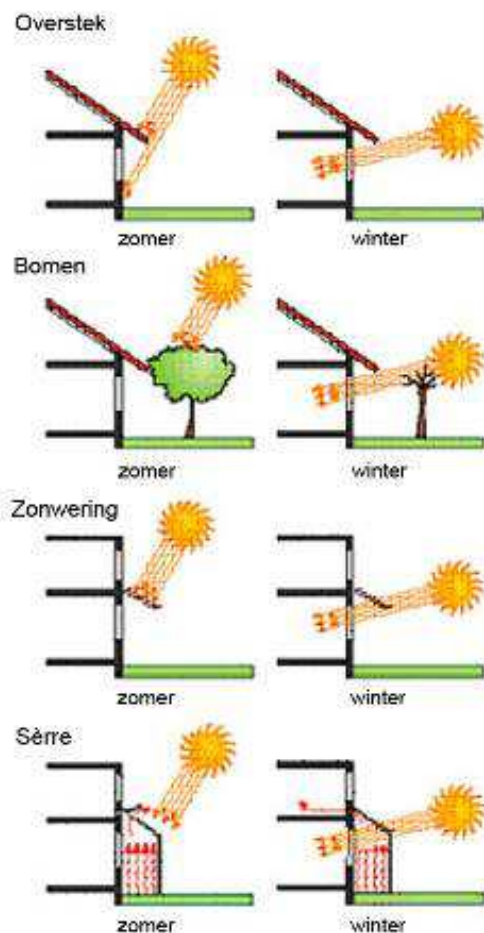
De beste methode om deze straling te voorkomen is natuurlijk de bronnen te vermijden . Helaas is dit niet altijd mogelijk. Om de hoeveelheid EM-straling in het binnenklimaat te beperken kan gekozen worden voor verschillende stralingswerende maatregelen. Ook het



kiezen voor een laagspanningsnet in huis. Steeds meer apparaten werken immers op laagspanning (12 of 24 volt in plaats van 230 volt).

Energie

In een autarkische woning wordt voor de energievoorziening gebruik gemaakt van duurzame (oneindige) energiebronnen. De woning benut zelf deze bronnen om energie op te wekken en de gebruiker is zo niet afhankelijk van energieleveranciers of grondstofprijzen.



Energievraag minimaliseren

Door een aantal slimme ontwerputgangspunten wordt de hoeveelheid energie die nodig is voor een behaaglijk en gezond binnenklimaat zo veel mogelijk beperkt. Een voorbeeld om warmteverlies (en dus de energievraag) te beperken is te kiezen voor een compacte bouwvorm. Ook de ordening van de verschillende ruimtes binnen een woning kan een belangrijke bijdrage leveren aan het beperken van het energieverlies van de woning. De verblijfszone met o.a. woonkamer, (woon)keuken en werkkamers ligt aan de zonkant van de woning terwijl de ondersteunende zone bijkeuken, toilet en bergruimte aan de noordkant van de woning liggen. Deze laatste vormen daardoor een bufferzone met een soort tussenklimaat: deze zone wordt alleen verwarmt door het warmte verlies van de verblijfszone.

Passieve zonne-energie

De oriëntatie van een (groep) woning(en) speelt een belangrijke rol in de energiehuishouding. De zon, bron van al het leven, staat hierin centraal. Een eenvoudig maar zeer belangrijk ontwerputgangspunt is dan ook: in de zomer zo veel mogelijk zonlicht buiten houden en in de winter zo veel mogelijk zonlicht gebruiken om de woning te verwarmen. Het gegeven dat in Nederland de zon in de winter aanzienlijk lager staat dan in de zomer heeft dan ook direct invloed op de vormgeving van de woning. Vaste overstekken, buitenzonwering en de aanwezigheid van bomen zorgen in de zomer dat de zon buiten wordt gehouden.





Actieve zonne-energie

Voor verwarming en koeling van de woning kan gebruik worden gemaakt van bodem- of omgevingswarmte door middel van een warmtepomp. Met een zonnecollector en zonneboiler kan tevens warmte worden gewonnen. Eventuele bijverwarming van de zonneboiler kan gebeuren door de verbranding van biomassa. Warmtedistributie door vloer- of wandverwarming zorgt niet alleen voor een hoger comfort met minder energieverbruik maar maakt ook de plaatsing van radiatoren overbodig.

De elektriciteit die nodig is voor huishoudelijke apparaten, verlichting en andere installaties zoals een warmtepomp of het ventilatiesysteem wordt opgewekt met zonnecellen of (kleine) windmolens.

De elektriciteit die nodig is voor verlichting wordt zo veel mogelijk beperkt door natuurlijk daglicht diep in de woning door te laten dringen en te kiezen voor energiezuinige LED-verlichting. Door te kiezen voor tijd-of bewegingsgestuurde schakeling wordt het voor de bewoners nog makkelijker om op een gebruiksvriendelijke manier energie te besparen.

Warmtepomp

Een warmtepomp onttrekt warmte aan de omgeving (water, grond, lucht) en pompt deze op tot een hogere temperatuur. De warmte wordt afgegeven aan water in het verwarmingssysteem. Het onttrekken van de warmte gebeurt in de verdamper. De lucht of het water gaat in de verdamper over een warmtewisselaar die een koelvloeistof bevat. De koelvloeistof onttrekt warmte aan de buitenlucht of aan het water en raakt hierbij aan de kook. De koelvloeistof gaat vervolgens naar een reduceerventiel, waar de druk aanzienlijk lager is, waardoor hij verdampt. Deze damp wordt vervolgens naar een compressor gevoerd. Dit is het voornaamste onderdeel van de warmtepomp. In de compressor wordt de gasvormige koelvloeistof samengeperst, met een temperatuurstijging tot gevolg. De compressor wordt meestal aangedreven door middel van elektriciteit, maar dit kan ook gebeuren door bijvoorbeeld een gasmotor. De hete damp stroomt vervolgens naar de condensor, waar hij condenseert tegen de relatief koude buizen die het retourwater van het verwarmingssysteem bevatten. Zo wordt de warmte afgegeven aan het water van het verwarmingsnet. De koelvloeistof stroomt terug naar het reduceerventiel en zo is de kringloop rond.





Zonnecellen in buizen zijn zeer efficiënt door alzijdige oriëntatie en in combinatie met een reflecterend dakvlak



Verskillende type zonnecelsystemen voor opwekking van elektriciteit

De warmtepomp heeft elektriciteit nodig. Door deze elektriciteit op te wekken met zonnecellen (PV) wordt dit verwarmingssysteem volledig autarkisch. Bijkomend voordeel is dat de warmtepomp in de zomer de woning kan koelen.

Zonnecellen

Om de benodigde elektriciteit voor de warmtepomp en overig gebruik in de woning zelf op te wekken kan worden gekozen voor de plaatsing van zonnecellen (PV). Voor een zonne-energiesysteem is een basispakket nodig bestaande uit een omvormer en bedrading. Omdat er eenvoudig meerdere zonnepanelen op één omvormer aangesloten kunnen worden is uitbreiding van het systeem relatief goedkoop. Er zijn verschillende type zonne-energiesystemen die dagelijks worden verbeterd. Het is daarom moeilijk om de kosten aan te geven voor de plaatsing van een dergelijk systeem. Tevens omdat dit samenhangt met de behoefte aan elektriciteit die sterk gereduceerd worden door veel daglichttoetreding in het ontwerp te voorzien en voor verlichting gebruik te maken van LED-verlichting. Huishoudelijk apparaten worden ook steeds zuiniger. Dit in combinatie met de stijgende energieprijzen maakt het kiezen voor zonne-energie steeds aantrekkelijker.

Voor de opwekking van elektriciteit kan ook gekozen worden voor een (kleine) windmolen.

Zonneboiler

Een zonneboilersysteem bestaat uit een zonnecollector op het dak en een boilervat in het huis van (standaard) 90 liter. De zon verwarmt het water tot maximaal 90° C en dit verwarmt het koude kraanwater. Via de CV- of HR-ketel wordt het tapwater, indien nodig, bijverwarmd tot de juiste temperatuur. Door dit bijverwarmen met biogas (of 'groen'-gas) te doen kan een totaal autarkisch verwarmingssysteem gerealiseerd worden. In plaats van een zonneboiler is ook te kiezen voor een zonneboiler-combiketel die zowel tapwater verwarmt als zorgt voor de verwarming. Het zelf produceren van biogas is vooral rendabel voor bedrijven, boeren en tuinders.

3 m² zonnecollectoren leveren voldoende energie om 50% te besparen op de kosten voor het verwarmen van water voor een gemiddelde woning. Zonneboilers gaan gemiddeld 25 jaar mee. Ze zijn veilig, milieuvriendelijk en vrijwel onderhoudsvrij. Ook bij bewolkt weer verwarmt de zonneboiler het water.



Water

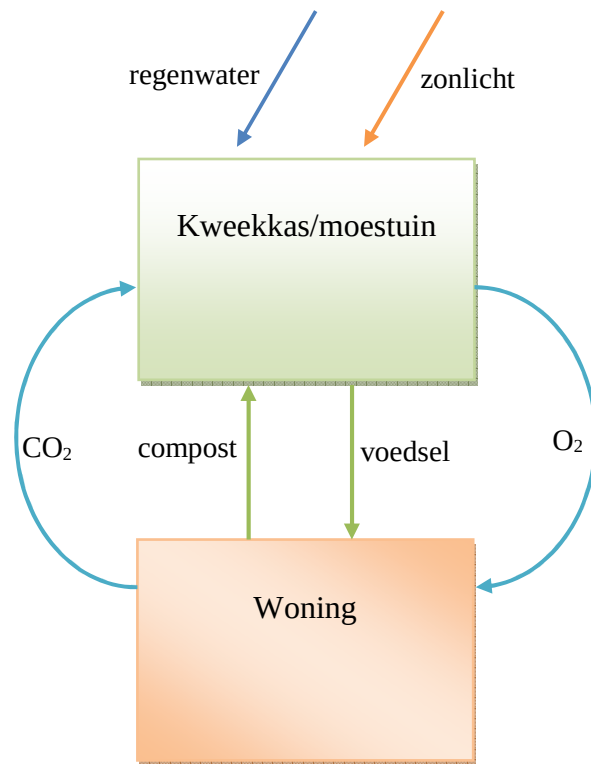


Schoon, gezond water

Het opvangen van regenwater en hiermee de tuin besproeien is de meest eenvoudige manier van een autarkisch water systeem. Een groendak kan hierbij dienst doen als buffer doordat het regenwater vasthoudt en geleidelijk afgeeft. Door een opslagtank voorzien van volumefilter toe te passen wordt het opgevangen regenwater ook geschikt voor het spoelen van de toiletten en het doen van de was. De waterbehoefte van een woning bestaat echter ook voor een gedeelte uit drinkwater. Hiervoor is een microfilter nodig dat het opgevangen regenwater volledig reinigt tot drinkkwaliteit. Deze kwaliteit is vaak hoger dan dat van het standaard leidingwater.

Voor een volledig gesloten waterkringloop binnen de eigen woning moet het afvalwater weer omgezet worden tot de kwaliteit van regenwater. Een septic tank haalt de vaste bestanddelen uit het afvalwater. Bacteriën en (moeras)planten doen de rest in een zogenaamd natuurlijk helofytenfilter. Door een drainagebuis stroomt het water via een controleput terug naar het opslagreservoir. De vaste delen kunnen in een composttank worden omgezet tot voeding (compost) voor de tuin of worden vergist voor de productie van biogas. Om het totale proces van waterhergebruik niet te verstoren is het belangrijk dat er geen chemicaliën of zeep in het systeem terecht komen. Gebruiken van biologisch afbreekbare producten (o.a. douche- en handzeep, vaatwasmiddel en wasmiddel) is dus een voorwaarde.





De toekomst ?

Voedsel

Voor ons voedsel kunnen we naar de supermarkt of de groenteman. Soms is het echter wenselijk meer controle te hebben over ons voedsel. Een volledig autarkische woning voorziet in alle behoeftes, dus ook in voedsel. Het verbouwen van voedsel (of planten) speelt tevens een belangrijke rol in het sluiten van een aantal kringlopen. Zo dient de compost die ontstaan is uit bioafval als voeding voor de planten. Daarnaast zetten de planten CO₂ om in zuurstof en zuiveren ze de lucht. Door het benutten van dakvlakken voor het aanleggen van een moestuin of kweekkas maakt het mogelijk dit ook in dichter bebouwde gebieden te realiseren.

De kosten van een moestuin of kweekkas zijn natuurlijk sterk afhankelijk van de grootte en de uitvoering. Ook zou je kunnen discussiëren over het gewenste schaalniveau van onze voedselkringloop. Al je voedsel verbouwen op woningniveau is immers niet de meest efficiënte methode. Natuurlijk smaken zelf gekweekte aardbeien wel veel lekkerder.



Milieu



Het hebben van een leefomgeving is een belangrijke behoefte van de mens. Het milieu verzorgt het ecologische draagvlak van onze populatie. Er is altijd een evenwicht nodig tussen het ecologisch draagvlak en de populatie. Op wereldniveau zijn deze twee momenteel niet in balans. De druk die onze populatie op het milieu legt is te hoog. Dit resulteert in een aantasting van de leefomgeving en daarmee van het draagvlak van onze populatie. Om dit probleem op te lossen zal een duurzaam evenwicht moeten ontstaan. Dit betekent dat de populatie als geheel minder beslag moet leggen op het ecologische kapitaal van onze aarde. Om als populatie te kunnen blijven groeien zal de ecologische voetafdruk per persoon drastisch moeten worden verlaagd. Het milieu biedt ons ruimte om te bouwen, levert grondstoffen en verwerkt ons afval. Al deze stromen moeten onderdeel uitmaken van gesloten kringlopen om onze activiteit oneindig te kunnen ondersteunen: de hoeveelheid afval die we produceren mag nooit groter zijn dan de hoeveelheid afval die het milieu kan verwerken in de zelfde tijd.

Ruimte en flexibiliteit

Het efficiënt gebruiken van de beschikbare ruimte is, zeker in Nederland, een belangrijk thema. Compact bouwen heeft niet alleen als voordeel dat er meer mensen op dezelfde hoeveelheid grond kunnen wonen maar zorgt ook voor een beperkte hoeveelheid energieverlies. Door het benutten van dakvlakken of (deel) ondergronds te bouwen worden woningen onderdeel van het landschap. Ons uitgangspunt dat de mens onderdeel is van de natuur versterkt deze keuze.

Door een woning of gebouw eenvoudig uitbreidbaar te maken kan het langer voldoen aan de wisselende wensen van de gebruikers. Belangrijk is daarbij het bouwsysteem en materiaalgebruik af te stemmen op de vereiste mate van flexibiliteit van het betreffende onderdeel van de woning. Sommige delen van de woning zullen net zo lang meegaan als de woning zelf terwijl slaapkamers soms slechts voor een aantal jaren nodig zijn.

Materialen en levensloop

Ieder materiaal is onderdeel van een specifieke kringloop. Door bij de materiaalkeuze rekening te houden met deze kringloop kan worden gezorgd dat materialen op het moment dat ze geen onderdeel meer uitmaken van de woning (bijvoorbeeld bij sloop) hun waarde niet verliezen door bij het afval terecht te komen. Hierbij speelt niet alleen de materiaalkeuze een rol maar ook de manier waarop de verschillende materialen tot een woning gecombineerd worden. Het is dus noodzakelijk ieder materiaal te beschouwen in zijn volledige kringloop: van de winning of productie van het materiaal tot de recycling of



Eco zwembijver thuis





Gezonde bouwmaterialen



hergebruik van het materiaal of bouwdeel. Hierbij dient ook rekening te worden gehouden met energieverbruik tijdens productie en transport.

Om te voorkomen dat materialen hun waarde verliezen dient de hergebruik of recyclingkringloop oneindig kunnen doorgaan. Dit zogenaamde afval-is-voedsel (C2C) principe betekent dus dat het herbruiken van materialen niet mag resulteren in een laagwaardiger product. Dus geen oude autobanden gebruiken om verkeerspaaltjes van te maken maar oude autobanden gebruiken om nieuwe autobanden van te maken.

De keuze van materialen heeft tevens een belangrijke invloed op het comfort in de ruimte. Naast geur, kleur en textuur hebben sommige materialen ook eigenschappen die bijvoorbeeld de binnenlucht zuiveren, de luchtvochtigheid reguleren of schadelijke straling weren. Het kiezen van ecologische materialen en bouwmethode heeft dus niet alleen invloed op het milieu, maar ook op de architectuur en gezondheid van een gebouw. In onze publicatie 'Ecologisch bouwen' worden een aantal ecologische bouwmethodes en materialen nader besproken.



Voorbeeldwoningen



CPO / zelfwerkzaamheid TOR

Om de visie op autarkisch en ecologisch bouwen te illustreren zijn hieronder een aantal, door Van Laarhoven Combinatie, gerealiseerde en in voorbereiding zijnde projecten opgenomen.

De voorbeeldontwerpen geven aan hoe een woningtype er uit zou kunnen zien. Natuurlijk is een specifiek ontwerp altijd sterk afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever en de lokale randvoorwaarde.

De ontwerpen voor een volledig zelfvoorzienend woning zijn gebaseerd op een aantal eerder besproken energiesystemen. Inbedding in het landschap zorgt voor beperk warmteverlies. De groendaken zorgen behalve voor een hogere diversiteit aan flora en fauna tevens voor het vasthouden van regenwater. Dit regenwater wordt verzameld en gefilterd tot drinkwater. Passieve zonne-energie wordt gebruikt om de woning in de winter sneller op te warmen. In de serre kunnen al vroeg in het voorjaar de eerste groenten opgekweekt worden. Sommige woningen worden verwarmt en gekoeld door een warmtepomp. De elektriciteit voor de warmtepomp en de verlichting wordt opgewekt door zonnecellen. (Op termijn ook te gebruiken om de elektrische auto op te laden). Door de schoorsteenwerking onder de zonnecellen is het mogelijk de woning op natuurlijke manier te ventileren. Leemstuc als wandafwerking in het interieur zorgt voor een goede vochtregulering van het binnenklimaat.

Veel woonwijken in Nederland worden vaak opgezet vanuit het idee zo goedkoop mogelijk te bouwen. Wij gaan echter liever uit van woonkwaliteit en duurzaamheid. Plezierig wonen vergroot de affectie en daarmee de zorgzaamheid van bewoners voor het woning. Dit is een vorm van duurzaamheid die zich uiteindelijk terug betaald.





8 koop (CPO) woningen Nijmegen

- Houtvezel isolatie
- houtskeletbouw
- Boomstammen (lokaal hout)
- Sedumdak
- Leemstuc en natuurverf
- Hoge Rc waarden (7)
- Zonnecellen en zonnecollectoren



40 huurwoningen Nijmegen Talis (CPO)

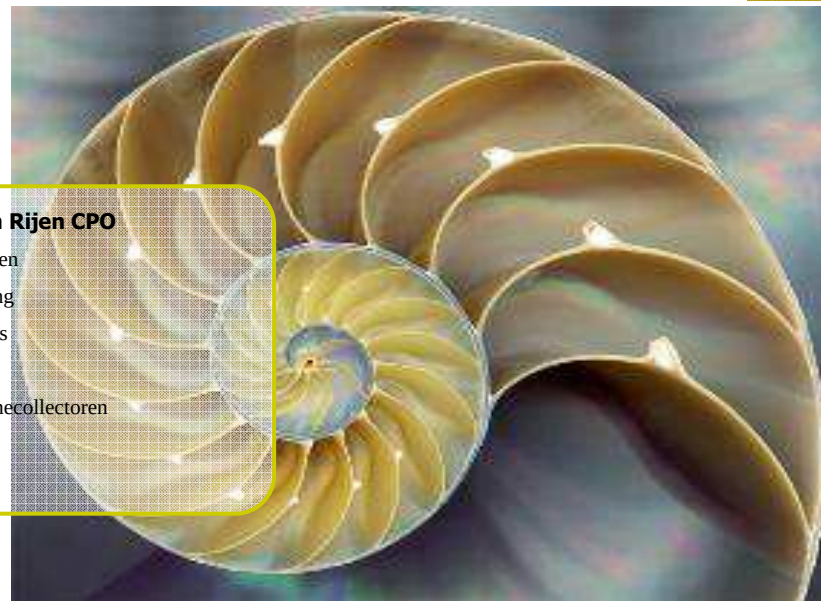
- Houtskeletbouw
- houtvezelisolatie
- Geen gas / all electric
- Sedumdak
- Leemstuc en natuurverf
- Hoge Rc waarden (8)
- Zonnecellen en zonnecollectoren





5 koopwoningen Rijen CPO

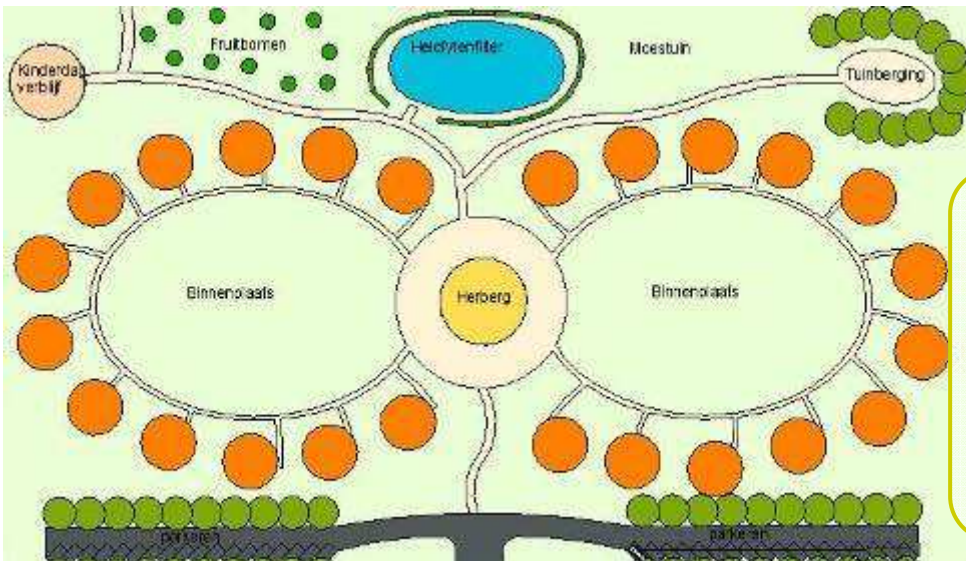
- Natuurlijke materialen
- Warmte terugwinning
- Slakkenhuis als basis
- Hoge Rc waarden
- Zonnecellen en zonnecollectoren



Verenigingsgebouw TOR Tilburg

- houtskeletbouw
- Leemstuc en natuurverf
- Boomstammen (lokaal hout)
- Vegetatiedak
- Hergebruik materialen
- Opvang en hergebruik hemelwater
- 60 % zelfwerkzaamheid





24 woningen met zorg Boekel

- houtskeletbouw
- Geen gas
- Moestuin en boomgaard
- Herberg met gemeenschappelijke voorzieningen
- Kinderdagverblijf
- Opvang en hergebruik hemelwater
- Eigen energievoorziening





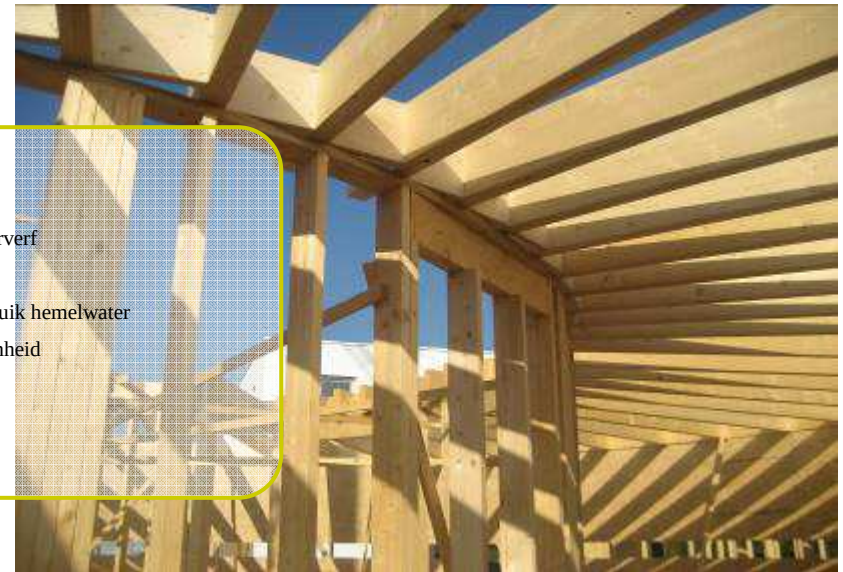
8 en 15 eco woningen Rijen

- Natuurlijke materialen
- Serre als warmte buffer
- Hergebruik materialen
- Opvang en hergebruik hemelwater
- Gemeenschappelijke buitenruimten



2/1 kap lent

- houtskeletbouw
- Leemstuc en natuurverf
- Vegetatiedak
- Opvang en hergebruik hemelwater
- 40 % zelfwerkzaamheid
- houtvezelplaten





Woningen Baarle Nassau

Plan voorstel

Om een duurzame invulling te geven aan het woongebied dient deze brochure enkel en alleen om deze mogelijkheden, vanuit de genoemde duurzame principes, in beeld te brengen en dient dus als praatprent.

De woningen liggen ingebed in landschap. Iedere woning is, mogelijk, voorzien van carport waardoor het straatbeeld niet gedomineerd wordt door auto's. Bezoekers parkeren hun auto aan het begin van de straat op een half verdiept parkeerplein en lopen vervolgens door het landschap / tuin dat bestaat uit een verkeerstructuur voor langzaam verkeer (voetgangers en fietsers) en voor bestemmingsverkeer en een waterstructuur. De waterstructuur verzamelt het regenwater dat door de woningen wordt opgevangen. De groendaken van de woningen zorgen dat het water gebufferd wordt en geleidelijk wordt afgevoerd door een sloot. Het verzamelde regenwater wordt ingezet voor de watervoorziening van de woningen.

Voor de verwarming wordt gebruik gemaakt van omgevingswarmte in combinatie met een warmtepomp. Door slimme oriëntatie van de ruimtes en vaste zonwering wordt de warmtebehoefte beperkt. Een PV module bestaande uit glazen buizen concentreren het zonlicht en dat zo op een efficiënte manier wordt omgezet in elektriciteit ten behoeve van bijvoorbeeld verlichting van de woning of het opladen van de (elektrische) auto. Een hybride ventilatiesysteem zorgt dat de natuurlijke ventilatie alleen als dat nodig is mechanisch geholpen wordt. Zelfregelende roosters zorgen dat er nooit te veel geventileerd wordt waardoor het warmteverlies door ventilatie beperkt blijft.



Het ontwerp maakt wonen in de natuur ook voor hogere dichtheden mogelijk. Daarnaast zijn de woningen zo opgezet dat ze eenvoudig uit te breiden zijn door er een verdieping op te zetten. Dit zorgt niet alleen voor meer diversiteit in de wijk maar geeft ook bewoners de mogelijkheid de woning naar eigen behoefte aan te passen.

Licht en lucht zijn de belangrijkste voorwaarde voor een prettige woning. Dit in combinatie met het intrede van de elektrische auto, die zorgt dat ook in de luchtkwaliteit in de woonomgeving aanzienlijk zal verbeteren.

Zongericht wonen / oriëntatie speelt voor het "vakantiegevoel" wonen een belangrijke rol. De verblijfsruimten in de woning liggen aan de zuidzijde van het gebouw. Hierdoor ontstaat een lichte verdraaiing in de staat dat de sfeer van de straat verbeterd. De slaapkamers en bergingen liggen aan de koele, noord kant.



