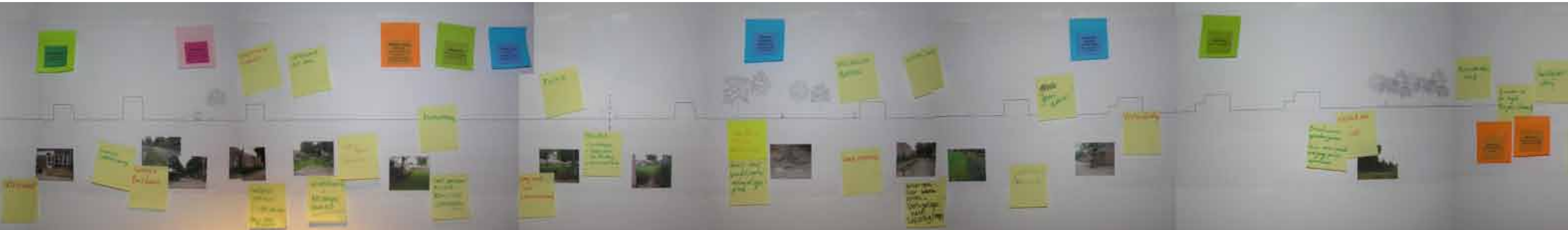


Eindscriptie Duurzaam renoveren



In opdracht van:

Inbo Architecten

Geeresteinselaan 39
3931 JB Woudenberg

Begeleiders:

- 1) Mevr. G.M. de Vroomen, architect
- 2) Dhr. J.P. Wiersema, bureaumanager

☎ 033-2868211

✉ Info@Inbo.com
www.Inbo.com

Een opdracht van:

Ron van den Elzen

Arnoldus Rotterdamstraat 21
3553 TD Utrecht

Studentnummer: 1518170

☎ 06-16367404

✉ Ron.vandenElzen@live.nl



Onder begeleiding van:

HU Hogeschool Utrecht

Neijenoord 1
3552 AS Utrecht

Begeleiders:

- 1) Dhr. Jonges
- 2) Mevr. van der Laan

☎ 030-2308108

✉ 1) Jur.Jonges@hu.nl
✉ 2) Marieke.vanderLaan@hu.nl

1 Inhoudopgave - Scriptie

1 Inhoudopgave - Scriptie	1	8 Workshops	10	10 Inspirerende voorbeelden	16
2 Aanleiding	2	Algemeen	10	Algemeen	16
Algemeen	2	Inleiding	10	Ontwerp opgave	16
Doelstelling	2	1e Workshop	10	Schets ontwerp	16
Inbo	2	Inleiding	10	Verbeteringen	16
Project	2	Wijkbezichtiging	10	Perspectieven	17
3 Projectvoorstel	3	Brainstormen	10	11 Toetsing	18
Aanleiding	3	Activiteiten	10	Inleiding	18
Strategie	3	2e Workshop	11	Greencalc+	18
Onderzoeksvragen	3	Inleiding	11	GPR-Gebouw	18
Almere, de Wierden	3	Concept Duurzame Doorsnede	11	BREEAM	18
4 Projectontwikkeling	4	Activiteiten	12	Toepassing door Inbo	19
Uitgangspositie	4	3e Workshop	12	Toetsing modelwoning	19
Principen	4	Eindresultaat	12	12 Greencalc+ berekening	20
Belangen	4	9 Eindproduct	13	Inleiding	20
5 Methodiek	4	Inleiding	13	Uitgangspunten	20
6 Verduurzamingsgebieden	5	Rapport	13	Bestaande situatie	21
Inleiding	5	Boekje	13	Algemeen	21
Wijkniveau	5	Werkwijze	13	Verbeteringen	21
Woonomgeving	5	De Duurzame Doorsnede	14	Nieuwe situatie	21
Woningniveau	5	Gebruik van de doorsnede	15	Algemeen	21
7 Verduurzamingsmethoden	6			Verbeteringen	21
Besparingsgebieden	6			13 Investering & Haalbaarheid	22
Wijkniveau	7			Inleiding	22
Woonomgeving	8			Concretiseren	22
Woningniveau	9			Wijk berekeningen	22
				14 Subsidieregelingen	23
				Toepasbare regelingen	23
				15 Haalbaarheid	23
				Investeren doorrekenen	23
				16 Conclusie	24
				Nawoord	24
				Project	24
				17 Begrippenlijst	25
				Afkortingen	25
				Begrippen	25

2 Aanleiding Algemeen

Tijdens mijn studie heb ik al een aantal interessante stages gelopen bij verschillende architectenbureaus. Dit waren over het algemeen bureaus met twee tot vijf medewerkers. Het werk bij dergelijke bureaus is erg gevarieerd. Er wordt door iedereen aan vrijwel alle projecten gewerkt, waarbij veel verschillende fases aan bod komen. Bij deze bureaus heb ik dan ook veel geleerd over vrijwel alle aspecten binnen een architectenbureau.

Doelstelling

Door de ervaringen die ik heb opgedaan bij voorgaande stages, achtte ik mijzelf capabel genoeg om een opdracht te vervullen bij een groot gerenommeerd bureau. Het liefst zou ik een interessante opdracht vervullen bij een bureau dat zowel nationale als internationale betrekkingen heeft. Een bureau dat intern werkt met meerdere disciplines om grote projecten te realiseren.

Inbo

Tijdens de sollicitatieperiode ben ik via Tim van Helmond in contact gekomen met Inbo Woudenberg. Inbo is een groot bureau, dat uit diverse vestigingen door heel Nederland bestaat. Inbo heeft meerdere disciplines in huis zoals: Architectuur, stedenbouw, landschapsarchitectuur en advies. Ook is het bureau betrokken bij grote aanbestedingen en neemt het deel aan internationale prijsvragen. Kortom, Inbo bevat alle aspecten die ik bij het ideale afstudeerbedrijf voor ogen had.

Project

In het eerste gesprek dat ik met Inbo voerde (met dhr. Wiersema en mevr. De Vroomen) hebben we het projectvoorstel besproken. Het thema van het project was het eerste wat mij enorm aansprak. Het thema duurzaamheid is erg actueel en brengt voor mij veel nieuwe inzichten met zich mee. Voornamelijk het toepassen van duurzaamheid bij renovatie is erg interessant en innovatief. Aangezien informatie en gesprekken over het thema duurzaamheid vaak in gemeenschappen blijven hangen is het een echte uitdaging het onderwerp te concretiseren.



Afb. 1.1) Kantoor nieuw Geerestein - een van de kantoren van Inbo in Woudenberg en de plek waar ik mijn onderzoek uitvoer.



Afb. 1.2) Kantoor oud Geerestein - een van de kantoren van Inbo in Woudenberg

3 Projectvoorstel Aanleiding

In Nederland staan ongeveer 7 miljoen woningen. Elk jaar wordt circa 1% nieuw bijgebouwd, waarvan een kwart als vervangende nieuwbouw. In dat tempo zal het 400 jaar duren voordat de bestaande woningvoorraad compleet is vervangen.

We kunnen daaruit concluderen dat als we een duurzame samenleving willen bereiken, we niet alleen aandacht moeten hebben voor het duurzaam bouwen van nieuwe woningen, maar vooral ook voor het verduurzamen van de bestaande woningvoorraad. Daaruit valt de grote winst te behalen. Inbo heeft voor een deel bijgedragen aan de huidige woningvoorraad. Ook daarom zien zij het als hun verantwoordelijkheid mee te denken over de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad. Dit willen zij graag doen aan de hand van een concreet project: Almere, de Wierden.

De Wierden in Almere is een “bloemkoolwijk” gebouwd begin jaren ’80. In Nederland zijn veel wijken in dezelfde periode gebouwd, met een vergelijkbare problematiek. Niet alleen op woontechnisch, maar ook op sociaal vlak is er veel te verbeteren. Deze wijk is daarom op alle gebieden een goed project als basis voor de te ontwikkelen strategie



Afb. 3.1) Kaart van Nederland.
Almere is hierin omcirkeld.

Strategie

Het doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een strategie voor het verduurzamen van bestaande woningen. Deze strategie dient toepasbaar te zijn op alle wijken van de periode 1970 - 1985 de zogenaamde “bloemkoolwijken”. Almere de Wierden kan dienen als pilot locatie voor een test van de strategie, maar ook om bevindingen van het onderzoek terug te koppelen naar de realiteit. Wel dient in acht genomen te worden dat de strategie wordt ontwikkeld om een breder doel te dienen.

Om buiten de bestaande kaders te kunnen denken koppelen we het onderzoek los van de opdracht die Inbo heeft van de Gemeente. Wel maakt zij graag gebruik van de kennis die er aanwezig is bij zowel de Gemeente Almere als woningcorporatie De Alliantie. Bij aanvang van en tijdens het onderzoek kan een klankbordgroep bestaande uit medewerkers van de Gemeente, De Alliantie en van Inbo met het team bij elkaar komen om samen inhoudelijk te discussiëren over het onderzoek.

In dit project bundelt Inbo haar krachten en werkt nauw samen met adviseurs, stedenbouwkundigen, architecten en bouwkundigen. Inbo zoekt verbinding tussen verschillende schaalniveaus en verschillende disciplines om te werken aan een integrale duurzame oplossing voor bloemkoolwijken in Nederland.

De resultaten van het onderzoek worden gepresenteerd aan alle betrokken partijen.



Afb. 3.2) Kaart van een deel van Almere haven.
De Wierden is hierin omcirkeld.

Onderzoeksvragen

De opgave voor de ruimtelijke vernieuwing van de Wierden koppelen we met de wens om een duurzame woonomgeving te creëren. Waar de bestaande en de nieuwe woningen energieneutraal zijn of zelfs energie produceren, waar de sloop van bestaande en bouw van nieuwe woningen klimaatneutraal wordt gerealiseerd. Maar ook: Hoe maken we van Almere de Wierden een wijk die ruimtelijk goed in elkaar zit, die levendig is en van hoge kwaliteit. Waar het prettig wonen en leven is op korte en op lange termijn. Een wijk waar gebruik wordt gemaakt van duurzame energiebronnen om CO₂ uitstoot terug te dringen, waar is gekozen voor duurzame materialen en waar zuinig wordt omgesprongen met water. Een wijk die niet alleen technisch, maar ook sociaal duurzaam is. Daartoe moeten we uit de kaders stappen en anders denken over proces, ontwerpen, bouwen en gebruik.



Afb. 3.3) Satelietbeeld van Almere. De Wierden is hierin omcirkeld.

Almere, de Wierden

Almere de Wierden

De woonwijk de Wierden in Almere lijkt Inbo om meerdere redenen een zeer geschikte wijk om in deze studie te betrekken. Inbo is door de gemeente Almere betrokken bij het opstellen van een ruimtelijke visie voor de wijk de Wierden. De Gemeente Almere heeft hoge ambities op het gebied van duurzaamheid. Getuige de ‘Almere Principles’. Deze beginselverklaring ‘voor een ecologisch, sociaal en economisch duurzame toekomst van Almere 2030’ werkt door in alle plannen voor de verdere groei van Almere. En ook de corporaties met het grootste woningbezit in de wijk, De Alliantie en Ymere, hebben duurzaamheid hoog in het vaandel staan.

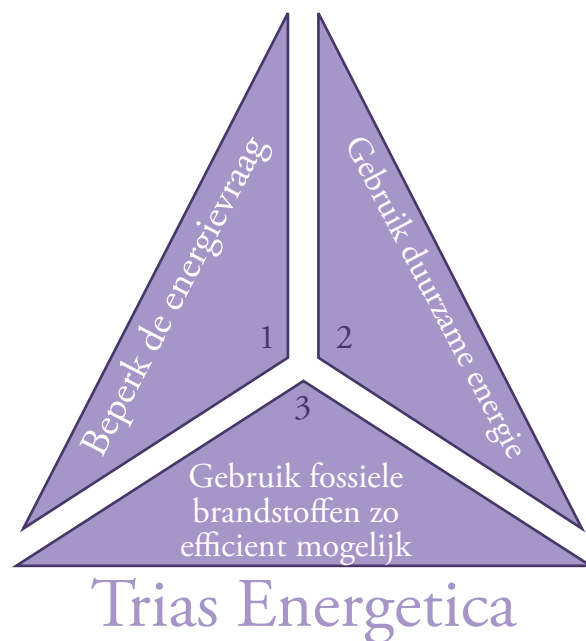
4 Projectontwikkeling

Uitgangspositie

Principen

Het uitgangspunt voor deze strategie zijn de volgende feiten: Bij het renoveren van woningen wordt vaak uitgegaan van normen voor nieuwbouw. Wanneer een woning wordt gerenoveerd tot nieuwbouwniveau, zal deze woning snel weer onder de norm belanden. Zeker nu de EPC-regelgeving bijna jaarlijks wordt aangescherpt. Om deze reden willen we de woning zo duurzaam mogelijk renoveren. Uiteraard wel binnen de haalbaarheidscriteria. Deze criteria worden gebaseerd op de ambitie en investeringmogelijkheden van de opdrachtgever.

Ten tweede is als uitgangspunt voor het nemen van maatregelen gebruik gemaakt van de trias energetica:



De uitgangspunten zijn in volgorde van belangrijkheid weergegeven en zullen altijd in bovenstaande volgorde worden toegepast. We proberen de derde driehoek zoveel mogelijk buiten beschouwing te laten. Deze zal uitsluitend in het kader van haalbaarheid worden toegepast.

Belangen

Belangen voor de opdrachtgever

- Leren hoe duurzame renovatie (in samenwerking met belangrijke opdrachtgevers) op geavanceerde wijze kan worden ontwikkeld;
- Inzicht verwerven in het concreet doorlopen van duurzame renovatieprocessen;
- Creëren van mogelijkheden voor acquisities binnen een nieuwe markt;
- Inzicht krijgen in samenhangende structuren tussen het sociaal-, locatie- en woninggericht verduurzamen van bestaande woningen;
- Innoverend blijven op het gebied van duurzaamheid.

Belangen voor de Woningbouwcorporatie

- Leren een bijdrage te leveren aan duurzaam ontwikkelen;
- Vergroten van kennis en draagvlak voor duurzame renovatiebouw
- Leren om in nieuwe samenwerkingsprocessen met andere bedrijven te werken aan duurzame renovatie;
- Verlengen van de levensduur van woningen;
- Creëren van een integrale visie op duurzame renovatie.

Belangen voor de gemeente

- Met deze casus leren om in de gebouwde omgeving nieuwe aanpakken te realiseren voor de klimaatdoelstellingen;
- In een “real life casus”, energiebesparing, inzet duurzame energie, gezondheidsissues in samenhang met de betrokken partijen analyseren;
- Experimenteren met duurzame renovatie met zicht op uitrolmogelijkheden naar andere woongebieden;
- Aandacht voor duurzaamheid intern vergroten en nieuwe gecombineerde projectaanpak van verschillende organisatieonderdelen bevorderen.

Belangen voor de bewoner

- Gebruik maken van het verhoogde comfort dat de duurzaamheidsmaatregelen met zich meebrengen;
- Verlaging van de energiekosten;
- Het morele besef van het wonen in een duurzame woning.

5 Methodiek

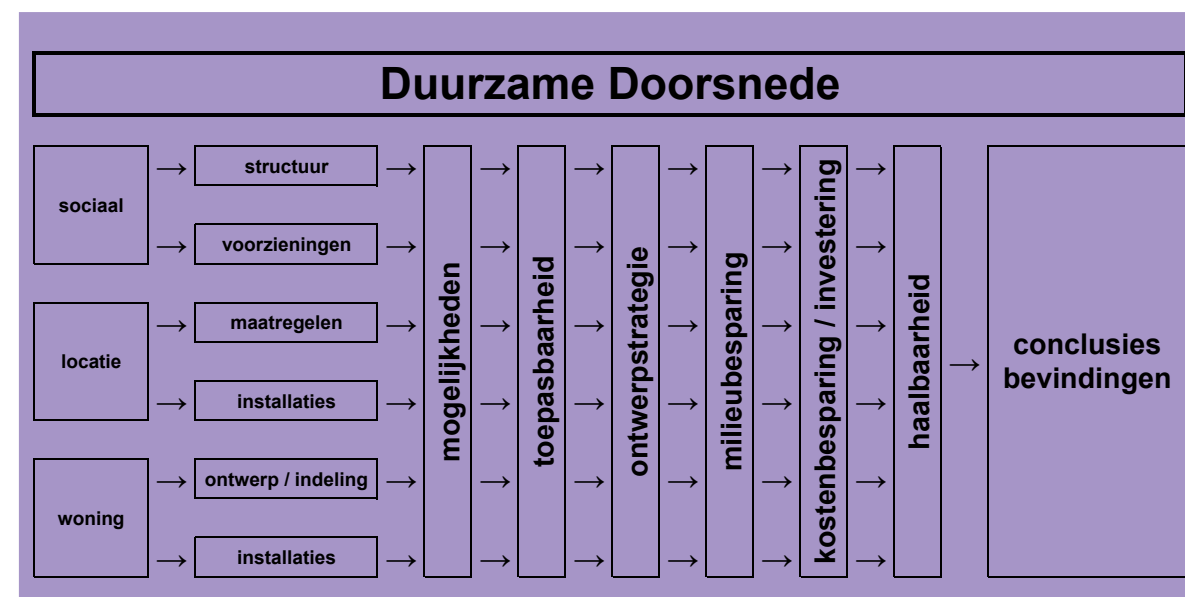
Inbo stelt voor om met een klein en enthousiast Inbo-team in een korte en intensieve periode een onderzoek te doen naar de mogelijkheden van verduurzaming van bestaande woonwijken. Het is een breed team bestaande uit minstens een adviseur met kennis van de wijk, twee stedenbouwkundigen, twee architecten en een bouwkundige met kennis van duurzame technieken.

Als afstudeerder onderzoek ik zoveel mogelijk methoden en technieken voor het verduurzamen van bestaande wijken. Ik zal kijken naar vergelijkbare projecten en zoeken in literatuur. Met de kennis die ik op deze manier vergaar zal ik workshops voorbereiden. Deze workshops worden verzorgd voor een vast Inbo-team het zogenaamde “atelier sustainability”.

De strategie die wordt ontwikkeld heeft als doel een pakket met duurzame maatregelen te bieden. Om met het pakket een integrale aanpak te garanderen wordt gezocht naar verbanden tussen verduurzamingmogelijkheden. De opdracht gaat globaal in op de verduurzamingsmethoden en richt zich voornamelijk op de onderlinge verbanden. De kosten- en milieuaspecten van deze mogelijkheden dienen uitsluitend geïnventariseerd te worden om een indicatie te geven van de voor- en nadelen van bepaalde methoden.

Het onderzoek zal zoveel mogelijk volgens onderstaand schema gebeuren.

Waar nodig zal worden afgeweken van dit onderzoeksschema. Het schema zal voortdurend worden aangepast om zoveel mogelijk aan de belangen van alle betrokken partijen te voldoen. Hierbij zullen de belangen van Inbo maatgevend zijn. De belangen van Inbo zijn mede de belangen van de overige partijen aangezien het product door Inbo aangeboden wordt aan andere partijen.



Afb. 5.1) Eerste opzet van het onderzoeksschema.

6 Verduurzamingsgebieden

Inleiding

Wijkniveau

Voor dit project wil Inbo alle gebieden van duurzaamheid behandelen. Zo wordt een integrale visie over duurzaam renoveren gecreëerd. Duurzaamheid kan op verschillende schalen worden toegepast. Hierbij kan worden gedacht op gebouwniveau, maar ook groter op wijkniveau. Verder dient ook gekeken te worden naar het verduurzamen van de samenleving, wat de sociale leefomgeving omvat. In dit hoofdstuk vindt u de beoogde verduurzamingsgebieden.

Duurzaamheid op wijkniveau wordt steeds belangrijker. In Nederland ontstaan steeds meer wijken die zelfvoorzienend zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan eigen energiecentrales of een “water in de wijk concept”. Deze wijken worden steeds vaker Autarkisch. Het is ook belangrijk dat de wijk sociaal duurzaam is. Zo is het belangrijk dat de wijk een goed imago heeft en dat de bereikbaarheid goed is. De sociale interactie van een wijk zorgt voor levendigheid en maakt een wijk langer bruikbaar.



Afb. 6.1) Foto van de markt in Almere Haven. Een goed voorbeeld van sociale interactie.

Woonomgeving

De directe woonomgeving heeft grote invloed op de duurzaamheid van een wijk. Zo bepaald het voor een groot deel hoe bewoners de wijk zien. Ook kan door meerdere woningen tegelijk aan te pakken een groter resultaat worden bereikt. Bepaalde maatregelen zijn beter haalbaar wanneer ze op meerdere woningen tegelijk worden toegepast.



Afb. 6.2) Kaart van Almere, de Wierden.



Afb. 6.3) Aangepaste woningen in de Wierden

Woningniveau

Op woningniveau hebben al een aantal jaar verschillende innovaties plaatsgevonden. Deze innovaties waren voorheen voornamelijk op installatietechnisch gebied. Doordat onze visie op duurzaamheid de laatste jaren een grotere focus heeft gekregen, wordt nu meer naar het totaalplaatje gekeken in plaats van uitsluitend naar energieverbruik. Zo zijn op dit gebied verschillende nieuwe inzichten ontstaan. Onder andere op ontwerpniveau.

7 Verduurzamingsmethoden Besparingsgebieden



Sociaal



Transformatie



Water



Materialen



Energie

Sociaal

Met sociale duurzaamheid wordt gestreefd naar een aantrekkelijke samenleving. Wanneer een gebied sociale kwaliteit bezit zal gestreefd worden het in stand te houden. Dit betekend dat het gebied en de woningen langer bruikbaar zullen zijn wat sloop uitstelt en daarmee materiaal bespaart.

Transformatie

Door transformatie van bestaande bouwwerken kan de omgeving en het gebouw nieuw leven worden ingeblazen. Zo kan de levensduur van bepaalde elementen worden verlengt. Ook transformatie kan sloop uitstellen en materiaal besparen.

Water

Door de lage ligging heeft Nederland altijd al een speciale band gehad met water. Door het steeds verder uitbreiden van de gebouwde omgeving en het toenemende verbruik van drinkwater wordt water een steeds belangrijker thema. Op het gebied van waterhuishouding en wat besparing van drinkwater betreft kan veel worden bespaart.

Materialen

De bouwsector heeft een groot aandeel in het gebruik van grondstoffen en materialen. Aangezien natuurlijke voorraden steeds schaarser worden is het van belang goede keuzes te maken met betrekking tot materiaalgebruik.

Energie

Het gebruik van energie in de huidige samenleving is erg hoog. Voor het opwekken van deze energie wordt veelal gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen. Aangezien de voorraden fossiele brandstoffen niet oneindig zijn is het belangrijk deze verstandig te gebruiken.

Wijkniveau



Transport

Het duurzaam transport in de modaal split wordt beter met een goede toegang tot het openbaar vervoer, lokale voorzieningen op loopafstand, goede en veilige routes en stallingsmogelijkheden voor fietsers.



Activering

Nieuw leven inblazen van een 'plaats', een 'systeem' of een 'object'.



Funciemenging

Diversiteit in het programma brengen verbetert de leefbaarheid en levert flexibiliteit voor nu en in de toekomst.



Funcieverandering

Het omvormen van een 'plaats', een 'systeem' of een 'object' naar nieuw of ander gebruik, verlengt de levensduur ervan en benut daardoor beter de gebruikte materialen en middelen.



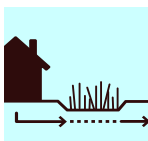
Inbreiding

Het opnieuw en slimmer gebruiken van bestaande bouwgrond.



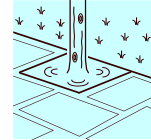
Wadi

Een wadi is een verlaging in een groenstrook, die bij veel regen kan vollopen. Op de stedenbouwkundige schaal is het wenselijk de waterafdracht naar het riool te vertragen en schoon regenwater in de wijk te laten infiltreren, in plaats van het te mengen met het zwarte water.



Helofytenfilter

Een helofytenfilter bestaat uit riet en waterplanten. Het is geschikt voor het zuiveren van water uit douche, wasmachine, keuken en/of septic tank. Zo wordt het water ter plaatse op een natuurlijke manier gezuiverd.



Reductie verhard oppervlak

De infiltratie van regenwater in de bodem ontlast de riolering door meer open oppervlak, voorbeelden hiervan zijn grote boomroosters, open grinttegels, gras en plantsoenen verminderen de verharding.



Lokale materialen / inheemse soorten

Lokale materialen gebruiken, dus materialen die in de nabijheid van de bouwplaats worden gefabriceerd. Dit spaart het energieverbruik van het transport. Voor het landschap geldt het gebruiken van inheemse soorten; soorten die in de natuur ook voorkomen op die ondergrond.



Geothermie of aardwarmte

Op diepten van 2 of 3 km is de aarde veel warmer. Deze aardwarmte kan benut worden voor verwarming. Bij hogere temperaturen kan zelfs electriciteit opgewekt worden.



Windenergie

Windmolens wekken met turbines energie op uit wind. Naast de grote molens in het landschap, zijn de kleine verticale windmolens op hoge gebouwen een goede optie om ook in de stad windenergie op te wekken.



Restwarmte

Restwarmte is warmte - ofwel energie - die overblijft bij het opwekken van electriciteit, bij een ander industrieel proces of bij industriële koeling. Deze warmte kan gebruikt worden voor het verwarmen van gebouwen.



Decentrale energieopwekking:

Decentrale kleinschalige electriciteitsgeneratie kan variëren van een los staande dieselgenerator als backupsysteem, tot een set zonnepanelen, een brandstofcel of een windmolen. Deze energieleverende systemen zijn meestal op het electriciteitsnet aangesloten. Het grote voordeel is dat kleinere gebieden onafhankelijk worden wat betreft energie.



Biogasinstallatie

Een biogasinstallatie zorgt ervoor dat zwart water (fecaliën, urine en voedselresten) omgezet worden in biogas en meststoffen. Voordelen:

- een veel lager watergebruik,
- creëren van een gesloten kringloop,
- opwekking van gas. Het gas kan eventueel omgezet worden in electriciteit.

Woonomgeving



Identiteit

Zorgvuldig omgaan met een plek en de versterking van de goede en bijzondere eigenschappen behouden de identiteit voor de toekomst, maken de plek leefbaarder en verlengen de levensduur.



Betrokkenheid

Mensen van alle partijen en gebruikers mee laten denken en doen, ofwel laten participeren in het ontwikkelingsproces, de uitvoering en het uiteindelijke gebruik.



Flexibel bouwen

Flexibel bouwen is essentieel voor de levensduur van het gebouw. Zowel verdiepingshoogte als ook een flexibele draagconstructie maken verschillende functies mogelijk.



Grasdak

Een gras- of sedumdak is goed voor de vertraging van regenwaterafvoer naar de riolering; het verlaagt de piekbelasting. Het werkt isolerend, bindt fijnstof en werkt temperend op extreme hitte in de stad. Het bevordert de biodiversiteit en kan naast de visuele kwaliteit extra ruimte creëren voor een park of daktuin, waarmee meervoudig ruimtegebruik mogelijk is.



Regenwateropvang

Het opvangen van regenwater is zeer eenvoudig en is te gebruiken voor tuin, autowassen, toiletspoeling en de wasmachine. Hierdoor ontstaat een forse besparing op de gebruikte hoeveelheid water. Opvang kan centraal of per woning plaatsvinden.



Waterbesparing

Waterbesparing met waterbesparende douchekoppen, kranen en toiletten is zeer effectief, zonder dat men comfort hoeft in te leveren.



Hernieuwbare bronnen

Bouwen met materialen die hernieuwbaar zijn, zoals hout uit productiebossen.



Hergebruik

Materialen uit secundaire grondstoffen toepassen. Dit kunnen gerecyclede materialen uit de bouw zelf zijn; geen kiezels, maar puingranulaat in bijvoorbeeld beton. Demontabel bouwen maakt gebouwonderdelen makkelijker te scheiden en te hergebruiken. Ook kan een volledig gebouw hergebruikt worden; getransformeerd tot een andere functie (zie functieverandering).



Compact bouwen

Compact bouwen beperkt het buitenoppervlak en daarmee materiaalgebruik. Bovendien zal er minder energieverlies optreden. Uiteraard is stapelen en schakelen ook een goede methode om materiaalgebruik en energieverlies terug te dringen.



Open / gesloten

Openingen in zuid- en noordgevels moeten een bewuste keuze zijn. Veel glas op het zuiden heeft voordelen van herfst tot lente, maar in de zomer kan het (veel) te warm worden. Het meeontwerpen van een natuurlijke zonwering is dan de meest duurzame oplossing. Een overstek beschermt tevens het schilderwerk.



Zonering

In de zonering kunnen ruimten gunstig gegroepeerd en geplaatst worden. Factoren als afstanden tot installaties, functies met specifieke temperatuur- of ventilatie-eisen en noord / zuidligging kunnen de keuze bepalen. Een aanbouw zoals een onverwarmde berging kan, mits goed geplaatst, dienen als bufferruimte tegen de kou en wind in de winter en de warmte in de zomer.



Serre

Een aanbouw in de vorm van een serre of kas kan gezien worden als warmteverzamelaar in de winterperiode en in de zomer als buffer tegen oververhitting in de verblijfsgebieden. Het is een overdekte tuin die het hele jaar gebruikt kan worden.



Warmte-koude-opslag

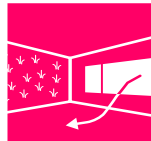
Het overschot aan warmte in de zomer wordt opgeslagen in de grond tot het moment dat warmte nodig is; de winter. Hetzelfde geldt ook voor koude, zodat het gebouw in de zomer gekoeld kan worden.



Zonnecollector en PV-cellen

Door het zonnecollectorpaneel loopt een netwerk van buisjes waardoor water stroomt. Zodra de zon schijnt, wordt dit water verwarmd. Dit voorverwarmde water komt in de boiler terecht voor gebruik. Photo-Voltaïsche cellen (PV-cellen) zetten zonne-energie om in electriciteit. PV-cellen kunnen ook halftransparant op glas aangebracht worden. Belangrijk bij beide systemen is de mogelijkheid tot het plaatsen op een dakvlak, dus de oriëntatie.

Woningniveau



Prettig binnenklimaat

De aanwezigheid van extra glas, verse lucht en planten verhogen het welzijn. Verhoogd het comfort op het gebied van daglicht en ventilatie wordt ook volgens Breeam gehonoreerd. Planten hebben een effect op stofbinding en luchtvochtigheid, temperen de temperatuur en schijnen zelfs stress te verminderen.



Hoge isolatiewaarde

Extra isolatie toepassen voor dak, vloer, wanden en glas.



Daglichtkokers

Lichtkokers zijn een mogelijkheid om daglicht binnen te laten in een ruimte die niet direct aan de gevel of onder het dak ligt, zoals wc, douche en trappenhuis. Besparing van electriciteit en het ervaren van dag en nacht zijn het voordeel.



Werkplekverlichting

Verlichting die specifiek gericht is op de plek waar de verlichting nodig is. Het gemiddeld verlichtingsniveau in de ruimte kan daardoor verlaagd worden.



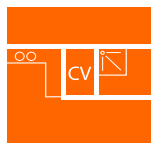
Warmtepomp(boiler)

Een warmtepompboiler is een elektrische warmwatervoorziening met een rendement van circa 300%. Het is tevens een goede oplossing voor ruimten waar geen gasleiding in de buurt is.



Nachtventilatie

Nachtventilatie in zomercondities is naast zonwering een goede methode om de overtollige warmte kwijt te raken. Zo koelt het gebouw gedurende de nacht af naar een lager niveau.



Leidingen

Hoe dichter de CV-ruimte ligt bij de ruimten waarin warm tapwater wordt gebruikt (badkamer, keuken), hoe minder verlies er optreedt. Het voordeel is bovendien dat men snel over warm tapwater kan beschikken.



Wtw lucht

Gebalanceerde ventilatie wordt meestal gecombineerd met warmteterugwinning (wtw). Met dit systeem haalt een warmtewisselaar warmte uit de afvoerlucht en verwarmt daarmee de aanvoerlucht.



Wtw water

De warmte van het afvalwater van het bad, wastafel en voornamelijk de douche kan op zeer simpele wijze teruggewonnen worden. Het koude water naar de CV loopt eerst door een dubbelwandige pijp waarin het opgewarmd wordt door het warme afvalwater.



Daglichtgestuurde verlichting

Dit systeem kan verlichtingsterkte regelen, waarbij rekening gehouden wordt met de invloed van het invallend daglicht en met andere externe lichtbronnen.



Aanwezigheidsdetectie

Aanwezigheidsdetectie voorkomt dat verlichting onnodig brandt in ruimtes die weinig gebruikt worden.



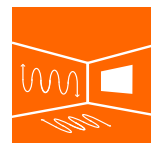
LED-verlichting

LED's (Light Emitting Diode) hebben meestal een aanzienlijke energie-efficiëntie en slijten niet door gebruik.



CO₂ gestuurde ventilatie

Ventilatie op basis van de hoeveelheid CO₂ die sensoren in een ruimte meten.



Lage temperatuurverwarming

Bij lage temperatuurverwarming is het water in het CV-systeem niet meer tussen de 90 en 65 graden, zoals bij conventionele installaties, maar maximaal 50 en vaak zelfs slechts 35 graden. Het is beter bekend als vloer- en wandverwarming of betonkernactivering en is goed te combineren met een zonnecollector. Vloer- en wandverwarming geeft een prettige warmte, is stofvrij en levert ruimtewinst door het ontbreken van radiatoren.

8 Workshops

Algemeen

Inleiding

Zoals eerder in deze scriptie aangegeven wordt bij deze opgave gewerkt met een Inbo-team. Dit team werkt eens per maand in workshopverband aan de diverse aspecten van het project. Het Inbo-team levert nieuwe input voor de opgave en reviewt al ondernomen acties. Voor dit systeem is gekozen om een zo veelzijdig mogelijk eindproduct te garanderen. Aangezien bij deze opgave zowel architectuur, stedenbouw, ruimtelijke ordening als kostenaspecten aan de orde zijn, is het belangrijk inbreng te krijgen vanuit alle genoemde vakgebieden. Om deze reden zal het Inbo-team bestaan uit de volgende leden en disciplines:



Trude de Vroomen
Architect / Afstudeer begeleidster



Klaartje Molthof
Architect



Martijn Prins
Architect / Stedenbouwkundige



Menno Moerman
Stedenbouwkundige



Rik van Katwijk
Adviseur: Duurzaamheid



Afke Rond
Projectmanager



Marleen Sanders
Planeconoom

Afb. 8.1) Foto's van deelnemers aan de workshops voor de Duurzame Doorsnede. Aangevuld met naam en discipline.

1e Workshop

Inleiding

De 1e workshop heeft een inleidend karakter en dient om het Inbo-team voor te bereiden op de opgave. Deze workshop wordt dan ook gegeven in een modelwoning van De Alliantie, gelegen in de Wierden (de pilotlocatie voor de opgave). In het kader van de inleiding wordt een presentatie gegeven over de opgave en wordt een rondleiding georganiseerd door de pilot-locatie. Zowel de inleidende presentatie als de plattegrond van de rondleiding zijn aan deze scriptie toegevoegd als: Bijlage 1.

Wijkbezichtiging

Het bezichtigen van de wijk is een belangrijk onderdeel van de 1e workshop. Door een kijkje te nemen in een typische bloemkoolwijk als de Wierden wordt de opgave inzichtelijk. Tijdens de rondleiding hebben we een groot aantal aandachtspunten voor deze wijk kunnen benoemen. Deze bevindingen zijn via een beeldverslag toegevoegd aan de hierboven aangegeven bijlage .



Brainstormen

als laatste onderdeel van de workshop was er ruimte om ideeën uit te wisselen. Er werd zowel gesproken over de invulling van de opgave, als over aandachtspunten en kansen voor de wijk. Een van de belangrijkste bevindingen van deze workshop is het idee om te werken aan de hand van een doorsnede door de wijk. De zogenaamde “Duurzame Doorsnede”

Activiteiten

Na aanleiding van de 1e workshop is bepaald dat de volgende activiteiten zullen worden ondernomen:

- | | |
|--|-------|
| - Opzetten concept doorsnede | Ron |
| - Opstellen verduurzamingsmogelijkheden | Ron |
| - Doel Duurzame Doorsnede inzichtelijk maken | Afke |
| - Presentatie maken met visie op doorsnede | Allen |

Afb. 8.2) Plattegrond met route voor de wijkbezichtiging.



Afb. 8.3) Logo op de website van de Duurzame Doorsnede (De site is momenteel nog in ontwikkeling).

2e Workshop

Inleiding

De 2e workshop vindt plaats bij Inbo Amsterdam. Vanaf deze workshop betrekken we Marleen Sanders bij het project. Marleen is planeconoom. Marleen is gespecialiseerd in wijkaanpak en grootschalige berekeningsmethoden.

Het programma van deze workshop borduurt door op de onderwerpen van de voorgaande workshop en verduidelijkt de bevindingen van de 1e workshop. Onderdelen van de 2e workshop zullen zijn:

- Concretiseren van het proces gekoppeld aan de Duurzame Doorsnede;
- Bekijken van de concept doorsnede;
- Analyseren van problemen en kansen in de wijk.

Het concretiseren van het proces gebeurt aan de hand van een presentatie. Alle leden van het Inbo-team geven in een korte presentatie aan hoe zij de zien. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar:

- Doel van de doorsnede
- Proces met betrekking tot het gebruik van de doorsnede
- Eindproduct

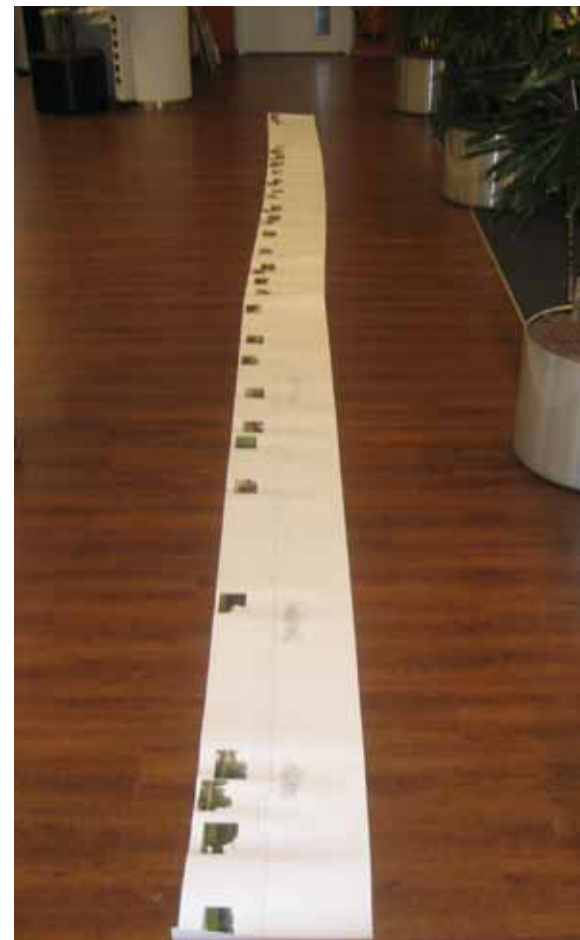
De presentatie en foto's van de workshop en de doorsnede zijn opgenomen in het beeldverslag. Het beeldverslag en overige informatie van de workshop zijn toegevoegd aan dit verslag als: Bijlage 2.



Afb. 8.3) Beeld van activiteiten tijdens de 2e workshop.



Afb. 8.4) Beeld van overleg tijdens de 2e workshop.



Afb. 8.5) Beeld van de doorsnede voor de 2e workshop.

Concept Duurzame Doorsnede

Voor de workshop is een concept van de Duurzame Doorsnede ontwikkeld. Deze doorsnede is een concrete lijn over de belangrijkste onderdelen van de Wierden. De doorsnedelijn is weergegeven in onderstaande sateliet foto van de wijk.

De doorsnede is voor deze workshop opgezet in AutoCAD. Dit geeft een duidelijk beeld van de doorsnede en laat ook verhoudingen duidelijk zien. Later zal de doorsnede worden opgewerkt in Photoshop.

Tot die tijd wordt de doorsnede verduidelijkt met foto's van het locatiebezoek tijdens de 1e workshop. Met gekleurde Post-its zijn de verduurzamingsmogelijkheden op de doorsnede weergegeven. Met de verschillende kleuren zijn categorieën aangegeven zoals eerder in dit document

weergegeven. Zie hoofdstuk 7: Besparingsgebieden.

In werkelijkheid bedraagt de lengte van de doorsnede 1574 meter. Wat voor de workshop heeft geleid tot een doorsnede van circa. 6,6 meter op schaal 1:200.

Een weergave van deze doorsnede met de eerder genoemde onderdelen vindt u op de volgende pagina.

Op afbeelding 8.7) zijn de tijdens de workshop aangebrachte (gele) post-its met kansen en mogelijkheden voor de wijk duidelijk zichtbaar. Deze kansen en mogelijkheden zullen worden opgenomen in de lijst met verduurzamingsmogelijkheden. Ook kunnen ze worden gebruikt bij het maken van inspirerende voorbeelden.



Afb. 8.6) Satteliet beeld van de Wierden met in het rood de doorsnedelijn. De gestippelde delen worden niet weergegeven in de doorsnede.

Activiteiten

Onderstaand vindt u een compilage van de doorsnede zoals gebruikt bij de 2e workshop. De twaalf losse foto's zijn in Photoshop aan elkaar geplakt zodat een compleet beeld van de doorsnede ontstaat. Voor dit verlag is de doorsnede verdeeld in drie opeenvolgende delen. Het gebruik van deze doorsnede heeft het Inbo-team geholpen een duidelijk beeld te vormen over het eindresultaat en de nog te nemen stappen in het proces.	- Mogelijkheden berekening effect op hoofdlijnen	Ron, Rik en Marleen
	- Opzet maken ideaalbeeld 2050	Martijn
	- Inventarisatie vergelijkbare wijken jaren '70 en '80	Menno en Klaartje
	- Inventarisatie woningen	Afke
	- Overzicht maatregelen aanpassen en aanvullen	Ron
	- Aanpassen en aanvullen doorsnede	Ron
	- Mogelijkheden gebruik nutteloos groen	Rik
	- Kortsluiten resultaten met Guido	Trude
	- Organiseren workshop met gemeente en corporaties	Trude
	- Analysekaarten de Wierden	Ron iom Marleen en Menno
	mbv boek ruimtegebruik.	



Afb. 8.7) Foto compilage de Duurzame Doorsnede (in drie aaneensluitende delen weergegeven). Tijdens de workshop bewerkt met (gele) Post-its voorzien van kansen en mogelijkheden.

3e Workshop Eindresultaat

De 3e workshop staat geheel in het kader van het te ontwikkelen eindproduct. Tijdens de workshop wordt besproken hoe alle onderdelen voortgekomen uit eerdere workshops samen zullen vloeien tot een mooi en bruikbaar eindproduct. Alle onderdelen ontwikkeld naar aanleiding van de 2e workshop (zie taakverdeling in voorgaande hoofdstuk) worden kort toegelicht en er wordt feedback gegeven.	De aan te leveren onderdelen voor het eindrapport zijn als volgt:
In de workshop wordt besloten dat er een uitgebreide inhoudopgave opgesteld dient te worden voor het eindrapport. Er wordt afgesproken dat de opzet voor dit eindrapport wordt gemaakt door Marleen en Ron. Het eindrapport zal tevens inzicht geven in wie welk onderdeel van het eindrapport zal aanleveren.	- Opstellen eindrapportage - Opzetten lay-out eindrapport - Opzet maken ideaalbeeld 2050 - Visie Inbo - Analyse wijken jaren '70 en '85 - Overzicht maatregelen - Inspirerende voorbeelden - Voorbeeld voor weergave inspirerende voorbeelden - Opzetten vergelijkingschema voor inventarisatie van ambities - Visie gebruik eindproduct - Opzet eindresultaat Doorsnede
De opzet Eindrapportage is te vinden in Bijlage 3.	- Marleen en Ron - Klaartje en Ron - Martijn - Martijn en Rik - Menno en Klaartje - Ron - Martijn, Rik en Ron - Ron - Ron - Ron - Allen - Ron



Afb. 8.8) t/m 8.10) Beelden van de workshopruimte met weergave van gevoerde gesprekken.

9 Eindproduct

Inleiding

Naar aanleiding van de 3e workshop hebben we een opzet gemaakt voor het eindresultaat. Het eindproduct zal bestaan uit twee onderdelen. Aan de ene kant zal er een boekje worden gemaakt met daarin het proces wat wordt doorlopen bij het maken van een duurzame strategie. Aan de andere kant wordt de interactieve doorsnede gemaakt om de opgestelde strategie in weer te geven.

Rapport

Het rapport dient als leidraad voor het te doorlopen proces. Het zal bestaan uit een handleiding voor intern gebruik met een stappenplan voor het maken van een Duurzame Doorsnede. Het stappenplan maakt gebruik van de door ons opgestelde 3 I methode. De drie I's staan voor:

- Inventarisatie
- Inspiratie
- Implementatie

Boekje

Om een professioneel eindresultaat te maken worden de uitgewerkte onderdelen zoals beschreven in het rapport verzameld in een boekje. Het boekje wordt uiteindelijk aangeboden aan de opdrachtgever. Aangezien dit boekje het totaalpakket van de strategie representeert dient dit stuk een goede en professionele lay-out te hebben. Over de lay-out van het boekje wordt dan ook zorgvuldig nagedacht.

Werkwijze

De werkwijze van het product zal duidelijk naar voren komen in het bijgeleverde boekje. Het boekje zal beginnen met een aanleiding voor het project en de visie van Inbo op een duurzame toekomst. Verder wordt het vooronderzoek aangevuld met een korte analyse van wijken in de beoogde doelgroep. Ook worden de verduurzamingsmethoden voor het proces beschreven.

In de kern van het boekje staat het proces beschreven. Dit proces gebeurt aan de hand van de eerder genoemde 3 I's en volgt de volgende stappen:

- **Inventarisatie:**

Inventarisatie van visies en ambities van de diverse partijen: gemeente en eigenaren (corporaties en/of bewoners)

- **Inspiratie:**

aangeven van mogelijkheden:

Pakket met verduurzamingsmethoden

Inspirende voorbeelden

(Verdeeld in drie schaalniveau's)

Hoe kun je de ambities waar maken (of zelfs ambities verhogen)

- **Implementatie:**

Concrete oplossingen aan de hand van stap 1 en 2

(combineren van ambitie met mogelijkheden)

Uitvoering en procesbegeleiding om te komen tot realistische en haalbare opties.

Tot slot willen we de methodiek toetsen door middel van een testcase. Deze testcase is een ingevuldeversie van het boekje. De strategie toegepast op een voorbeeldwijk.



Afb. 9.1) Kaft van het Eindrapport behorende bij het proces van de Duurzame Doorsnede

De Duurzame Doorsnede

De interactieve Duurzame Doorsnede maakt onderdeel uit van het stappenplan. De Duurzame Doorsnede is een goed visueel middel om het proces te concretiseren. Deze procestool moet partijen inspireren en motiveren om te investeren in duurzame transformatie. De lay-out van de doorsnede moet daarom goed in elkaar zitten en aansluiten bij de lay-out van het boekje. Verder is het belangrijk dat de doorsnede concreet en duidelijk is. Kortom de doorsnede moet in zijn geheel volledig en hanteerbaar zijn.

Om de doorsnede zo compleet mogelijk te maken voegen we gedurende het gehele proces zogenaamde bullits toe aan de doorsnede. De bullits kunnen afhankelijk van de gebruiksfase verschillende informatie weergeven. Zo zullen er in de inventarisatiefase ambitie bullits worden gebruikt. Waar in de inspiratiefase verduurzamingmogelijkheden en inspirerende voorbeelden worden weergegeven. Door de bullits te voorzien van een pictogram wordt duidelijk welke informatie de bullit bevat.

Door op de verschillende bullits te klikken zal een tekstvak uit de bullit ontvouwen met daarop concrete informatie over het betreffende onderwerp. Zoals u op de rechterpagina kan zien zijn naast bullits aan de doorsnede ook kaarten en statistieken toegevoegd. Deze kaarten geven het ruimtegebruik van de wijk weer. Door op een van de kaarten te klikken worden belangrijke kenmerken van de wijk direct inzichtelijk. De kaarten dienen als aanvulling op de inventarisatie van de wijk.

Nu de achterliggende informatie en het gebruik van de doorsnede zijn toegelicht is het aan u om te testen of de doorsnede daadwerkelijk gebruiksvriendelijk en overzichtelijk is. Door op onderstaande doorsnede te klikken komt u bij een concept versie van de uiteindelijke doorsnede. Deze concept doorsnede geeft een indicatie van hoe het uiteindelijke product zou kunnen functioneren. De achterliggende informatie zal uiteindelijk nog verder worden uitgewerkt.

Afb. 9.2) Weergave van de concept Duurzame Doorsnede.

Gebruik van de doorsnede

Gedurende het gehele stappenplan speelt de doorsnede een rol. De vorm waarin de doorsnede wordt gebruikt kan echter wel variëren tijdens de verschillende stappen. Zo kan de doorsnede binnen het inventarisatietraject ambities weergeven. De ambities van de verschillende partijen kunnen worden weergegeven met (nog te ontwikkelen) ambitie bullits. Door per partij een ambitiedoorsnede te maken kunnen deze met elkaar worden vergeleken. Zo wordt op een snelle en overzichtelijke manier duidelijk welke ambities de verschillende partijen koesteren.

Ook wordt het inzichtelijk waar de ambities van de partijen overeenkomen. Door deze vergelijking wordt het aantrekkelijk om ambities te verhogen. Wanneer bijvoorbeeld de gemeente en de bewoners dezelfde ambitie hebben is de kans groot dat de corporaties deze ambitie overnemen. Op deze manier wordt het duidelijk bij welke gebieden de prioriteit ligt.

Tijdens de implementatiefase kan eveneens per partij een doorsnede worden gemaakt. In deze doorsnede worden de verduurzamingmethoden weergegeven. Ook in deze fase kunnen de resultaten worden vergeleken en is het mogelijk dat partijen elementen uit elkaars doorsnede overnemen. Door inspirerende voorbeelden op te nemen in de doorsnede hopen we de partijen een nieuwe kijk op duurzaamheid te geven. Ze krijgen inzicht in welke mogelijkheden er zijn voor verduurzaming. We stimuleren ze verder te kijken dan de voor de hand liggende methoden.

Tot slot willen we één doorsnede presenteren. Deze doorsnede geeft een integrale visie op duurzame verbetering van het plangebied. Alle partijen worden met deze doorsnede vertegenwoordigd. De doorsnede dient als aanleiding voor de planvorming. Alle gewenste verduurzamingmethoden worden in de doorsnede weergegeven zodat bij de planvorming eenduidigheid bestaat over hoe we duurzaamheid verwerken in het project. De doorsnede biedt tijdens de planvorming houvast en inspiratie voor de uiteindelijke aanpak.

10 Inspirerende voorbeelden

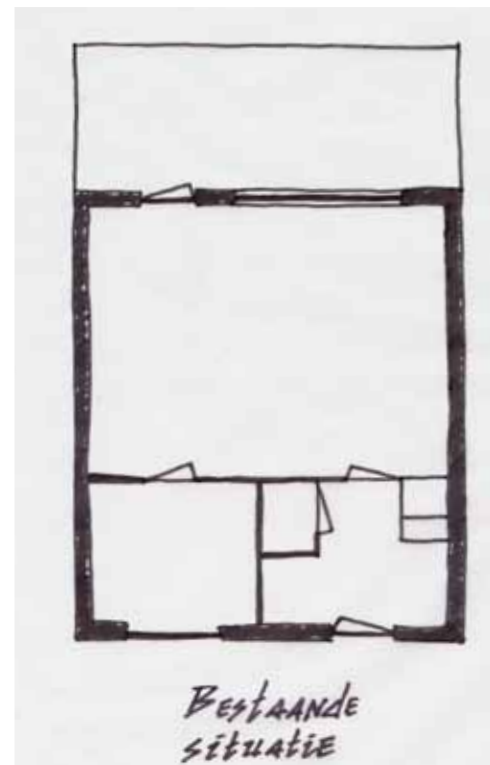
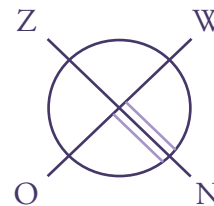
Algemeen

Naast de in hoofdstuk 7 aangegeven verduurzamingmethoden willen we tevens inspirerende voorbeelden voor verduurzaming toevoegen aan de Duurzame Doorsnede. De inspirerende voorbeelden zullen projectgerelateerd zijn en vormen een groot deel van de meerwaarde welke Inbo kan leveren. Het doel van de inspirerende voorbeelden is het creëren van een andere denkwijze bij de betrokken partijen. Doormiddel van de voorbeelden hopen we nieuwe duurzame initiatieven te stimuleren en de partijen te motiveren om hun duurzame ambities op te schroeven. In dit hoofdstuk ziet u een concept versie van een dergelijk inspirerend voorbeeld.

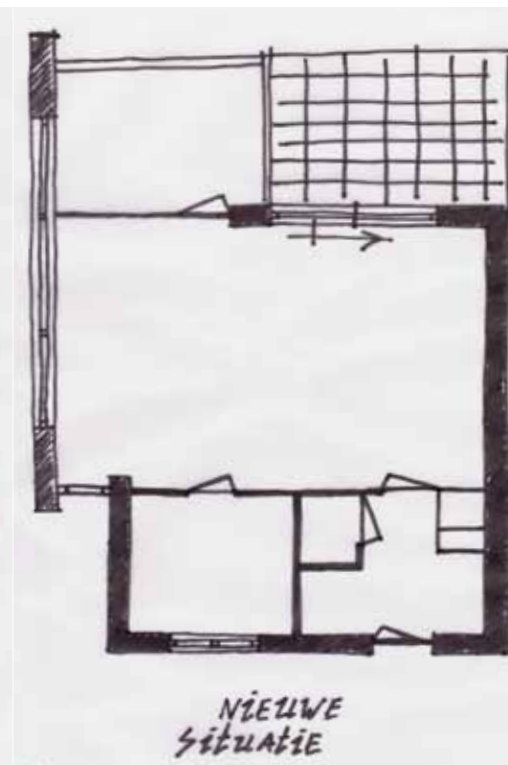


Afb. 10.1) Foto van de modelwoning in de Wierden - bestaande situatie

Met de inspirerende voorbeelden zullen we proberen de link tussen verschillende schaalniveaus weer te geven. We leggen verbanden tussen verschillende verduurzamingmogelijkheden en disciplines. We proberen een aantal aan elkaar gerelateerde verduurzamingmogelijkheden op te nemen in elk voorbeeld. Zo wordt duidelijk welke mogelijkheden goed te combineren zijn en welke elkaar versterken wanneer ze gecombineerd worden.



Afb. 10.2) Plattegrond modelwoning in de Wierden
Beganegrond bestaande situatie



Afb. 10.3) Plattegrond modelwoning in de Wierden
Beganegrond nieuwe situatie

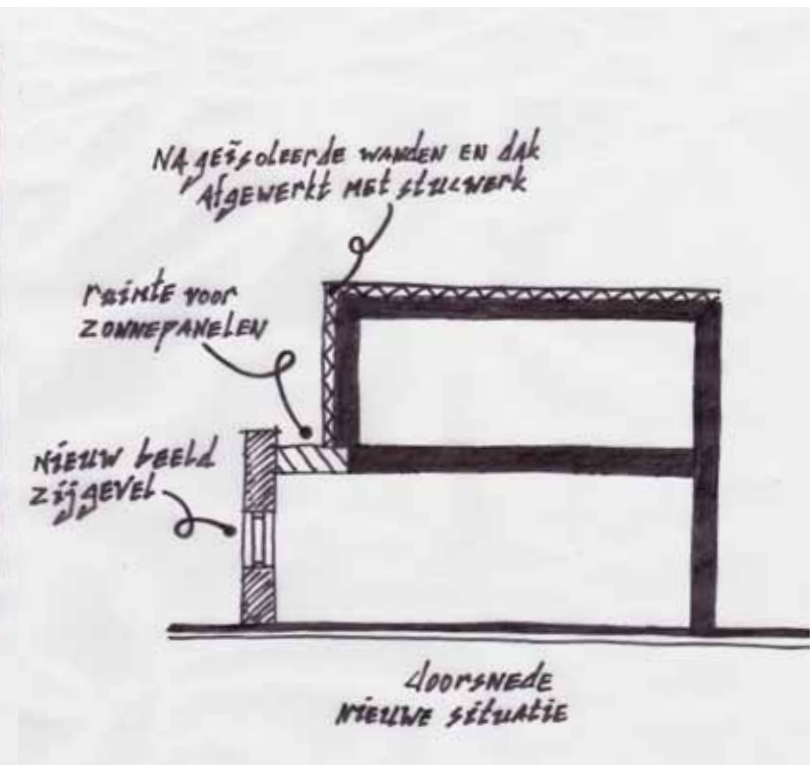
Ontwerp opgave

Schets ontwerp

Het ontwerp dat op deze pagina is weergegeven zou een inspirerend voorbeeld kunnen zijn. Het ontwerp is gebaseerd op de modelwoning van de Alliantie waar ook de 1e workshop plaats heeft gevonden. Voor de woning hebben we een aantal duurzame verbeteringen opgesteld welke in de volgende alinea worden beschreven. De invloed van de aangebrachte verbeteringen worden weergegeven in een MIG-score voortkomend uit een GreenCalc⁺ berekening. Deze toetsing wordt in het volgende hoofdstuk nader toegelicht, zie hoofdstuk 11: Greencalc⁺ berekening.

Verbeteringen

In het ontwerp zijn verschillende verduurzaming-mogelijkheden opgenomen. Zo is het **uitbreiden** van een woning duurzaam omdat de woning langer bruikbaar wordt. De uitbreiding **nuanceert de blinde kopgevels** welke een groot aandeel hebben in de slechte ruimtelijke kwaliteit van de Wierden. De wanden van de uitbreiding zijn beter **geïsoleerd** dan de bestaande wanden. Daar naast wordt de woning aan de buitenzijde **nageïsoleerd** om de woning in zijn geheel beter te isoleren. De isolatie wordt afgewerkt met stucwerk wat de **identiteit** van de woning verbeterd. Verder wordt voor de achter ingang van de woning een **serre** geplaatst welke als temperatuurbuffer kan dienen en tevens het woongenot vergroot. De daken worden gedeeltelijk voorzien van **zonnepanelen** en **PV-cellen** welke achter de doorstekende wand en op het bestaande dak worden weggewerkt. De panelen kunnen op deze manier optimaal naar het zuiden worden georiënteerd zonder dat dit ten kosten gaat van de esthetische waarde van de woning.



Afb. 10.3) Doorsnede modelwoning in de Wierden
Woonkamer en verdieping nieuwe situatie

Perspectieven



Afb. 10.5) Ontwerp van een uitbreiding aan de modelwoning
Perspectief 1 - voorgevel en zijgevel / noordwest-gevel en noordoost-gevel

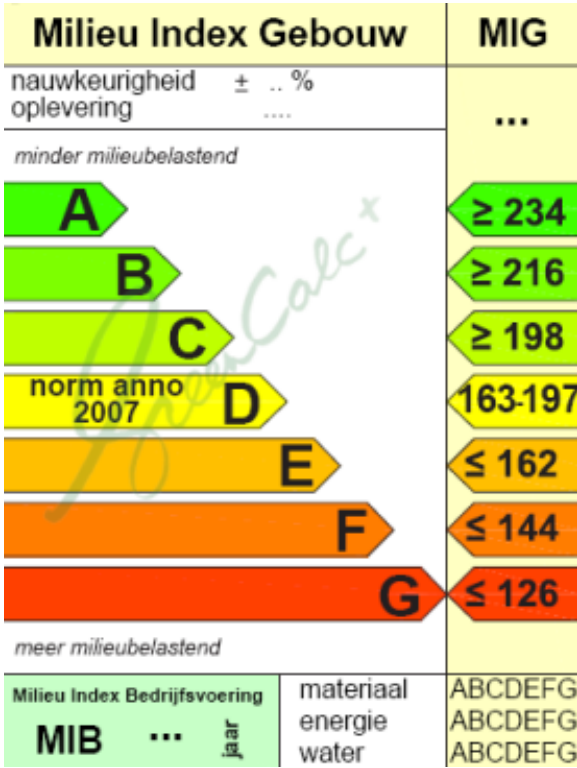


Afb. 10.6) Ontwerp van een uitbreiding aan de modelwoning
Perspectief 2 - achtergevel / zuidwest-gevel

11 Toetsing Inleiding

Zoals eerder in dit protocol aangegeven, kan het (container) begrip duurzaamheid erg breed worden opgevat. Inbo vindt het belangrijk haar opdrachtgevers op dit gebied een goed advies te geven onderbouwd met concrete maatregelen en getallen. Om deze redenen kan er een toetsing aan het protocol worden toegevoegd. De toetsing geschiedt op basis van erkende methoden. De volgende methoden komen hiervoor in aanmerking:

- GreenCalc⁺
- GPR-Gebouw
- BREEAM



Afb. 11.1) Voorbeeld GreenCalc label inclusief aanduiding MIG score.

Greencalc⁺

GreenCalc⁺ is een bepalingmethode voor milieuprestaties van gebouwen, gebaseerd op LCA-gegevens. Het programma is ontwikkeld door Stichting Sureac (RGB, Nibe, DGMR, Nuon) en verkrijgbaar bij DGMR www.greencalc.com. Er zijn al veel gebouwen mee doorgerekend en het wordt gebruikt bij onder andere tenders, prijsvragen en Programma's van Eisen. GreenCalc⁺ zal worden uitgebreid met ondermeer een binnenmilieumodule en werkt op basis van een milieuprestatie weergegeven als Milieu Index Gebouw (MIG score).



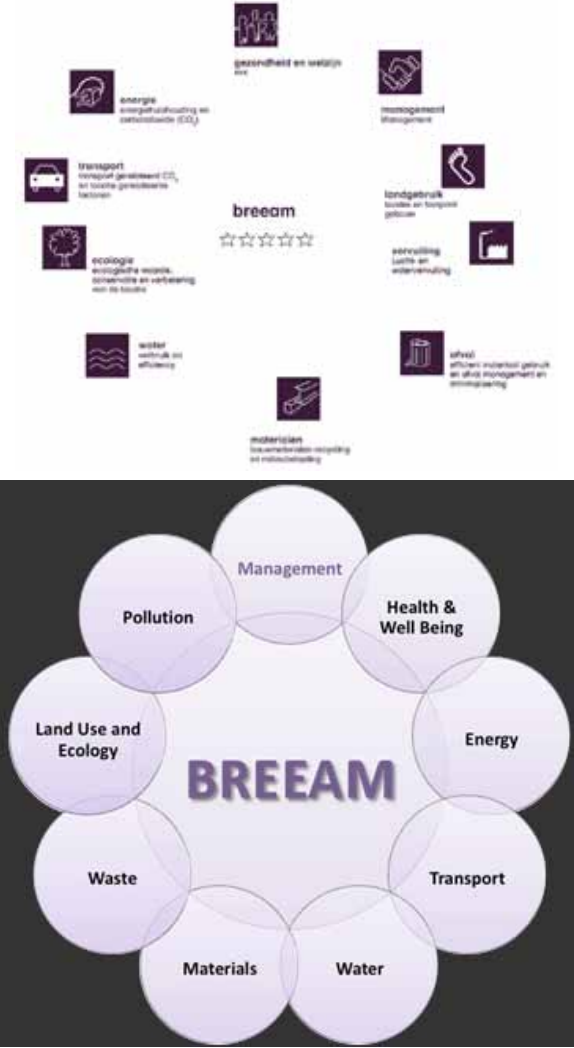
Afb. 11.2) Voorbeeld GPR-Gebouw label

GPR-Gebouw

GPR staat voor Gemeentelijke Praktijk Richtlijn. GPR is een bepalingmethode voor milieuprestaties van gebouwen, gebaseerd op LCA-gegevens. Het is verkrijgbaar bij W/E-Adviseurs www.gprgebouw.nl. Er is al redelijk veel ervaring mee. Het wordt voornamelijk ingezet wanneer dit vereist is in een gemeentelijke verordening en/of PvE. De GPR is afgeleid van EcoQuantum en is inzetbaar voor woningen, woongebouwen, kantoren en scholen. GPR werkt met vijf modules. Per module wordt een project beoordeeld met een rapportcijfer van 1 tot 10. Het schaalniveau is geharmoniseerd met huidige standaarden (voorbeeld - energie: Bouwbesluitniveau = 6 en CO₂ neutraal = 10).

BREEAM

BREEAM is een van oorsprong Engels instrument waarmee zowel gebieden als gebouwen gelabeld kunnen worden. Het systeem wordt in bijna 20 landen gebruikt. Per land wordt een nationale versie ontwikkeld. Het systeem werkt op basis van een uitgebreide checklist. De Nederlandse versie voor nieuwbouw is sinds 8 september 2009 beschikbaar. Deze zal later worden aangevuld met een module voor het labelen van bestaande bouw en gebieden. Er zal geprobeert worden BREEAM te harmoniseren met GreenCalc⁺ en GPR-Gebouw (Men hoopt dat deze programma's zo onderdeel kunnen worden van BREEAM).



Afb. 11.3) Toetsingsgebieden BREEAM methode.

Toepassing door Inbo

Voor de Duurzame Doorsnede zijn GPR, GreenCalc⁺ en BREEAM geselecteerd als toetsingsmethoden. GreenCalc⁺ en GPR zijn al beschikbaar en bekend bij Inbo. GreenCalc⁺ is echter beperkt, omdat het aandeel energie nog voor 75-80% de milieuprestatie bepaald. Ook levert het koppelen van de berekende MIG-score aan een label een ruis op in het resultaat. Zoals u in het volgende hoofdstuk kunt lezen. Bij GPR is de beperking dat het een te oppervlakkige analyse biedt.

In de BREEAM-methode wordt een veel breder spectrum aan gebieden getoetst. Het eindresultaat van een BREEAM berekening kan vergeleken worden met andere gebouwen wat in de toekomst hopelijk een goed beeld geeft van de geboekte resultaten. Zo worden de beperkingen van de andere programma's opgeheven.

Inbo zal GPR en GreenCalc⁺ hanteren tot het moment dat BREEAM dusdanig ver is ontwikkeld dat het toegepast kan worden en gewaardeerd of geëist wordt door opdrachtgevers. Na het in gebruik nemen van BREEAM kunnen GPR en GreenCalc⁺ gehandhaafd blijven wanneer dit noodzakelijk of wenselijk is.



Afb. 11.4) t/m 11.6) Afbeeldingen met betrekking tot duurzaamheid



De ontwikkelingen van BREEAM (waar Inbo uitvoerig bij betrokken is) worden op de voet gevolgd. Inbo heeft op dit moment twee duurzaamheid adviseurs welke de BREEAM expert cursus hebben gevolgd. Zij zijn dan ook capabel de beschikbare BREEAM methoden toe te passen. Inbo is “founding partner” van de Dutch Green Building Council (DGBC), welke de ontwikkeling van BREEAM in handen heeft. Mede om deze reden heeft Inbo de eerste pilot van BREEAM uitgevoerd. Een door Inbo ontwikkelde locatie “de Zunne, Groningen” is tot op heden als enige met BREEAM voor woningbouw doorgerekend. Op den duur geeft BREEAM de mogelijkheid over te stappen van het toetsen van woningen naar de toetsing van complete wijken. Doordat GreenCalc⁺ eventueel wordt opgenomen in de toetsing volgens BREEAM bestaat de mogelijkheid dat de overgang zonder al te veel complicaties verloopt. Voor de Duurzame Doorsnede strategie zal dan ook minimale aanpassing nodig zijn om de nieuwe toetsing door te voeren.

De ontwikkelingen rond BREEAM zijn te volgen via de site van de DGBC www.dgbc.nl.

Toetsing modelwoning

Als toets voor de bruikbaarheid van Greencalc⁺ wordt een toetsing uitgevoerd door middel van dit programma. We gebruiken hiervoor een modelwoning van De Alliantie gelegen in de Wierden. Deze modelwoning wordt ingevoerd vanuit twee uitgangspunten:

Een referentiewoning wordt gebruikt om een basis score te bepalen. Deze woning komt overeen met een GreenCalc⁺ score van 100. Deze score geeft het onderscheid aan tussen de milieusituaties van de bestaande woningen in de Wierden en de woning na de toegepaste verbeteringen. De woning na de verbeteringen noemen we de modelwoning.

De modelwoning geeft de situatie van de woningen weer zoals deze zou kunnen worden. Er worden verschillende scenario's ingevoerd en geanalyseerd.

De GreenCalc⁺ score van de verschillende scenario's worden vergeleken met de score van de bestaande woningen. Op deze manier kunnen we de voortgang van de milieuprestaties van het bouwwerk vastleggen.

Deze milieuprestatiebevorderingen worden weergegeven als een MIG-score. Deze score wordt afgeleid uit GreenCalc⁺ en gekoppeld aan een energielabel, zoals men gebruikt bij huizen en witgoed. Wel komen de labels voor GreenCalc⁺ lager uit dan een officieel label. De berekening en het bijbehorende label zijn te vinden in het volgende hoofdstuk.



12 Greencalc+ berekening

Inleiding

Zoals eerder beschreven willen we een toetsing toevoegen aan de Duurzame Doorsnede. Na kort onderzoek lijkt Greencalc+ op dit moment de beste optie voor deze toetsing. Om deze rede is een model woning in de Wierden berekend met dit programma. Het doel van de berekening is om inzicht te krijgen in de toepasbaarheid van Greencalc+ en in welke maten de verbeteringen effect hebben op de woning. Bij de berekening worden verschillende verduurzamingmethoden ingevoerd waarbij het effect op de score wordt vergeleken. De meest effectieve methoden worden vervolgens toegepast in een voorbeeldwoning.

Code	Bouwproduct	Aantal	Eenh.	Maat	Begrenzing	Milieukosten
S00302	Lood[>7][slabben]	9,2	m1		n.v.t.	1,59
S10036	Ref.'90: Raam (trop.hardh kozijn, dubbel glas - geen boskeur)[samengestelde t	5,1	m2		noordoost	4,02
S10041	Ref.'90: Deur (trop. hardhout - geen boskeur)[samengestelde buitenwandopen	1,7	m2		noordoost	1,53
S10036	Ref.'90: Raam (trop.hardh kozijn, dubbel glas - geen boskeur)[samengestelde t	5,1	m2		zuidwest	4,02
S10041	Ref.'90: Deur (trop. hardhout - geen boskeur)[samengestelde buitenwandopen	1,7	m2		zuidwest	1,53
P10003	Kopie van Ref.'90: Spouwconstr.(baksteen/steenw.50/kalkzandsteenel.150/k	19,6	m2		noordoost	4,60
P10003	Kopie van Ref.'90: Spouwconstr.(baksteen/steenw.50/kalkzandsteenel.150/k	16,1	m2		zuidwest	3,78
P10003	Kopie van Ref.'90: Spouwconstr.(baksteen/steenw.50/kalkzandsteenel.150/k	47,3	m2		zuidoost	11,09

Afb. 12.1) Weergaven invoervenster in Greencalc+ - materiaallijst van de bestaande gevel

Code	Bouwproduct	Aantal	Eenh.	Maat	Begrenzing	Milieukosten
S00302	Lood[>7][slabben]	9,2	m1		n.v.t.	1,59
P10007	Raam (Eur.zachth. kozijn, HR++ glas - geen boskeur)[samengestelde buitenwa	5,1	m2		noordoost	1,17
S10041	Ref.'90: Deur (trop. hardhout - geen boskeur)[samengestelde buitenwandopen	1,7	m2		noordoost	1,53
P10007	Raam (Eur.zachth. kozijn, HR++ glas - geen boskeur)[samengestelde buitenwa	5,1	m2		zuidwest	1,17
S10041	Ref.'90: Deur (trop. hardhout - geen boskeur)[samengestelde buitenwandopen	1,7	m2		zuidwest	1,53
P10005	Kopie van Ref.'90: Spouwconstr. naisolatie[samengestelde buitenwand]	19,6	m2		noordoost	5,32
P10005	Kopie van Ref.'90: Spouwconstr. naisolatie[samengestelde buitenwand]	16,1	m2		zuidwest	4,37
P10005	Kopie van Ref.'90: Spouwconstr. naisolatie[samengestelde buitenwand]	23,3	m2		zuidoost	6,33
P10006	Spouwconstr. gevel isolatie[samengestelde buitenwand]	24,0	m2		zuidoost	2,22

Afb. 12.2) Weergaven invoervenster in Greencalc+ - materiaallijst van de nieuwe gevel

PV-Systeem

Typecel

geen

Systeemuitvoering

centrale omvormer (inverter)dak geïntegreerd

Oppervlakte [m2]

0,0

Orientatie

zuid

Hellingshoek [°]

30

Afb. 12.5) Weergaven invoervenster in Greencalc+ - Toepassing van PV-systemen in bestaande situatie

Uitgangspunten

Bij een toetsing met Greencalc+ wordt gewerkt met een referentiewoning. De referentiewoning is gebaseerd op een woningen van de periode jaren '90 met een gemiddelde gebruiker. Voor de berekening zijn we eveneens uitgegaan van deze standaard woning. Het energiegebruik van de gemiddelde bewoner is echter wel aangepast aan de huidige standaard van ±3400 kWh/jaar. De referentie woning heeft bij de berekening een MIG-score van 100. Deze score geeft de milieu index voor de referentie woning weer. Dit indexcijfer dient als basis voor de vergelijkingen in deze berekening.

Om een goed beeld te krijgen van welke invloed de verbeteringen op de woning hebben is het van belang een goede vergelijking te maken. Om deze vergelijking zo reëel mogelijk te maken wordt zowel de bestaande als de nieuwe situatie ingevoerd. De bestaande woning wordt vergeleken met de situatie van de woning na het uitvoeren van de verbeteringen. De uiteindelijke situatie van de woning zal een aanzienlijke stijging van de MIG-score laten zien. We hopen een minimale score te behalen van 100. Maar voor de Duurzame Doorsnede richten we ons op een score ruim boven de 100 punten.

Code	Bouwproduct	Aantal	Eenh.	Maat	Begrenzing	Milieukosten
P00006	Kopie van In 't werk gestorte draagconstructie (0% puingranulaat)[2c][dakdraag	9,5	m2	150 mm	n.v.t.	1,50
S10050	Plat dak schuur, ongeïsoleerd (houtskelet/bitumen/grind)[samengesteld plat d.	7,1	m2		n.v.t.	1,89
S00325	PVC (80 mm)[1b][hemelwaterafvoer]	7,5	m1		n.v.t.	0,13
P00007	Steenwol platen 40[-][isolatie plat dak]	61,0	m2	40 mm	n.v.t.	1,18
S00684	Bitumen - sbs (tweelaags - mechanisch bevestigd)[2a][dakbedekking plat dak]	61,0	m2	7 mm	n.v.t.	5,89

Afb. 12.3) Weergaven invoervenster in Greencalc+ - materiaallijst van de bestaande kap

Code	Bouwproduct	Aantal	Eenh.	Maat	Begrenzing	Milieukosten
P00007	Kopie van In 't werk gestorte draagconstructie (0% puingranulaat)[2c][dakdraag	9,5	m2	150 mm	n.v.t.	1,50
S10050	Plat dak schuur, ongeïsoleerd (houtskelet/bitumen/grind)[samengesteld plat d.	7,1	m2		n.v.t.	1,89
S00325	PVC (80 mm)[1b][hemelwaterafvoer]	7,5	m1		n.v.t.	0,13
S01355	EPS platen 140[-][isolatie plat dak]	61,0	m2	140 mm	n.v.t.	1,74
S00684	Bitumen - sbs (tweelaags - mechanisch bevestigd)[2a][dakbedekking plat dak]	61,0	m2	7 mm	n.v.t.	5,89
S00287	Rogipsvezelplaat (excl. profielen)[5b][plafondafwerking]	61,0	m2	12,5 mm	n.v.t.	1,96
S00751	HSB (multiplex, balken h=235 mm, gipsplaat - met boskeur)[1a][dakdraagconst	15,5	m2	235 mm	n.v.t.	0,98
S00629	EPS platen[1c][isolatie plat dak]	15,5	m2	115 mm	n.v.t.	0,36
S00684	Bitumen - sbs (tweelaags - mechanisch bevestigd)[2a][dakbedekking plat dak]	15,5	m2	7 mm	n.v.t.	1,50

Afb. 12.4) Weergaven invoervenster in Greencalc+ - materiaallijst van de nieuwe kap

PV-Systeem

Typecel

multikristallijn

Systeemuitvoering

centrale omvormer (inverter) vrijstaand

Oppervlakte [m2]

50,0

Orientatie

zuid

Hellingshoek [°]

36

Afb. 12.6) Weergaven invoervenster in Greencalc+ - Toepassing van PV-systemen in nieuwe situatie.

Bestaande situatie

Algemeen

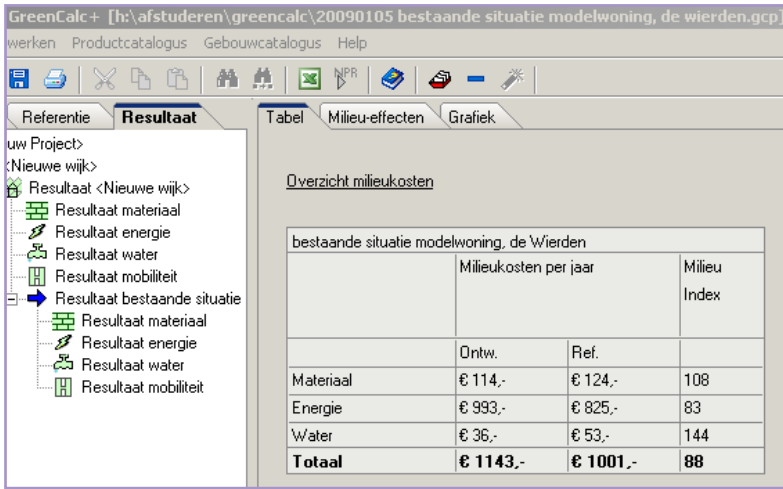
Aangezien de bestaande woningen in de Wierden afkomstig zijn uit de jaren ‘80 zullen deze woningen een MIG-score hebben van onder de 100 punten. Zo is de woning bijvoorbeeld minder goed geïsoleerd dan de woning van de jaren ‘90 en zijn de installaties meer verouderd. Na het invoeren van de gegevens is dit dan ook duidelijk zichtbaar in de resultaten. De bestaande woning krijgt een MIG-score van 88. Met name het onderdeel energie brengt de gemiddelde score aanzienlijk naar beneden.

Wanneer we de MIG-score koppelen aan een Greencalc+ label betekend het dat de bestaande woning ruim onder het maximum voor een G label valt. Dit is voor het beoogde doel niet gewenst, omdat het label de verbetering van de woning niet reëel weergeeft. Het zou beter zijn als de labels doorlopen in dezelfde waardevermindering van ongeveer 18 punten. Met een dergelijke verdeling zou de bestaande woning ongeveer een I label krijgen. Wat nog eens twee labels lager uitkomt dan de werkelijke beoordeling. Het feit dat de het koppelen van de MIG-score aan een label een ruis oplevert in de geboekte resultaten maakt Greencalc+ minder bruikbaar.

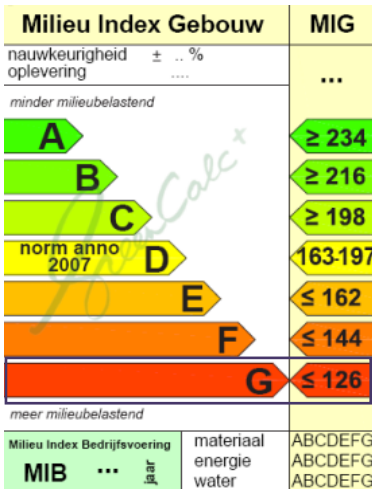
Verbeteringen

Voor het verbeteren van woningen kunnen veel technieken worden toegepast om de energieprestatie te verbeteren. De huidige technieken voor installaties zijn ver gevorderd sinds de jaren ‘80. Door het toepassen van geavanceerde installatietechnieken kan dan ook een grote winst worden behaald. Vooral wanneer deze technieken worden gecombineerd met goede isolatie voorzieningen. Bij het invoeren van de woning na de verbeteringen zullen deze factoren de score het meest beïnvloeden.

Aan de bestaande woning uit de periode jaren ‘80 is slechts beperkt onderhoud gepleegd. Dit is duidelijk te zien bij evaluatie van de modelwoning. In de woning bevindt zich nog de cv-ketel die aangebracht is bij de bouw van de woning. Ook beschikt de woning niet over dubbel glas. Na aanleiding van bouwdetails hebben we ook de gebruikte materialen kunnen evalueren. De buitenwanden van de woning bestaan uit een spouwmuur constructie met 50mm minerale wol. Ook de kap beschikt over een minimale isolatie. Hier is slechts 30 mm toegepast. Het toegepaste materiaal in helaas niet te achterhalen. Ui de evaluatie blijkt dat de woning zich ver onder de huidige standaard bevind. Dit blijkt dan ook uit de lage MIG-score.



Afb. 12.7)Uitkomst Greencalc+ berekening modelwoning bestaande situatie



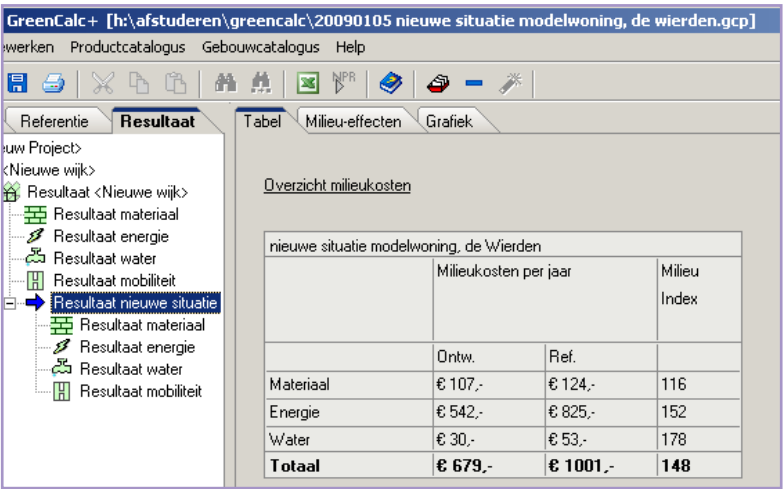
Nieuwe situatie

Algemeen

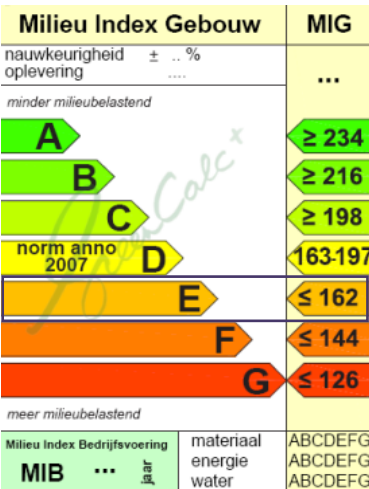
Door het invoeren van de woning na de beoogde verbeteringen krijgen we een duidelijk beeld van de te behalen winst. In de afbeelding hieronder is te zien dat de nieuwe situatie een MIG-score krijgt van 148. Zoals voorspeld is de score voornamelijk gestegen op het gebied van energie. Het verschil is maar liefst 69 punten. Ook het waterverbruik is erg teruggedrongen door het gebruik van waterbesparende douchekoppen en kranen. Dit levert een verschil op van 34 punten. Op het gebied van materialen is het minste vooruitgang geboekt. Het verschil is hier slechts 8 punten. De oorzaak van deze minimale opbrengst komt voornamelijk door het feit dat het hier om bestaande bouw gaat. De materialen waaruit het gebouw bestaat zijn voor het grootste deel bepalend bij deze waarde. De nieuw toegevoegde materialen zoals isolatie zien we voornamelijk terug in de waarde voor het energieverbruik. Om deze redenen bepaald de waarde voor materiaalgebruik de maximaal te behalen score.

Verbeteringen

Om de woning te verbeteren hebben we een aantal zeer effectieve methoden toegepast. Er wordt gezocht naar een punt waar de methode het meest rendabel zijn. Zo zijn we gekomen tot de volgende toepassingen. Naast een goed geïsoleerde uitbreiding wordt ook de bestaande schil goed geïsoleerd. Dit gebeurt door isolatie aan de buitenzijde van de spouwmuren. Deze isolatie wordt afgewerkt met stucwerk. Ook de isolatie op het dak wordt verbeterd. De vloer van de begane grond is in de bestaande situatie in verhouding beter geïsoleerd dan de rest van de schil. Deze wordt niet verbeterd. Verder wordt op het bestaande dak gebruikgemaakt van PV-cellen. Voor een optimale toepassing wordt 50m² cellen geplaatst. De PV-cellen komen ten goede aan de opwekking van elektrische energie. Aangezien meer dan 50m² niet effectief is maken we op het dak van de uitbreiding gebruik van Zonnecellen ten behoeven van verwarming. Hiervoor is 10m² voldoende om de investering rendabel te maken. Voornamelijk door deze toepassingen is een aanzienlijke verbetering te zien in de MIG-score. Het blijkt effectief gebruik te maken van deze verbeteringen.



Afb. 12.8)Uitkomst Greencalc+ berekening modelwoning nieuwe situatie

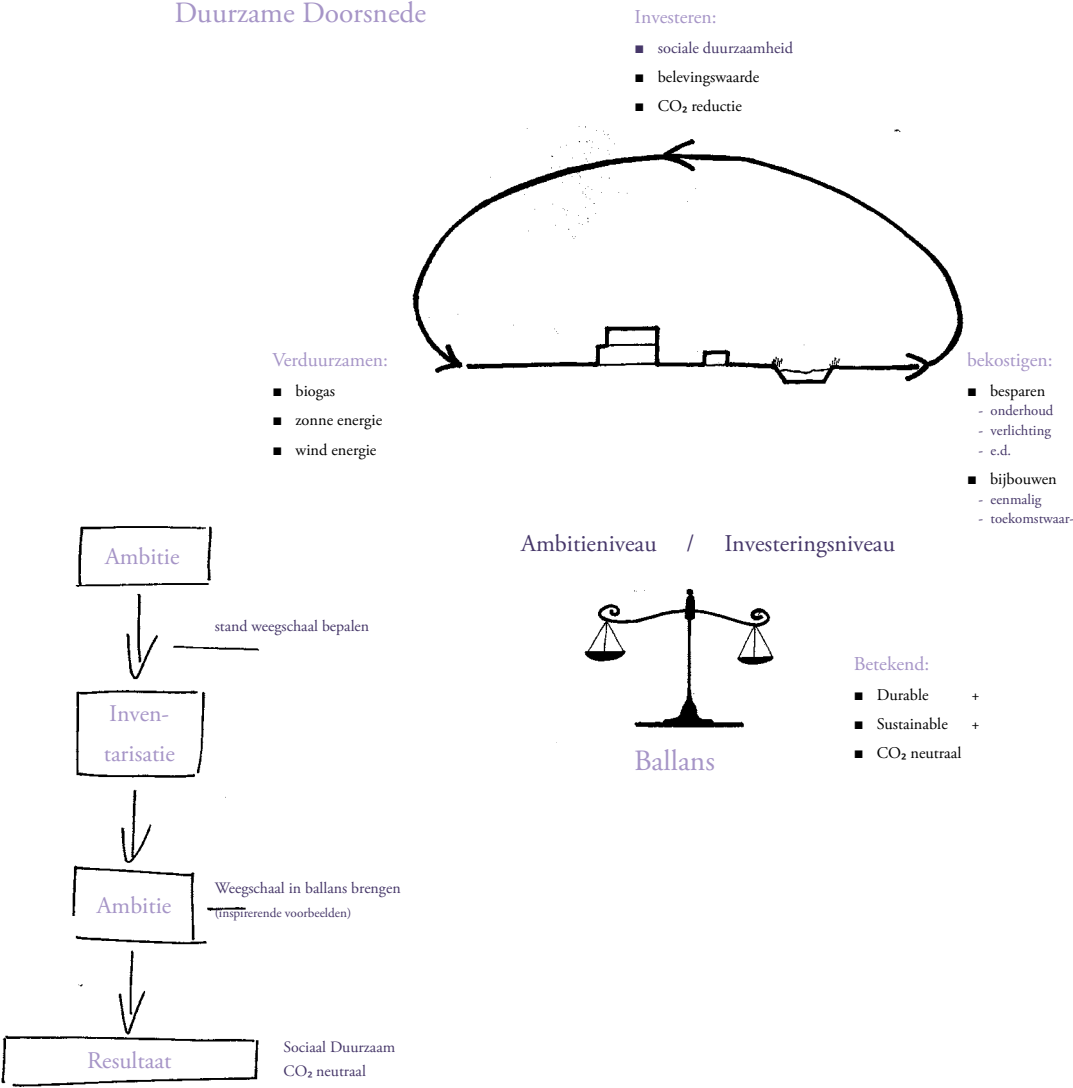


13 Investeren & Haalbaarheid

Inleiding

Om de haalbaarheid en het rendement van de verduurzamingmogelijkheden uit hoofdstuk 7: verduurzamingmogelijkheden te bepalen zijn de kosten van groot belang. Hierbij wordt een vergelijking gemaakt tussen investeringskosten en opbrengsten. Deze aspecten kunnen op alle schaalniveaus worden toegepast. De verschillende niveaus vragen echter wel om uiteenlopende benaderingen. We maken daarom onderscheid in overkoepelende en wel of niet concrete kosten.

Duurzame Doorsnede



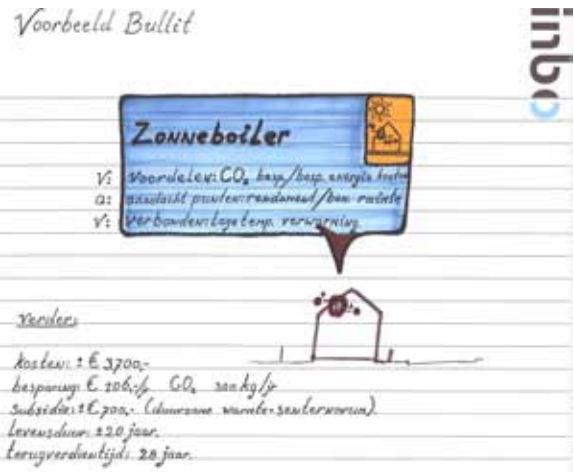
Afb. 13.1) Het kosten principe achter de Duurzame Doorsnede schematisch weergegeven.

Zoals bij meer aspecten van de Duurzame Doorsnede gaat het ook hier om het sluiten van kringen. Dit principe is hieronder weergegeven in een schema.

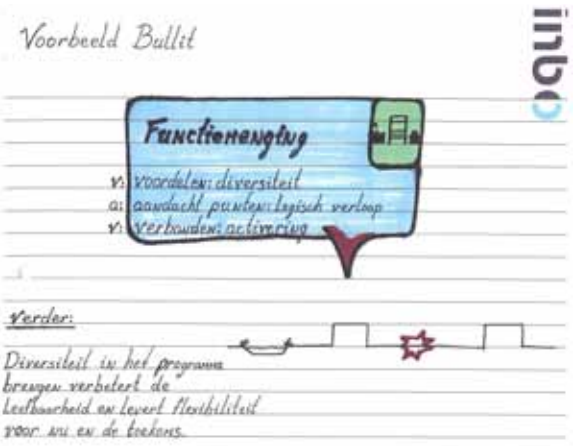
Concretiseren

Voor de Duurzame Doorsnede willen we de kosten en baten van de verduurzamingsmethoden weergeven in de informatiebullits. Deze bullits zullen per methode alle relevante informatie over de verduurzamingmaatregelen weergeven. Met deze informatie kan de terugverdientijd van de verduurzamingsmethode worden bepaald. Wanneer de terugverdientijd korter is dan de verwachte levensduur, is de investering eenvoudig te verantwoorden. Wanneer dit niet het geval is zullen er andere toegevoegde waarden moeten zijn voor het product zoals bijvoorbeeld CO₂-reductie of sociale voordelen.

Hieronder ziet u twee conceptversies van dergelijke bullits.



Afb. 13.2) Voorbeeldbullit (concreet)



Afb. 13.3) Voorbeeldbullit (niet concreet)

Afb. 13.2) & 13.3) Bullits met achtergrond informatie onder het kopje "verder"

Wijk berekeningen

Aangezien het project is gënt op het verduurzamen van wijken, kan niet worden volstaan met berekeningen per woning. Om de kosten en baten van de strategie inzichtelijk te maken is het belangrijk de financiering voor de hele wijk te bepalen. Dit is gedaan aan de hand van het totaal aantal woningen. Voor deze woningen zijn we uitgegaan van een gemiddeld energieverbruik. Op basis van deze gegevens hebben we kunnen bepalen hoeveel voorzieningen nodig zijn om de gehele wijk te voorzien van duurzame energie. Dit hebben we gedaan voor verschillende vormen van duurzame energie. In de berekening is tevens de CO₂ reductie aangegeven. De betreffende berekening vindt u in dit verslag als Bijlage 4.



Afb. 10.5) foto zonnecellenpark



Afb. 10.4) foto windmolens met regenboog

14 Subsidieregelingen Toepasbare regelingen

Woningbouw corporaties kunnen gebruik maken van een aantal subsidies.
Deze zijn als volgt:

Energie-InvesteringsIndex (EAI)
(voor bestaande huurwoningen)

Verlaging btw-tarief isolatiewerkzaamheden

Meer met minder Stimuleringspremie

Subsidieregelingen Duurzame warmte
(warmtesystemen)

Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie
(zonnepanelen)

Een beknopte samenvatting van deze regelingen is te vinden in Bijlage 5 subsidieregelingen. Bij deze samenvattingen staan links de uitgebreide uitleg en aanvraagmogelijkheden. Ook is een beknopte samenvatting te vinden op www.energiesubsidiewijzer.nl.



Afb. 13.1) afbeelding van Disneys Dagobert Duck (Zorgvuldig aan het spelen met zijn geld)

15 Haalbaarheid Investerings doorrekenen

Een hoogwaardigere oplossing brengt hogere kosten met zich mee. En dat terwijl (renovatie)ingrepen toch al forse investeringen met zich mee brengen. Hoe is die extra financiering rond te krijgen? Het is mogelijk om een huurverhoging door kwaliteitsverbetering toe te passen door middel van de WWS-punten. Ook is het mogelijk om een huurverhoging af te zetten tegen energiebesparing (eventueel met een besparingsgarantie).

Een kwaliteitsverbetering op energetisch gebied komt onder meer tot uitdrukking in de WWS-punten. Het aantal extra punten dat daarvoor wordt verkregen is momenteel beperkt. Er zijn veranderingen op komst. Met het laatste voorstel van VROM wordt het verschil tussen een C- label en een A-label 14 punten, wat neer komt op ongeveer € 75 per maand meer huur. Bij een vijftientwintigjarige ingreep geeft dit een investeringsruimte van ongeveer € 20.000,- (als het 100% in de streefhuur wordt genomen).

Een andere mogelijkheid is om voordelen in de woonlasten gelijk te laten lopen met de verandering in de huur. Omdat besparingen bewonersafhankelijk zijn kan hier een marge worden ingebouwd, bijvoorbeeld 75% van de te verwachte energielastenreductie wordt als huurverhoging doorberekend. De woonlasten worden dus lager voor de huurders, maar de corporatie krijgt via de huurprijs de (financiële) middelen om de investeringen uit te voeren. Bovendien kan men hierin afspraken maken over de te verwachten energiebesparing en de te verrekenen kosten. Mocht de berekende waarde in de praktijk (veel) afwijken, dan kan men terugkomen op de afspraak. Deze afspraken worden in een garantieregeling met de bewoners vastgelegd.

Naast het direct terugverdienen investeert de eigenaar ook in het gebouw. Dit komt onder meer tot uitdrukking in de bedrijfswaarde, de Aedex-waarde of de economische waarde. Bij verkoop komt (een deel) van de investeringen vrij in de vorm van de opbrengst van de woning. Recent onderzoek aan de Universiteit van Maastricht laat zien dat er een prijsverschil zit tussen een woning met een C-label en een A-label van 7,8%. De gemiddelde doorzonwoning kost € 185.500,- wat een meerwaarde inhoudt van ongeveer € 15.000,-. Hiermee kan de investering gedeeltelijk worden terugverdiend. Naast alle mogelijke manieren om terug te verdienen wordt de woning meer gewaardeerd door de bewoner, vanwege een meer comfort, een beter klimaat en gezonde woonomstandigheden.



Afb. 13.1) t/m 13.2) afbeeldingen van geldbomen

16 Conclusie Nawoord

Na een interessante periode van onderzoeken, formuleren en herzien kan ik terugkijken op een geslaagd onderzoek. Hoewel ik me vooraf bewust was dat mijn onderzoek slechts een deel van het totale project van Inbo zou uitmaken heb ik een voldaan gevoel over mijn bijdrage. Uiteindelijk ben ik er in geslaagd een goede basis voor het eindproduct neer te leggen. Ook ben ik er in geslaagd dit nog niet afgeronde project op een leuke en heldere manier weer te geven in deze scriptie, zodat u een goede indruk heeft hoe het uiteindelijke product er uit zal zien.

Door dit onderzoek heb ik veel nieuwe competenties ontwikkeld. Met name mijn kennis met betrekking tot duurzaamheid is enorm gegroeid. Daarnaast heb ik goed kunnen ervaren hoe het is een onderzoek op te zetten en uit te voeren. Het werken in workshopverband was hierbij een goede inspiratie. Ook heeft dit mij laten ervaren hoe het is in een projectteam te werken met uiteenlopende disciplines. Het heeft mij inzicht gegeven in de voor mij nog tamelijk onbekende vakgebieden zoals stedenbouw, planeconomie, kosten advies en duurzaamheid. Door de veelzijdigheid was dit een erg leuk en interessant onderzoek. Ik ben dan ook dankbaar voor het feit dat Inbo mij de kans heeft gegeven dit onderzoek te volbrengen.

Project

De richtlijn van het project is erg duidelijk. Het is helder waar Inbo met het project heen wil en welke doelen worden gesteld. Er is een basis gelegd voor het eindproduct. De strategie en de toolkit zijn opgezet en behoeven slechts enige nuance. Alle benodigde achtergrond informatie is aanwezig om het project tot een goed einde te brengen. Ook is voor zo goed als alle onderdelen van het project een basis gelegd. Aan de overige producten kan ik nog een maand na het inleveren van mijn scriptie werken, zodat de basis hiervoor ook aanwezig zal zijn wanneer ik mijn werkzaamheden afrond.

Na het uitwerken van alle producten wordt een testcase gedaan. Deze testcase zal de werking van de Duurzame Doorsnede uitlichten. Zo kunnen waar nodig nog wijzigingen aangebracht worden. Na het afronden van de testcase en het verwerken van de aanpassingen zal het product in gebruik worden genomen. Het uiteindelijke effect dat de Duurzame Doorsnede zal hebben op de bloemkoolwijken zal dan pas aan het licht komen.

Wat mij betreft kan dit product van grote invloed zijn op de bestaande woning voorraad van Nederland.

Eindscriptie Duurzaam renoveren



inbo

In opdracht van:

Inbo Architecten
Geeresteinelaan 39
3931 JB Woudenberg

Begleiders:
1) Mevr. G.M. de Vriesman, architect
2) Dhr. J.P. Wiersma, bureaumanager
☎ 033-2868211
✉ info@inbo.com
www.inbo.com

Een opdracht van:

Ron van den Elzen
Arnoldus Rotterdamstraat 21
3553 TD Utrecht

Studentnummer: 1518170
☎ 06-16367404
✉ Ron.vandenElzen@live.nl

**HU HOGESCHOOL
UTRECHT**

Onder begeleiding van:

HU Hogeschool Utrecht
Neijenoord 1
3552 AS Utrecht

Begleiders:
1) Dhr. Jonges
2) Mevr. van der Laan
☎ 030-2308108
✉ 1) Jui.Jonges@hu.nl
✉ 2) Marieke.vanderLaan@hu.nl



17 Begrippenlijst Afkortingen

VROM - Volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en Milieubeheer

Het ministerie van VROM regelt alle zaken die betrekking hebben op bouwen en wonen. De laatste jaren houden het ministerie en de minister van VROM (minister Cramer) zich steeds meer bezig met duurzaamheid.

WKK - Warmte krachtkoppeling

Een WKK is een verwarmingssysteem dat tegelijkertijd energie produceert. Door het benutten van de vrijgekomen energie bij het verwarmingsproces is het rendement van een WKK aanzienlijk hoger dan bij andere verwarmingstoestellen. Op dit moment wordt eveneens gewerkt aan micro-wkk's voor gebruik in woningen. Als vervanging van de conventionele HR-ketel.

EI - Energie-index

De energieprestatie van een bestaand gebouw wordt uitgedrukt in de energie-index. Het getal geeft de energieprestatie van een gebouw aan. Deze wordt berekend op basis van de gebouweigenschappen, gebouwgebonden installaties en een gestandaardiseerd bewoners/gebruikersgedrag.

EPC - Energieprestatiecoëfficiënt

De Energieprestatiecoëfficiënt is een index die de energetische efficiëntie van gebouwen aangeeft, en wordt bepaald door berekeningen vastgelegd in NEN normen 2916 (utiliteitsbouw) en NEN 5128 (woningbouw). Pas sinds 1995 is de EPC opgenomen in het bouwbesluit. Voor utiliteitsbouw goldt in 1995 een EPC van 1.9. De EPC is diverse malen aangescherpt. Op dit moment geldt voor utiliteitsbouw een EPC van 1.1 (2009). IN het Lente-akkoord (april 2008) zijn afspraken gemaakt over het verder aanscherpen van de EPC tot 0.75 in 2015.

NIBE - Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie

Het NIBE onderzoekt, adviseert en ontwerpt op het driehoeksvlak van milieu, gezondheid en bouwen/beheren. Het NIBE ziet maatschappelijk verantwoord ondernemen (triple P: People, Planet, Profit) als de kern van haar bestaan. Het NIBE ontwikkeld producten en diensten, geeft lezingen en schrijft boeken en artikelen.

EPA - Energieprestatie advies

EPA staat voor Energie Prestatie Advies. Dit is een advies over efficiënter energieverbruik in woningen. In dit advies worden maatregelen aangeraden en wordt er op een rijtje gezet wat deze maatregelen kosten, wat ze opleveren en in hoeveel tijd de investeringen kunnen worden terugverdiend. Het advies wordt gedaan door een gecertificeerde adviseur.

MIG - Milieu Index gebouw

Indexgetal gegenereerd met behulp van GreenCalc*. Door het vergelijking van het ontwerpgebouw (met standaard gebruiker) met een automatisch gegenereerd referentiegebouw kan een inexgetal worden gegenereerd. Dit indexgetal geeft de kwaliteit van het gebouw weer onafhankelijk van de gebruiker.

WSS - Woningwaarderingssstelsel

Met het wws wordt de kwaliteit van een huurwoning in punten uitgedrukt. Het wws wordt ook wel 'puntenstelsel' of 'puntensysteem' genoemd. Door de punten van een woning te berekenen, kunt worden bepaald wat de maximale huurprijs van de woning mag zijn. Dit systeem geldt overigens uitsluitend voor zelfstandige huurwoningen. Voor bijvoorbeeld kamers gelden andere regels.

PvE - Programma van Eisen

Een programma van eisen beschrijft hoe belangrijke zaken van een project uitgevoerd dienen te worden. Zo staan er bijvoorbeeld goothoogten, oppervlakten, gebouwindelingen, maar ook toetsingscriteria en minimum eisen in.

DGBC - Dutch Green Building Council

De Dutch Green Building Council is een onafhankelijke non-profit organisatie die streeft naar blijvende verduurzaming van de bebouwde omgeving in Nederland. Daartoe ontwikkelt de organisatie keurmerken voor een onafhankelijke beoordeling van gebouwen (zowel nieuw als bestaand) op het gebied van Duurzaamheid.

LCA - Levens Cyclus Analyse

LCA is een methode om de totale milieubelasting van een product te bepalen gedurende de hele levenscyclus, dat wil zeggen: winning van de benodigde grondstoffen, productie, transport, gebruik en afvalverwerking.

Begrippen

Domotica

Domotica is het domein van huiselijke elektronica. De integratie van technologie en diensten, ten behoeve van een betere kwaliteit van wonen en leven. Domotica is het creëren van een systeem waarmee alle elektronica in een woning integraal kan worden geregeld. Het systeem brengt alle afzonderlijke regulaties van elektronica samen in een overzichtelijk en handzaam beheer systeem.

Autarkie

Autarkie is het streven zo min mogelijk afhankelijk te zijn van anderen (zelfvoorzienend zijn). In het geval van duurzaamheid betekend dit in de meeste gevallen: onafhankelijkheid van fossielebrandstoffen door in eigen beheer duurzame energie op te wekken.

EPL - Energie Prestatie op Locatie

De EPL is een maat voor de energetische kwaliteit van een complete bouwlocatie, inclusief de energievoorziening. Op een schaal van 0 tot 10 staat de 10 voor de ideale situatie, waarin geen fossiele brandstoffen worden gebruikt. Er is een rechtstreeks verband tussen de EPL en de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC). Bij de ontwikkeling van het EPL-instrument werd een EPL-waarde van 6,0 (een voldoende) gehaald met de aanleg van een aardgas- en elektriciteitsnet

Eco Quantum

Eco Quantum is een rekenprogramma dat de milieubelasting van een woongebouw berekent. De milieubelasting kan worden uitgedrukt in een getal en geeft daarmee inzicht in de duurzaamheid van een woning. Het programma rekent straks met Milieurelevante Productinformatie, kortweg MRPI, van de toeleverende industrie. Op dit moment is het programma uitsluitend beschikbaar voor eengezinswoningen.

Almere Principles

De Almere Principles zijn bedoeld als inspirerende richtsnoer voor iedereen die in de komende decennia betrokken is bij het doorontwerpen van Almere tot een duurzame stad. Voor de verwerkelijking van deze visie zijn negen principes opgesteld, welke dienen als basis voor de ontwikkeling van Almere. Lees meer in het officiële document van de gemeente Almere: Almere Principles

GreenCalc*

GreenCalc* is hét instrument voor het beoordelen en vergelijken van de mate van 'duurzaamheid' van gebouwen. GreenCalc* informeert voor alle fases, van initiatief tot uiteindelijke bouw en het gebruik van het gebouw. Doordat de resultaten gebaseerd zijn op meetbare gegevens, wordt het mogelijk de negatieve milieu-effecten die door een gebouw worden veroorzaakt in één getal uit te drukken en te vergelijken met alternatieve oplossingen.

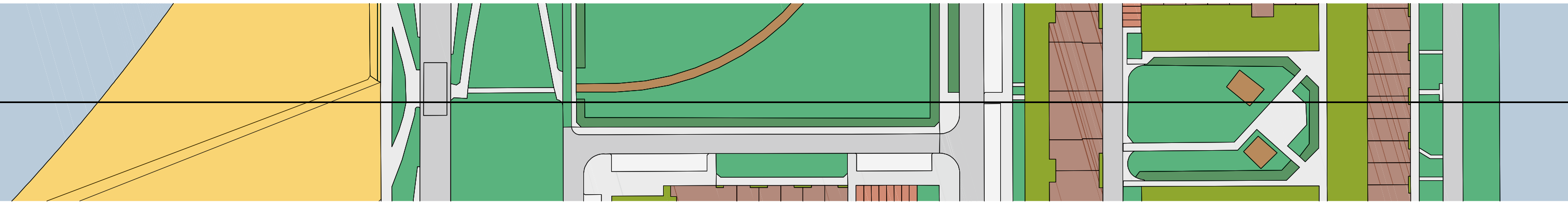
GPR-Gebouw

GPR-Gebouw is eveneens een programma om gebouwen te classificeren op duurzaamheidsgebied. GPR staat voor Gemeentelijke Praktijk Richtlijnen. Het programma wordt dan ook voornamelijk gebruikt naar aanleiding van gemeentelijke verordeningen en PvE's. Met dit programma kunnen individuele bouwwerken worden ingevoerd en gewaardeerd. GPR-Gebouw omvat zowel energie-, milieu-, gezondheids- en gebruikskwaliteitsaspecten als toekomstwaarde.

BREAAM

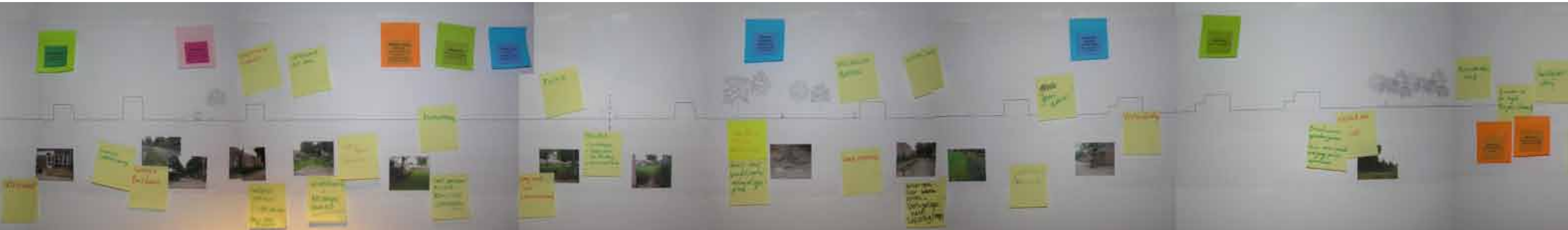
Op dit moment is er een grote vraag naar duurzaam ontwikkelen, bouwen en renoveren in Nederland. De beoordeling van de duurzaamheid van een gebouw zou onafhankelijk moeten gebeuren, zodanig dat gebouwen onderling met elkaar kunnen worden vergeleken. De Dutch Green Building Council (DGBC) is daarom bezig om op basis van de internationaal erkende methode 'BRE Environmental Assessment Method' een onafhankelijke meetlat voor gebieds- en gebouwontwikkeling te maken. Deze methode (BREEAM-NL) is gebaseerd op een beproefde methode, maar wordt wel aangepast aan de specifieke Nederlandse bouwpraktijk en situatie.

De bovenstaande programma's zijn verder toegelicht in hoofdstuk 9: Toetsing.



Bijlagen

Duurzaam renoveren



In opdracht van:

Inbo Architecten

Geeresteinselaan 39
3931 JB Woudenberg

Begeleiders:

1) Mevr. ir. G.M. de Vroomen, architect

2) Dhr. J.P. Wiersema, bureaumanager

☎ 033-2868211

✉ Info@Inbo.com

www.Inbo.com

Een opdracht van:

Ron van den Elzen

Arnoldus Rotterdamstraat 21
3553 TD Utrecht

Studentnummer: 1518170

☎ 06-16367404

✉ Ron.vandenElzen@live.nl



Onder begeleiding van:

HU Hogeschool Utrecht

Neijenoord 1
3552 AS Utrecht

Begeleiders:

1) Dhr. Jonges

2) Mevr. van der Laan

☎ 030-2308108

✉ 1) Jur.Jonges@hu.nl

✉ 2) Marieke.vanderLaan@hu.nl

Inhoudopgave - Bijlagen

Inhoudopgave - Bijlagen	1
Bijlage 1	3
Inleidende presentatie	4
Beeldverslag 1e workshop	8
Plattegrond rondleiding	19
Bijlage 2	21
Beeldverslag 2e workshop	22
Bijlage 3	33
Beeldverslag 3e workshop	34
Bijlage 4	45
Wijk berekeningen	46
Algemene gegevens	46
Bron vermelding	46
Windmolens	46
Zonnecellen	46
Openbaar groen	47
Straatverlichting	47
Inbreiding	47
Exploitatie (vis) restaurant	47
Bijlage 5	49
Subsidieregelingen	51
EIA	51
BTW tarief	51
Meer met Minder	51
Duurzame warmte	51
Energieproductie	51
Bijlage 6	53
Greencalc+ berekening	54
Bestaande situatie	54
Beoogde situatie	55

binnenkort in uw wijk

DUURZAME DOORSNEDEN

door inbo.com



Bijlage 1

1e workshop: Duurzame Doorsnede



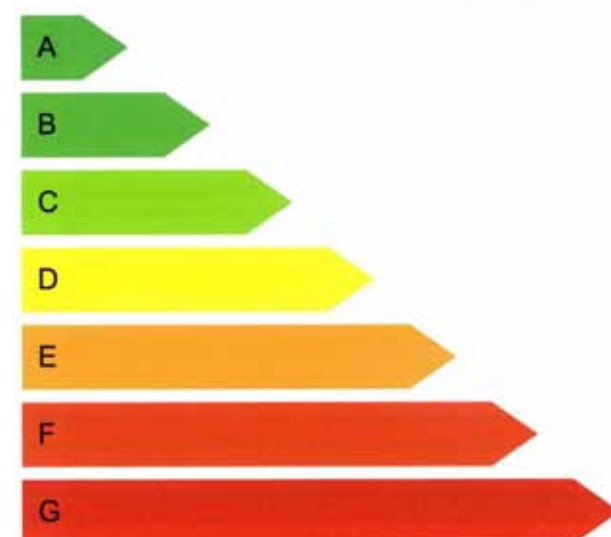
voorwoord





verduurzaming
van bestaande
woonwijken

moet



**DUURZAAMHEID
IN BREEDE ZIN:
TECHNISCHE
maar ook
SOCIALE
DUURZAAMHEID**

Sociaal
structuur / voorzieningen

Locatie
maatregelen / installaties

Woning
ontwerp / installaties



te behandelen onderdelen

- mogelijkheden
- toepasbaarheid
- ontwerpstrategie
- toetsing
- milieu besparing
- besparing versus kosten
- haalbaarheid
- conclusie

Problemen in de wijk

- weinig differentiatie in de wijk
- slecht imago van de wijk
- slechte kwaliteit openbare ruimtes
- weinig voorzieningen
- weinig sociale interactie



Uitgangspunten

- differentiatie in de wijk brengen
- identiteit versterken
- sociale interactie stimuleren
- groene ster wijk



differentiatie in de wijk



Strategie

3 sporen tegelijk in wisselwerking



doelgroepen

Trends

- trend naar lage inkomens
- toenemende werkloosheid
- relatief veel leerachterstanden en schooluitval
- eenzijdige woningvoorraad

Huidige bewoners

- | | |
|------------------|-----|
| ■ jonge gezinnen | 18% |
| ■ arbeidsgrijzen | 17% |
| ■ krappe kassen | 14% |
| ■ brave borsten | 10% |
| ■ huisouders | 08% |
| ■ jonge stellen | 07% |



jonge stellen



ruimdenkers



jonge flatbewoner

versterken identiteit

waterrijke- en groene omgeving



groene ster project



duurzaamheid

op het gebied van:
materiaalgebruik - energiebesparing - energieopwekking

sociale interactie



stimuleren sociale interactie

- centrum haven west
- kwaliteit openbareruimte verbeteren
- openbare voorzieningen aanleggen
- verbeteren structuur en bereikbaarheid

resultaten integrale duurzame visie



binnenkort in uw wijk
DUURZAME DOORSNEDE.NL
www.duurzamedoorsnede.nl



een kijk in de wijk

veel groen weinig kwaliteit



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009





een kijk in de wijk

my home is my castle



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009





een kijk in de wijk

blinde muren, baksteen en nog eens baksteen



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009





een kijk in de wijk

veel groen weinig kwaliteit



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009





een kijk in de wijk

onverwacht mooie plekjes



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009





een kijk in de wijk

tijd voor beheer en onderhoud



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009



een kijk in de wijk

vervoer en verkeer en de eindeloos lange busbaan

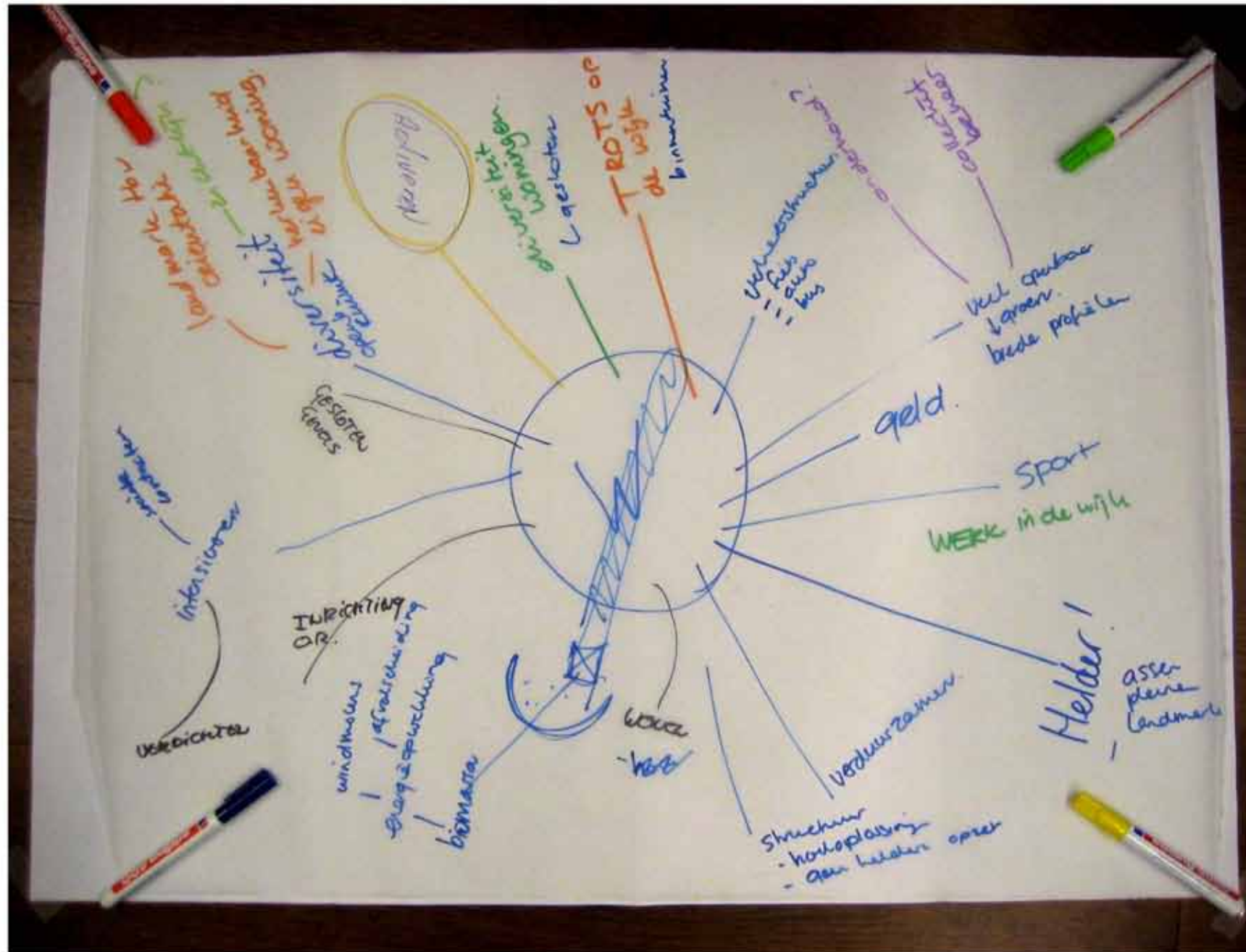


Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009

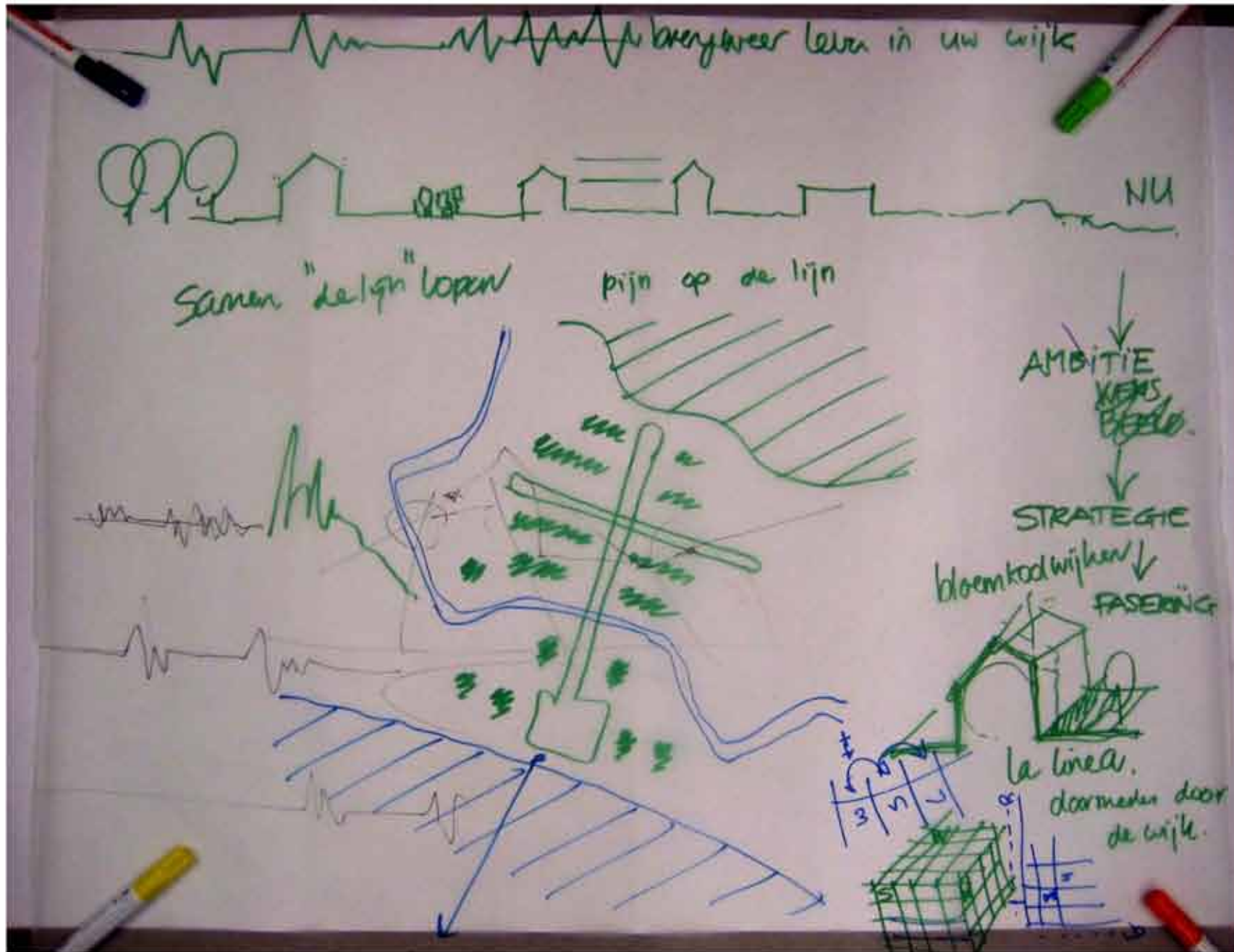


brainstormen

associëren op ambitie en kwaliteitsverbetering

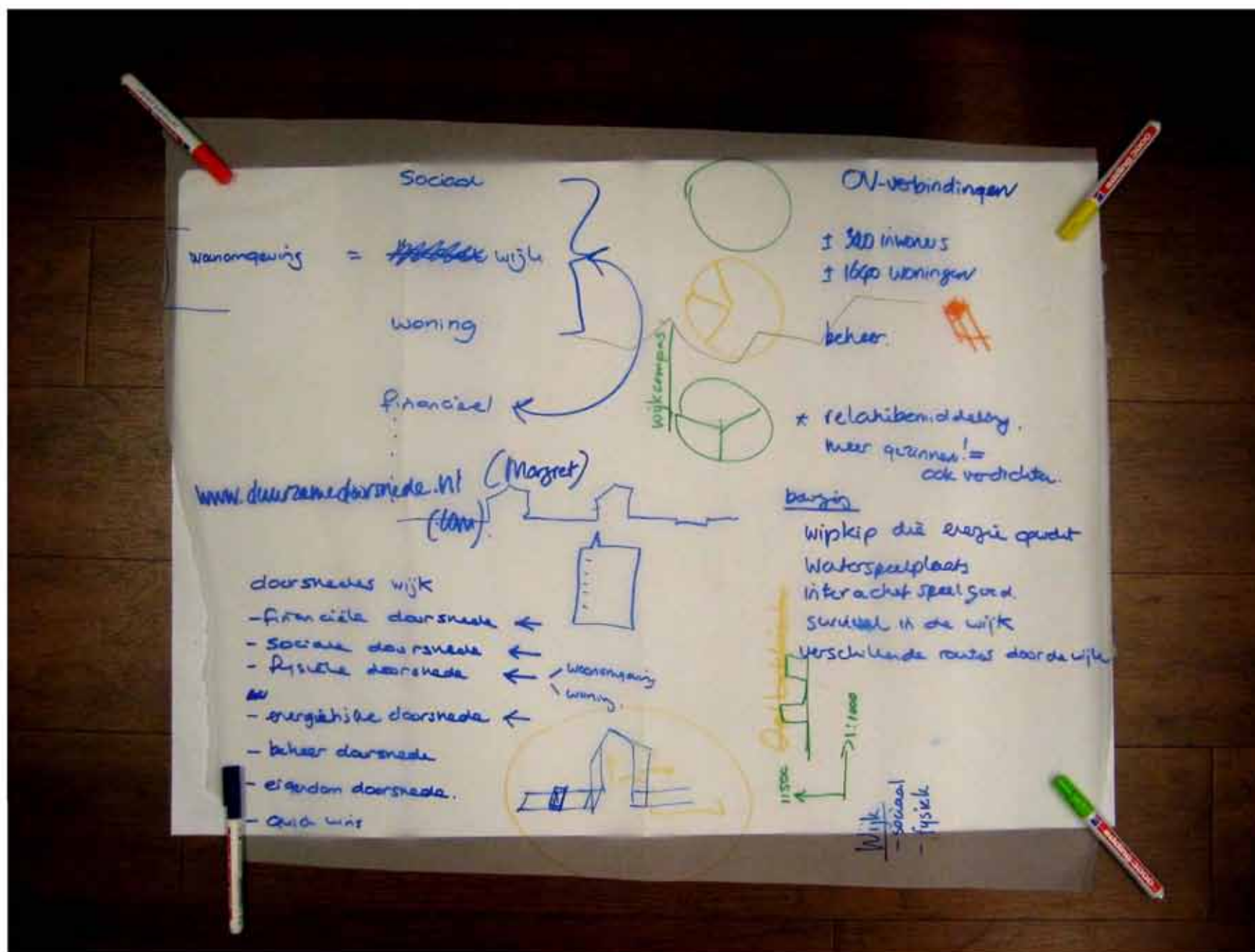


de 'lijn'lopen, la linea, wij brengen leven in uw wijk



brainstormen

duurzame doorsnede!!!!





brainstormen

het team in De Wierden



Atelier Duurzame Doorsnede - september 2009



Plattegrond rondleiding



binnenkort in uw wijk

DUURZAME DOORSNEDEN.

door inbo.com



Bijlage 2

2e workshop: Duurzame Doorsnede

Concretiseren: Duurzame Doorsnede



Individuele presentaties gebruik van de doorsnede

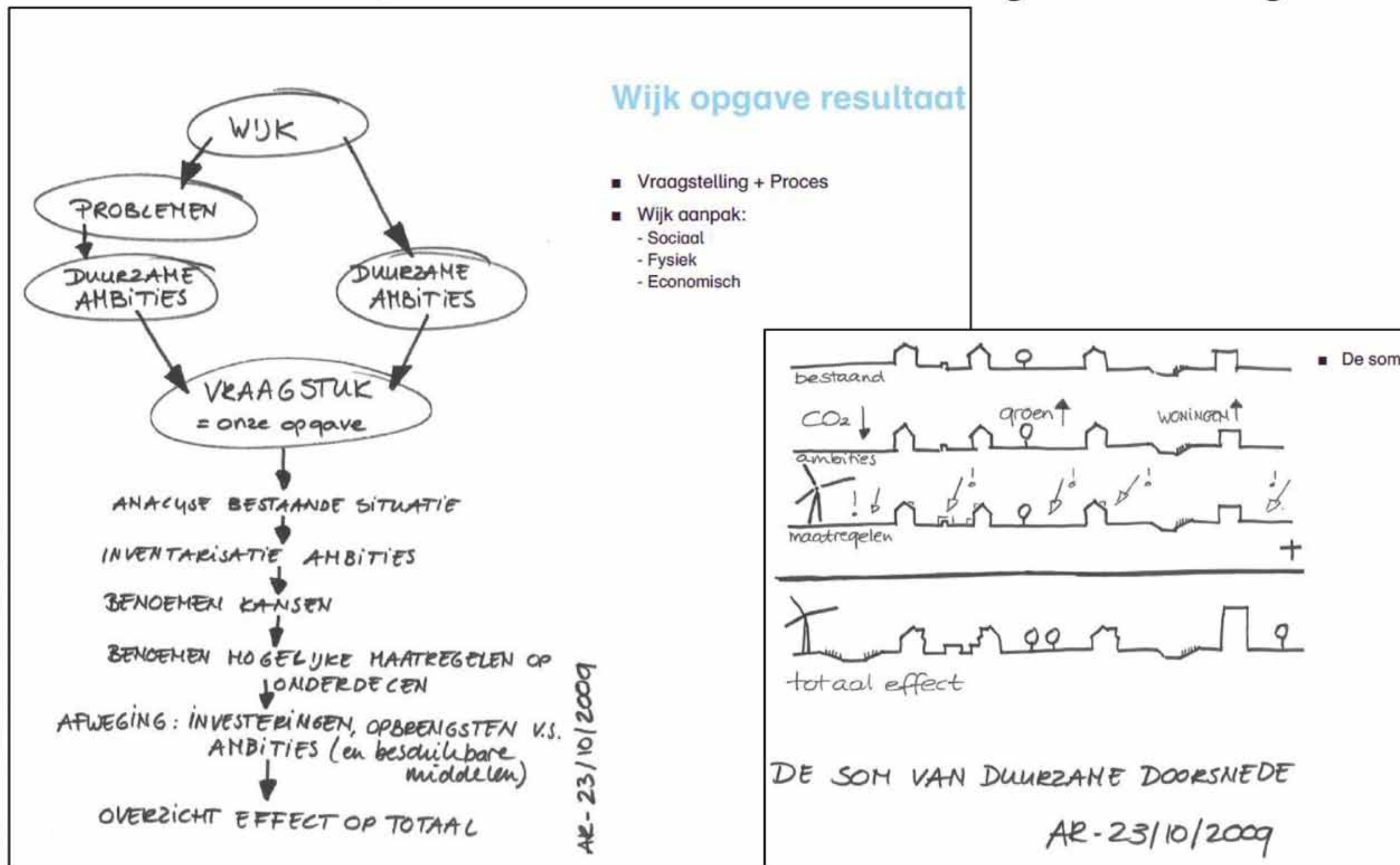
Inhoud

- Aftrap Afke Rond
- Klaartje Molthof
- Martijn Prins
- Ron van den Elzen
- Trude de Vroomen
- Menno moerman

Atelier Duurzame Doorsnede - oktober 2009

Presentatie: Afke

Inleiding: definitie en gebruik



Atelier Duurzame Doorsnede - oktober 2009

AR-23/10/2009



Definitie Duurzame Doorsnede

een duurzame doorsnede maken: het proces waarbij een duurzame doorsnede wordt gemaakt

het proces waarmee je de huidige kwaliteit in de wijk analyseert en inzichtelijk maakt,
de ambities van de opdrachtgever concreet en inzichtelijk maakt,
hiermee samen de kansen en knelpunten in de wijk in kaart brengt,
hieraan concrete maatregelen op de diverse onderdelen, ook in onderlinge samenhang, verbindt,
en op basis daarvan een totaaloverzicht geeft van de kosten en winst (zowel in euro's als in duurzame winst)

Definitie Duurzame Doorsnede

duurzame doorsnede tools: hulpmiddelen bij het maken van een duurzame doorsnede dit zijn:

- **inventarisatielijst**, lijst met kenmerken waarop de wijk in elk geval gescand wordt bij de analyse van de bestaande toestand
- **ambitielijst**, om samen met opdrachtgever of partijen de duurzame ambitie te bepalen
- **maatregelenbox**, een box met mogelijk te nemen maatregelen met bijbehorende facts

Presentatie: Afke

Inleiding: definitie en gebruik

Definitie Duurzame Doorsnede

een duurzame doorsneden: een visualisatietool, om het proces en het resultaat van een duurzame doorsnede maken inzichtelijk te maken

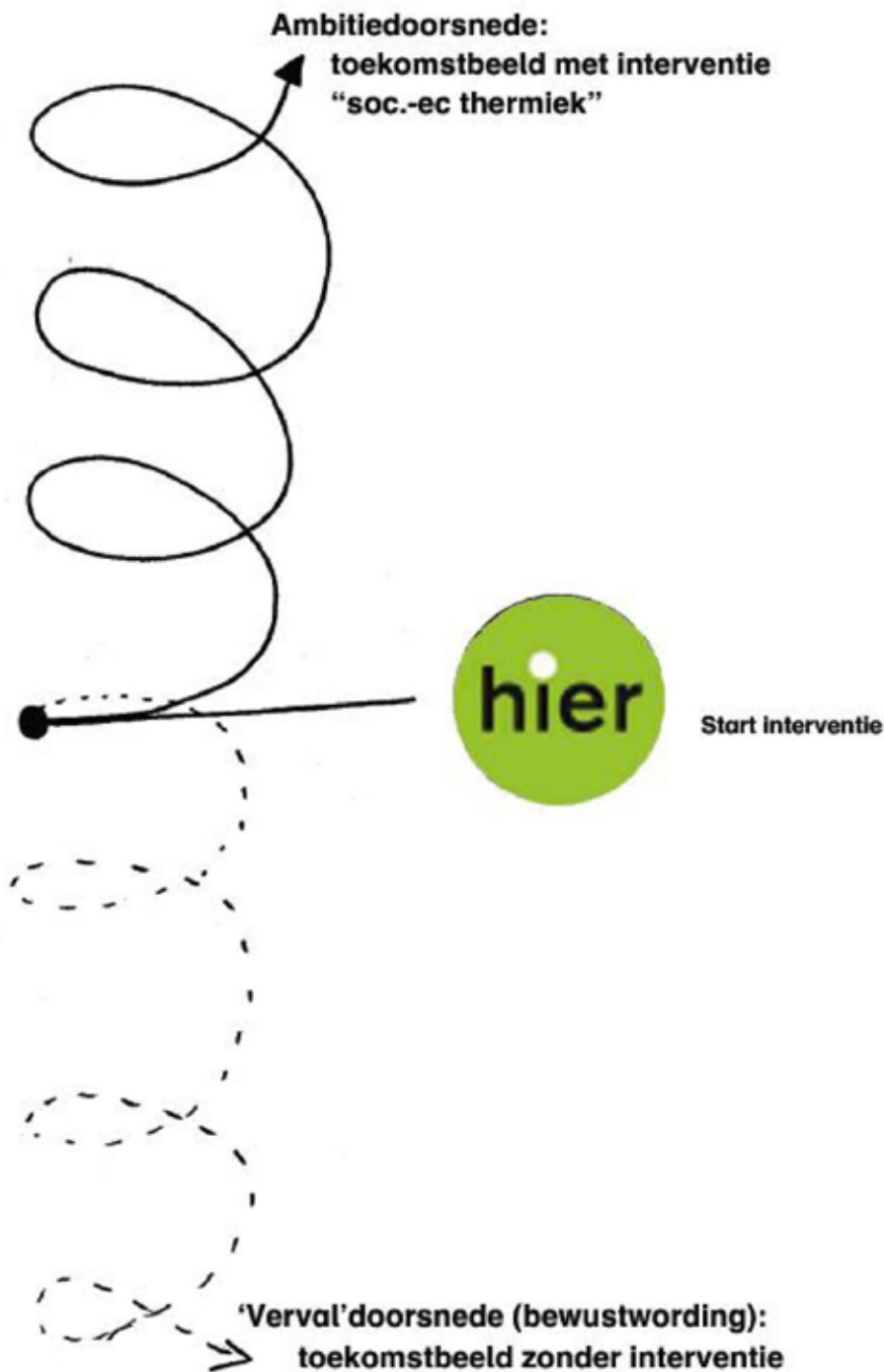
Definitie Duurzame Doorsnede

Wat maakt een duurzame doorsnede anders dan andere toolboxen, kits en scans?

Met een duurzame doorsnede bekijk je het **totaal** en neem je maatregelen in **onderlinge samenhang**. Hierdoor is het **effect op het totaal meer** dan de som van het effect per maatregel.

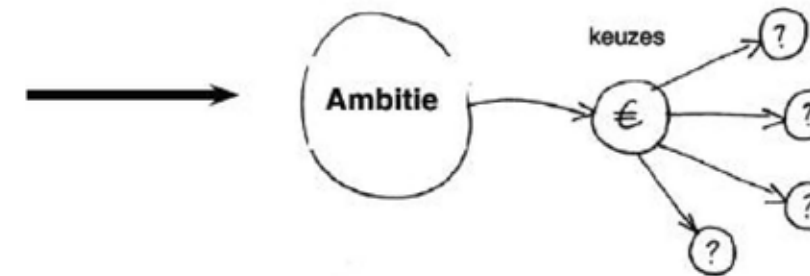


Atelier Duurzame Doorsnede - oktober 2009



Presentatie: Klaartje

Hier “interventie” - gebruik



Ambitie = middelen

Duurzame Doorsnede >

visuele vertaling van de standpunten/ visies/ ambities/ meningen van de verschillende partijen:

- gemeente
- corporaties
- particulieren
- ontwikkelaars

Matchen + afstemmen!!!

Doorsnede gebruiken als communicatietool in het proces > bevordering van de participatie van de verschillende stakeholders in de wijk. Het inzichtelijk krijgen van ieders belangen/ wensen.

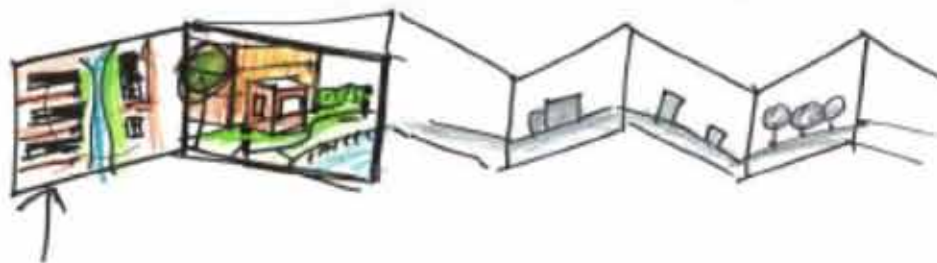
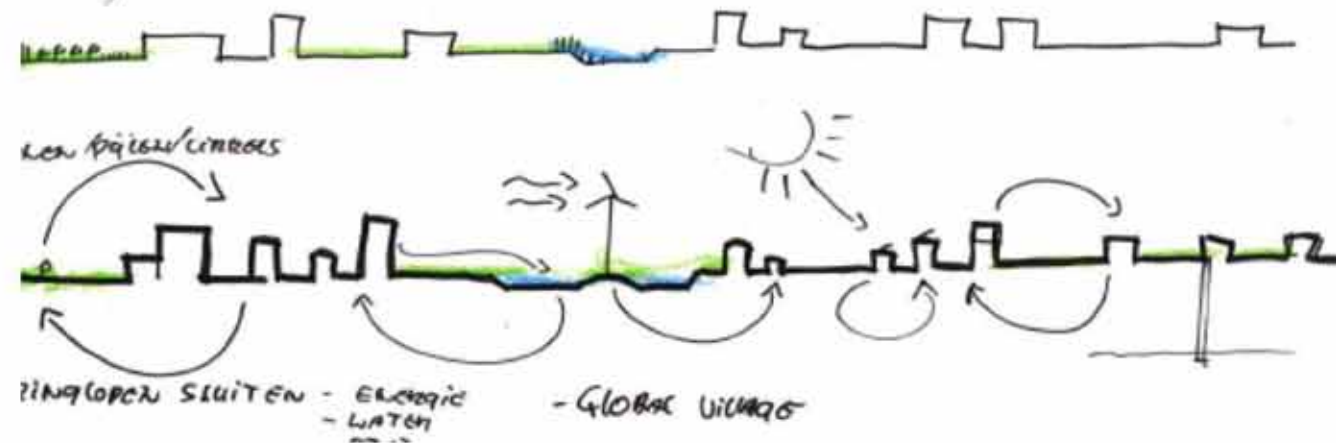
Presentatie: Martijn

Middel - Gebruik - Product



Product:

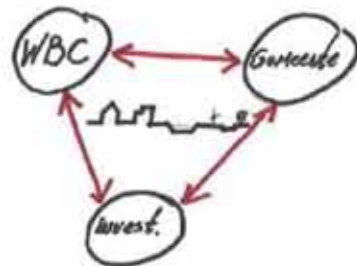
- boekwerk met achterin doorsneden
- met verwijzingen pagina met deeloplossing
- karakteristieke problemen
- plankaart toekomst
- 3d bestaand nieuw photoshop



Presentatie: Ron

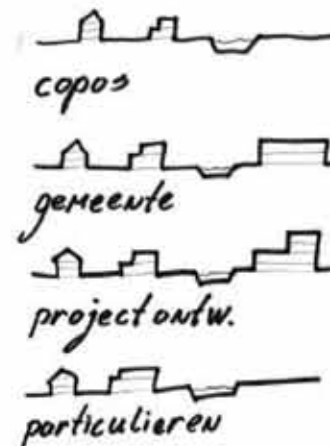
Communicatie middel - Doelgroepen betrekken

Tool voor betrokken partijen...

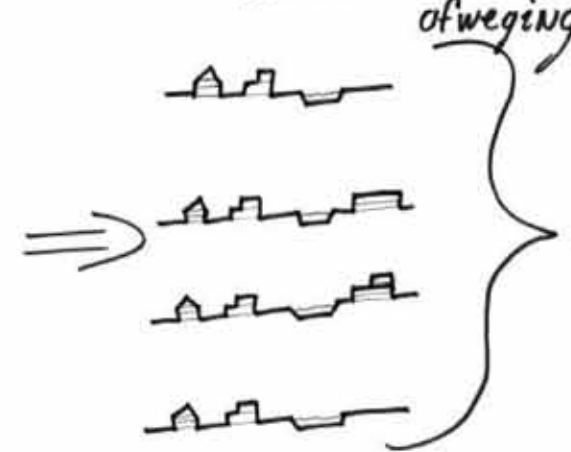


Totaal pakket!!
 Dus... Ambities meerdere partijen
Inventariseren / Bundelen

Ambities



Kansen

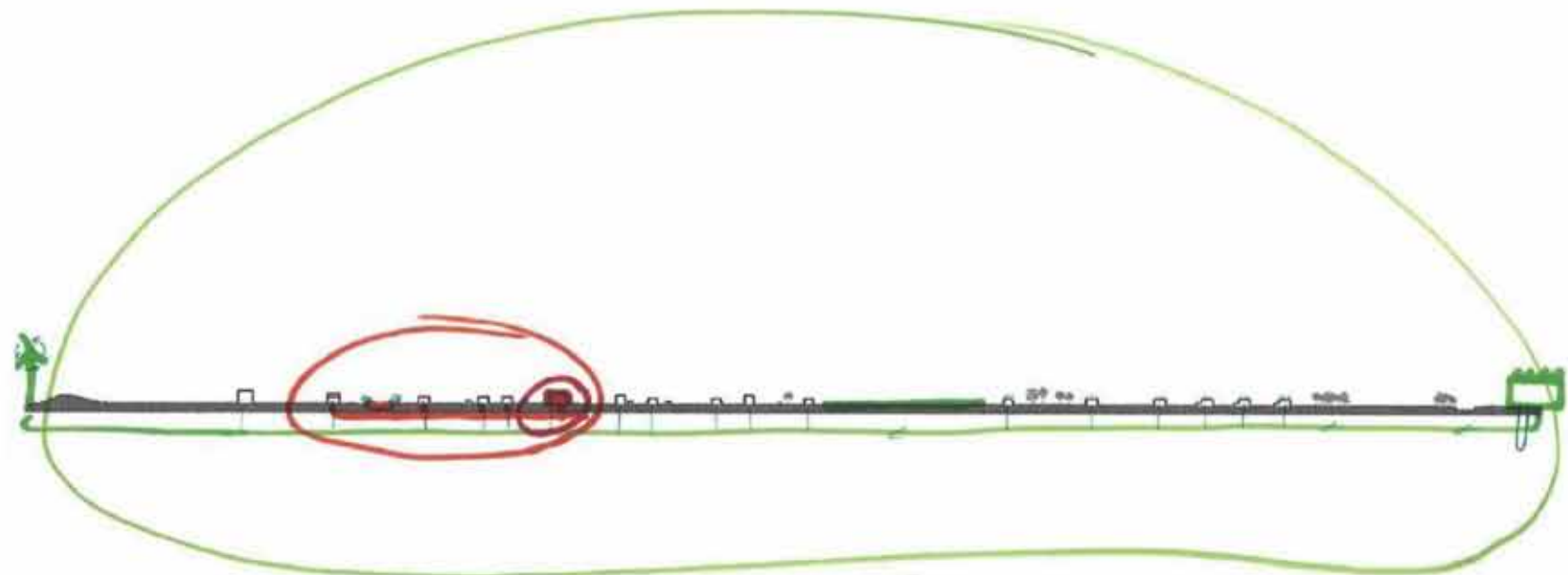


Totaal



Veelzijdig eindresultaat:

- Maakt dit product uniek.
- creëert bewustwording.
- stimuleert samenwerking.
- maakt meer mogelijk.





Presentatie: Trude

Kruip in de huid van...

de corporatie

denken vanuit de klantmomenten

- nieuwbouw
- renovatie
- klachten
- mutaties - 10% per jaar
- onderhoud
- service - 100% per jaar

de corporatie

aanpak

- complexgewijs
- individueel

de corporatie

concepten ontwikkelen

- bewoonde staat
- mutatie
- transformatie cq renovatie

de corporatie

het kostenplaatje

- financieel
- fiscaal (EIA = energie investerings aftrek)
- subsidies

de bewoner

- comfort
- voorlichting
- belonen
- meermetminderprogramma

de energiemaatschappij

transitiefase

- decentraal - lokaal
- duurzaam - zon, aarde, wind, water, afval, wtw
- Samen - coalities vormen

de gemeente

almere principes

1. koester diversiteit
2. verbind plaats en context
3. combineer stad en natuur
4. anticipeer op verandering
5. blijf innoveren
6. ontwerp gezonde systemen
7. mensen maken de stad

thema's

- energie
- water
- groen
- werkgelegenheid
- onderwijs
- gezondheid

Presentatie: Menno

Doel - Proces



Atelier Duurzame Doorsnede - oktober 2009

- Dit type wijk bestaat in heel nederland
- Het gaat oom héél veel woningen
- Wat is het meest urgent probleem?
- Welke oplossingen kunnen we verzinnen?
- Overgang privé openbaar!!
- Bebouwingsdichtheid is erg opvallend
- Openbare ruimte is erg versnipperd
- Waarde ontwikkeling
 - belevingswaarde
 - lange termijn



Brainstormen

Middel - Proces - Doel - Voortgang



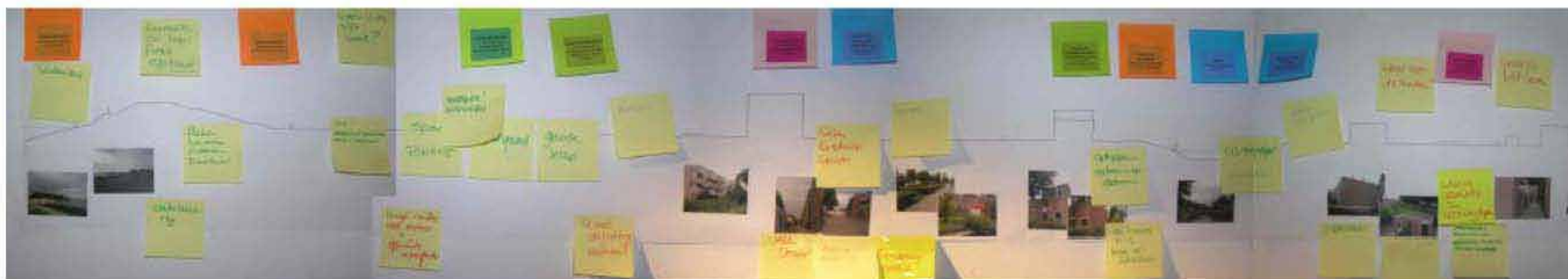
Atelier Duurzame Dorsnede - oktober 2009





Positief / Negatief

Bewerken van de doorsnede



Atelier Duurzame Doorsnede - oktober 2009

2^e workshop

binnenkort in uw wijk

DUURZAME DOORSNEDEN.

door inbo.com



Bijlage 3

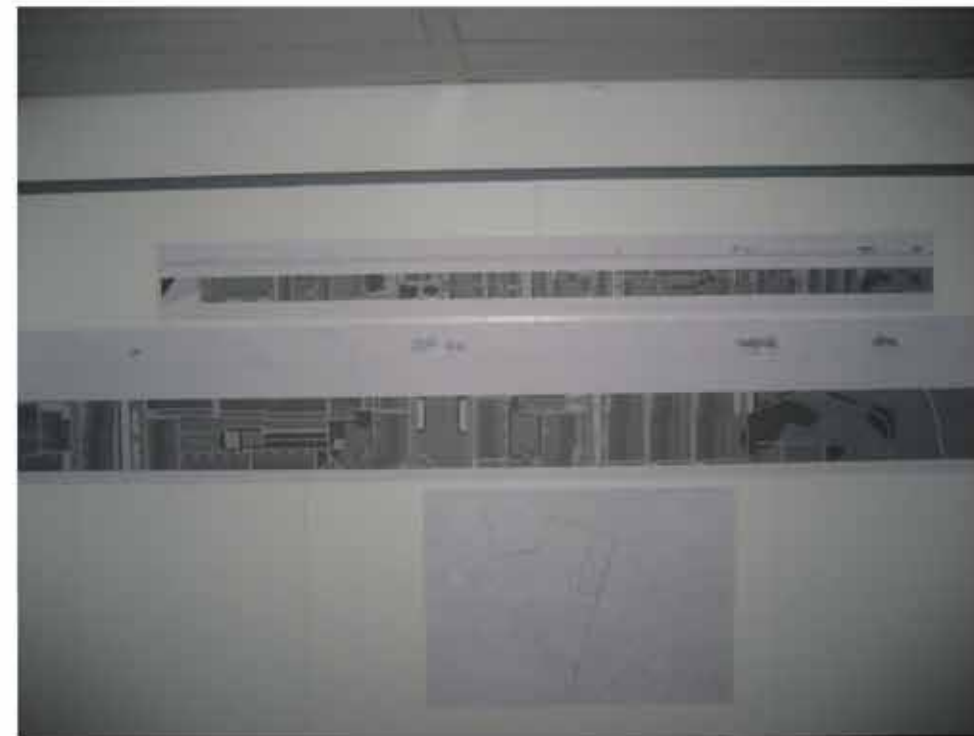
3e workshop: Duurzame Doorsnede



Atelier Duurzame Doorsnede - december 2009

3^e workshop

Concretiseren van het eindresultaat



3^e workshop



Bloemkoolwijken

Bijna de helft van de woningvoorraad



Amstelveen



Spijkenisse

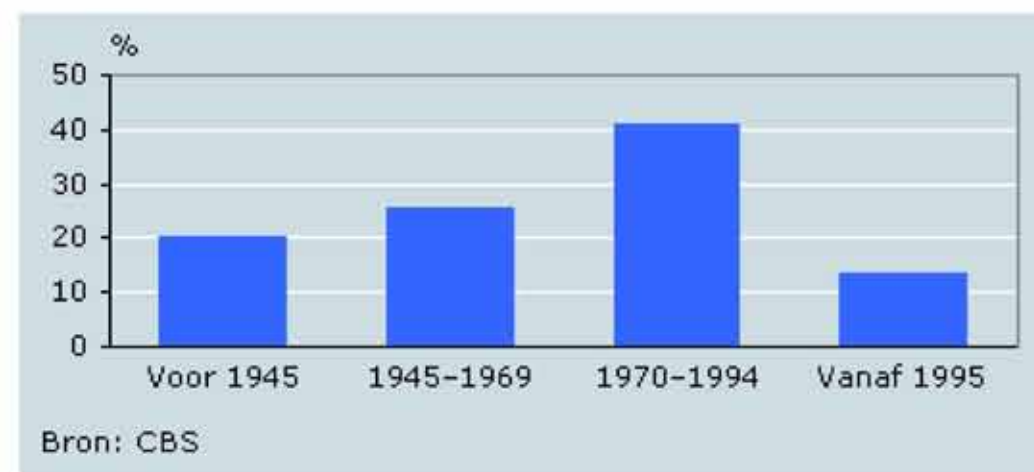


Weesp



Maarssen

bijna de helft van de nederlandse
woningen staat in een bloemkoolwijk





Atelier Duurzame Doorsnede - december 2009

Bloemkoolwijken

voorbeelden



3^e workshop



Bloemkoolwijken

Kenmerken

wat kenmerkt een bloemkoolwijk?

- een complexe, kunstmatige hoofdopzet
 - weinig geen relatie met ondergrond
 - veel 30°, 45° en 60° hoeken
 - diffuse overgangen openbaar-privé
- veel (rest)groen, en daardoor lage dichtheid
 - veel schuttingen



Atelier Duurzame Doorsnede - december 2009

Bloemkoolwijken

Openbaar - Prive



3^e workshop



Bloemkoolwijken

complexiteit

Atelier Duurzame Doorsnede - december 2009



hier wel ...



complexe, kunstmatige opzet ...
het is niet te voorspellen wat er om de hoek gebeurt



maar hier niet ...

3^e workshop



Bloemkoolwijken

Stedenbouwkundige duurzaamheid

wat kan er (stedenbouwkundig) duurzamer ?

aantrekkelijker, eenvoudiger, dichter, flexibeler

- wijk aantrekkelijk houden
- een eenvoudigere hoofdopzet, die beter kan inspelen op verandering
 - een hogere bebouwingsdichtheid
 - van kwantitatief groen naar kwalitatief groen

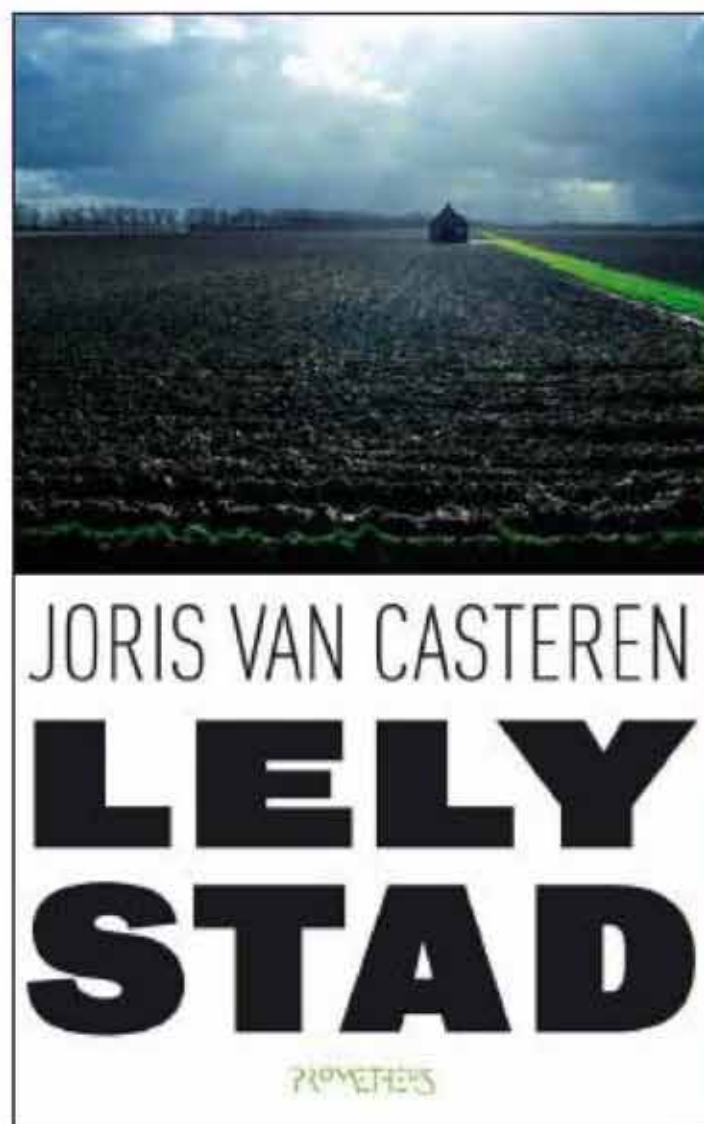
- ...



Bloemkoolwijken

Nagenoeg het enige boek over deze wijken

meer lezen...?



Atelier Duurzame Dorsnede - december 2009

3^e workshop



Overleg

Waarom investeren – ideaalbeeld Martijn



Atelier Duurzame Doorsnede - december 2009



3^e workshop



Gemaakte afspraken

Hoe gaan we verder ?!

**Inhoud opgave eindresutaat -
Feedback op voorbeeld bullits -
Opzet concept layout voor bullit -
Aanvullen analyse -
Inbo visie uitwerken -
inspirerende voorbeelden -**

**Marleen en Ron
Iedereen
Klaartje
Menno & Klaartje
Martijn & Rik
Rik**

**Op korte termijn volgt een tussenbespreking om de concept
inhoudopgave te bespreken.
Van daar uit worden nieuwe afspraken gemaakt.**

Atelier Duurzame Doorsnede - december 2009

3^e workshop

binnenkort in uw wijk

DUURZAME DOORSNEDE.NL

door inbo.com



Bijlage 4

Wijk berekeningen

Wijk berekeningen

Algemene gegevens

aantal woningen de Wierden	1662	totaal
gemiddeld stroom verbruik per huishouden	3.400	KWh/jaar
totaal stroom verbruik Almere, de Wierden	5.650.800	KWh/jaar
gemiddeld gas verbruik per huishouden	1.600	m³/jaar
totaal gas verbruik Almere, de Wierden	2.659.200	m³/jaar
gemiddelde CO² uitstoot per huishouden	9.000	Kg/jaar
totale CO² uitstoot Almere, de Wierden	14.958.000	Kg/jaar
kosten energie verbruik		
huidige stroom prijs	€ 0,25	/KWh
totaal kosten stroom verbruik	€ 1.412.700	/jaar
huidige gas prijs	€ 0,50	/m³
totaal kosten gas verbruik	€ 1.329.600	/jaar

Bron vermelding

Gemiddeld stroom en gas verbruik volgens:
Energie cijfers center novum
Energie verbruik huishoudens - Perfect label

Gemiddele CO² uitstoot:
CO² uitstoot - Milieu centraal

Opbrengst windmolens volgens:
Aircon - Pyrosolar
Windenergie

Gegevens PV-cellen:
Zonne energie - Senternovum

details led-straatverlichting:
led verlichting - Lichtnet
led verlichting - Heerlen

Windmolens

Opbrengst grote windturbine	33.000	KWh/jaar
Benodigd aantal turbines voor Almere, De Wierden	171	stuks
Kosten turbine inclusief installatie	€ 42.780	/stuk
Totale aanleg kosten Almere, de Wierden	€ 7.325.492	171 stuks
Terugverdientijd	5,19	jaar
Kosten besparing na terugverdienen	€ 1.412.700	/jaar
Totale CO² besparing	14.958.000	Kg
Totale opbrengst na 20 jaar	€ 20.928.508	/jaar

Zonnecellen

Opbrengst grote PV-cellen	110	/m²
Benodigd aantal PV-cellen voor Almere, De Wierden	51.371	m²
Kosten PV-cellen inclusief installatie	€ 562	/m²
Totale aanleg kosten Almere, de Wierden	€ 28.870.451	totaal
Levensduur	20	jaar
Totale CO² besparing	14.958.000	Kg
Totale opbrengst na 20 jaar	-€ 616.451	totaal
Totale oppervlakte plattedaken Almere, de Wierden	61.000	m²
Er is voldoende potentiële ruimte in Almere, de Wierden voor het plaatsen van PV-cellen		

Openbaar groen

Almere, de Wierden heeft ca.	119.030	m² openbaar groen
Deze oppervlakte is 27,4% van de totale oppervlakte van Almere, de Wierden		
Onderhoud openbaar groen kost	€ 1,50	/m²/jaar
Totale onderhoudskosten Almere, de Wierden	€ 178.545	/jaar
Aandeel openbaar groen per huishouden	72	m²
Onderhoudskosten per huishouden	€ 107	/jaar

Straatverlichting

Almere, de Wierden heeft ca.	16.500	m verharding
Dit komt bij een afstand van 20m neer op	825	straatlantaarns
Het gemiddelde verbruik van een lantaarn is	€ 13,85	/jaar
De kosten voor straatverlichting worden dan	€ 11.426	/jaar

Door het investeren in; energiezuinige lampen, dimbare verlichting, sensoren die reageren op duisternis en door het gebruik van zonne-energie kan het verbruik met 30 tot 100% worden teruggebracht. Dit zou betekenen dat er tussen de: € 3.428,- en € 11.426,- kan worden bespaart.

Met een besparing van 100% is het toepassen van led-sstraatverlichting niet rendabel. Daar komt bij dat 100% besparing niet kan worden behaald met het toepassen van uitsluitend led-verlichting.

Inbreiding

Sloop garageboxen kost ca.	€ 15	/m³
Bouwkosten nieuwbouw zijn ca.	€ 400	/m³
Voor een verdieping (van 80m²) betekend dit	€ 86.320	totaal
huur opbrengst ca.	€ 120	/m²
huuropbrengst ca.	9.600	/maand
Terugverdientijd	9	jaar

Exploitatie (vis) restaurant

Beoogd oppervlak	1.000	m² B.V.O.
Beoogd oppervlak	950	m² G.B.O.
Bouwkosten	€ 1.200	/m²
Bouwkosten	€ 1.140.000	totaal
Beoogde huur	€ 120	/m² G.B.O.
Totale huur	€ 114.000	/maand
B.A.R. 8%	€ 91.200	1e jaar
Belevingswaarde => huur + 30%	€ 148.200	

binnenkort in uw wijk

DUURZAME DOORSNEDE.WI.

door inbo.com



Bijlage 5

Subsidie regelingen

Subsidieregelingen EIA

EIA voor bestaande huurwoningen
Woningcorporatie; SenterNovem , Nationaal
Begindatum: 01-03-2009
Korte omschrijving van de subsidie of lening:
De tijdelijke uitbreiding van de EIA voor bestaande huurwoningen is één van de maatregelen, die het kabinet neemt om de gevolgen van de economische crisis voor verschillende terreinen, waaronder woningbouw, het hoofd te bieden.
Type subsidie of lening:Fiscale regeling
Hoogte subsidie of financiering:
Lagere kosten voor investeringen in het energielabel van bestaande huurwoningen zijn mogelijk dankzij de tijdelijke verruiming van de Energie Investeringsaftrek (EIA). Het gaat om investeringen gedaan tussen 1 juni 2009 en 1 december 2010. In totaal is voor deze maatregel € 277,5 miljoen extra beschikbaar.
Lees meer op: www.senternovem.nl/eia

BTW tarief Verlaagd btw-tarief isolatiewerkzaamheden

Woningcorporatie; Ministerie van financiën , Nationaal
Begindatum: 01-07-2009
Korte omschrijving van de subsidie of lening:
De BTW voor vloer-, dak- en gevelisolatie van woningen wordt verlaagd van 19 naar 6%. Het gaat daarbij om het BTW tarief voor arbeid en (in beperkte mate) voor materialen. De verlaging geldt niet voor overige ‘gewone’ verbouwingen. De BTW verlaging geldt ook niet voor het aanbrengen van isolatieglas.
Overige voorwaarden:
Het verlaagde tarief is niet van toepassing op de materialen als die materialen een beduidend deel vertegenwoordigen van de waarde van de totale dienst. De woningen moeten ouder dan twee jaar zijn. Het verlaagde tarief is pas van toepassing als de dienst wordt afgerond op of na 1 juli 2009.

Lees meer op: www.belastingdienst.nl

Meer met Minder

Meer Met Minder-Stimuleringspremie
Woningcorporatie; Stichting Meer met Minder , Nationaal
Begindatum: 01-03-2009 : Einddatum: 01-05-2011
Korte omschrijving van de subsidie of lening:
Eigenaar-bewoners, VVE's en woningcorporaties kunnen een stimuleringspremie krijgen voor het nemen van energiebesparende maatregelen via een maatwerkadvis. Wanneer maatregelen uit het maatwerkadvis worden genomen en zorgen voor een energiebesparing van 20-30% kunt u tot maximaal 750,- subsidie krijgen.
Hoogte subsidie of financiering:
Een woningcorporatie kan maximaal €50,- subsidie per woning krijgen. Een woningeigenaar die zijn EI verbetert met 0,75 kan 750 euro aanvragen. Is de Energie-Index verbeterd met 0,50, dan krijgt u €300,-.
Overige voorwaarden:
De MmM-aanbieder laat een maatwerkadvis uitbrengen, maakt een offerte en verzorgt de uitvoering van de gekozen maatregelen.
Lees meer op: www.meermetminder.nl/aanvragen

Duurzame warmte

Subsidieregeling Duurzame warmte
Woningcorporatie; Ministerie van Economische Zaken , Nationaal
Begindatum: 01-09-2008 : Einddatum: 31-12-2011
Korte omschrijving van de subsidie of lening:
De subsidieregeling ‘Duurzame warmte’ stelt subsidie beschikbaar voor eigenaren van een bestaande woning, die een zonneboiler, warmtepomp of micro-warmtekrachtketel installeren.
Hoogte subsidie of financiering:
Voor ieder type warmtesysteem gelden verschillende subsidietarieven. Micro-WKK : € 4.000 per installatie
Warmtepomp: max. € 500 per kWh. zonneboilers: max. €200,- per Gigajoule
Overige voorwaarden:
geschikt voor woningen gebouwd voor 1 januari 2008. In de eerste subsidieronde kunt u uw aanvraag indienen tot en met 31 augustus 2009. Daarna volgen er nog 3 rondes tot 2011. Per ronde wordt bepaald hoe hoog de subsidietarieven zijn.
Lees meer op: www.senternovem.nl/duurzamewarmte

Energieproductie

Stimuleringsregeling Duurzame
Energieproductie
Woningcorporatie; Ministerie van Economische zaken , Nationaal
Begindatum: 06-04-2009 : Einddatum: 30-10-2009
Korte omschrijving van de subsidie of lening:
Vanaf 6 april is het mogelijk subsidie aan te vragen voor de installatie van zonnepanelen. Als uw aanvraag wordt goedgekeurd wordt u daarmee ‘groene stroomproducent’. Elke maand ontvangt u dan een vergoeding voor de stroom die u opwekt.
Hoogte subsidie of financiering:
De SDE-bijdrage komt voor zonnepanelen op 25,3 cent per kWh(voor kleinschalige installaties).
Overige voorwaarden:
U kunt uw aanvraag digitaal indienen.
Lees meer op: www.senternovem.nl/sde/zonnepanelen

binnenkort in uw wijk

DUURZAME DOORSNEDE.NL

door inbo.com



Bijlage 6

Greencalc⁺ berekening

Greencalc+ berekening

Bestaande situatie

	Ontwerp	Referentie					
Naam van het gebouw	bestaande	Referentie	bestaande situatie modelwoning, de Wierden				
BVO	125,3	125,3					
Aq	100,2	100,24					
Levensduur	75	75					
Aantal bouwlagen	2	2					
Aantal bewoners	2,53	2,53					
Gebouwtype	rijtjeswoning						
Groene stroom	Nee						
Energimix aangepast	Nee						
Overzicht milieukosten							
bestaande situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar		Milieu				
			Index				
	Ontw.	Ref.					
Materiaal	€ 114	€ 124	108				
Energie	€ 993	€ 825	83				
Water	€ 36	€ 53	144				
Totaal	€ 1.143	€ 1.001	88				
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 986	€ 860					
Broeikaseffect (100j)	€ 818	€ 655	9010,8	7213	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 2	€ 3	0,0004	0,0006	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 56	€ 78	1154,5	1610,9	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 1	€ 28	27,2	582,7	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	5,3	6,1	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 3	€ 2	0,6	0,6	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 27	€ 26	9,8	9,7	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 79	€ 67	1,5	1,2	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 34	€ 30					
Biotische grondstoffen	€ 1	€ 1	22,9	26,1	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 6	€ 8	148	179,1	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 27	€ 22	640,2	514	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 94	€ 87					
Landgebruik	€ 94	€ 87	458,8	423,8	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 30	€ 24					
Stank	€ 0	€ 0	7995321	8932635	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 1	€ 1	0,0017	0,002	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	5191,3	5506	mbp		
Licht	€ 15	€ 12	612,6	499,8	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 14	€ 11	587	473,4	mbp		
Overzicht milieukosten materialengebruik							
bestaande situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar						
Bouwdeel	Ontw.	Ref.					
Fundering	€ 15	€ 17					
Gevels	€ 32	€ 25					
Binnenwanden	€ 15	€ 25					
Vloeren	€ 26	€ 34					
Daken	€ 11	€ 9					
Installaties	€ 12	€ 12					
Inrichting	€ 3	€ 2					
Totaal	€ 114	€ 124					
Milieu-index	€ 108	€ 100					
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 78	€ 80					
Broeikaseffect (100j)	€ 48	€ 50	533,2	547,6	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 0	€ 0	0	0	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 7	€ 7	143,5	135,8	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 0	€ 0	5,2	6	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	0,7	0,7	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 1	€ 1	0,2	0,2	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 6	€ 6	2,2	2,3	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 15	€ 16	0,3	0,3	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 8	€ 10					
Biotische grondstoffen	€ 1	€ 1	22,9	26,1	mbp		

Abiotische grondstoffen	€ 6	€ 7	144	176,5	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 1	€ 1	28,8	27,4	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 25	€ 31					
Landgebruik	€ 25	€ 31	123,2	150,8	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 3	€ 3					
Stank	€ 0	€ 0	4794549	5269489	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 1	€ 1	0,0017	0,002	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	2962,6	3833,4	mbp		
Licht	€ 1	€ 1	53,9	55	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 1	€ 1	29,9	29,5	mbp		
Overzicht milieukosten energiegebruik							
bestaande situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar		Electriciteitgebruik		Gasgebruik		Warmtegebruik
			per jaar [kWh]		per jaar [m3]		per jaar [GJ]
Energiegebruik per jaar	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.
Verwarming	€ 303	€ 229	0	0	1221	924	0
Hulpenergie verwarming	€ 26	€ 34	255	255	0	0	0
Ventilatoren	€ 36	€ 47	351	351	0	0	0
Tapwater	€ 216	€ 216	0	0	872	872	0
Koeling	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Bevochtiging	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Verlichting	€ 63	€ 82	612	613	0	0	0
Apparatuur	€ 349	€ 217	3400	1620	0	0	0
Opbrengst PV-cellen	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Opbrengst WKK	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Opbrengst Wind	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Correctiepost elektrisch	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Correctiepost gas	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Correctiepost warmte	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0
Totaal			4618	2838	2093	1796	0
Totaal	€ 993	€ 825					
Milieu-index	€ 83	€ 100					
Overzicht energieprestatieberekening:							
Rekenmethode	GreenCalc+ methodiek gebaseerd op NEN 5128:2004						
	Primair energiegebruik in MJ						
	Ontw.	Ref.					
Qprim;verw	42866	32435					
Qprim;hulp;verw	2354	2354					
Qprim;vent	3238	3238					
Qprim;tap	30591	30603					
Qprim;koel	0	0					
Qzom;comf	264	1181					
Qprim;bev	0	0					
Qprim;vl	5652	5655					
Qprim;pv	0	0					
Qprim;wkk	0	0					
Qpres;tot	84965	75466					
Qpres;toel	37807	37709					
EPC	1,8	1,61					
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 873	€ 729					
Broeikaseffect (100j)	€ 750	€ 577	8265,9	6359,6	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 1	€ 2	0,0002	0,0003	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 37	€ 54	763,4	1117,5	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 0	€ 27	9,1	558	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	4	4,6	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 2	€ 2	0,4	0,4	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 20	€ 19	7,3	6,9	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 62	€ 48	1,1	0,9	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 26	€ 20					
Biotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0	0	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 0	€ 0	3,4	1,7	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 26	€ 20	606,6	479,7	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 68	€ 55					
Landgebruik	€ 68	€ 55	331,2	266,7	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 27	€ 21					
Stank	€ 0	€ 0	3009888	3387394	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 0	€ 0	0	0	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	2168,7	1586	mbp		
Licht	€ 13	€ 11	554,4	438,4	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 13	€ 11	552,7	437,5	mbp		
Overzicht milieukosten watergebruik							
Aantal huishoudens	1						
Aantal personen per huishou	2,53						

bestaande situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar		Drinkwatergebruik per jaar [m3]		Drinkwatergebruik per persoon per dag [liter]		
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	
Drinkwatergebruik	€ 36	€ 53	116	167	125	181	
Milieu-index	144	100					
WPC	0,82	1,24					
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 35	€ 51					
Broeikaseffect (100j)	€ 19	€ 28	211,7	305,8	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 1	€ 1	0,0001	0,0002	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 12	€ 17	247,6	357,6	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 1	€ 1	13	18,7	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	0,6	0,8	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 0	€ 0	0	0	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 1	€ 1	0,3	0,4	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 2	€ 2	0	0	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 0	€ 0					
Biotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0	0	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0,6	0,8	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 0	€ 0	4,8	6,9	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 1	€ 1					
Landgebruik	€ 1	€ 1	4,3	6,3	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 0	€ 0					
Stank	€ 0	€ 0	190884,8	275752,6	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 0	€ 0	0	0	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	59,9	86,6	mbp		
Licht	€ 0	€ 0	4,4	6,4	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 0	€ 0	4,4	6,4	mbp		
Overzicht milieukosten mobiliteit per huishouden							
Provincie	Flevoland						
Verstedelijkingsgraad	matig stedelijk [1000-1500 adressen per km2]						
Woningtype	rijtjeswoning						
bestaande situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar		Verdeling [%]		Mobiliteit [MJ primair]		Gem. aant
					per etmaal		per etmaal
					per huishouden		
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.
Vervoerswijze							
Auto	€ 1.176	€ 1.176	89,5	89,5	284,95	284,95	2,36
O.V.	€ 139	€ 139	10,5	10,5	36,31	36,31	0,52
Fiets	€ 0	€ 0	0	0	0	0	1,43
Lopen	€ 0	€ 0	0	0	0	0	1,34
Totaal	€ 1.315	€ 1.315					
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 1.221	€ 1.221					
Broeikaseffect (100j)	€ 813	€ 813	8955,9	8955,9	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 42	€ 42	0,0073	0,0073	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 134	€ 134	2763,1	2763,1	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 9	€ 9	187,4	187,4	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 1	€ 1	12,8	12,8	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 13	€ 13	2,9	2,9	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 63	€ 63	23,3	23,3	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 147	€ 147	2,7	2,7	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 23	€ 23					
Biotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0	0	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 0	€ 0	9,2	9,2	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 23	€ 23	539	539	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 46	€ 46					
Landgebruik	€ 46	€ 46	222,4	222,4	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 25	€ 25					
Stank	€ 0	€ 0	9597074	9597074	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 0	€ 0	0	0	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	850,6	850,6	mbp		
Licht	€ 13	€ 13	525,5	525,5	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 13	€ 13	522,9	522,9	mbp		
		</					

Beoogde situatie

	Ontwerp	Referentie					
Naam van het gebouw	nieuwe situ	Referentie	nieuwe situatie modelwoning, de Wierden				
BVO	140,8	125,3					
Ag	115,7	100,24					
Levensduur	75	75					
Aantal bouwlagen	2	2					
Aantal bewoners	2,53	2,53					
Gebouwtype	rijtjeswoning						
Groene stroom	Nee						
Energiemix aangepast	Nee						
Overzicht milieukosten							
nieuwe situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar	Milieu					
		Index					
	Ontw.	Ref.					
Materiaal	€ 107	€ 124	116				
Energie	€ 542	€ 825	152				
Water	€ 30	€ 53	178				
Totaal	€ 679	€ 1.001	148				
	Milieukosten [euro]	Milieu-effecten					
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 575	€ 860					
Broeikaseffect (100j)	€ 482	€ 655	5310,4	7213	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaanlastiging	€ 1	€ 3	0,0002	0,0006	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 28	€ 78	577,7	1610,9	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 1	€ 28	19	582,7	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	2,7	6,1	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 2	€ 2	0,6	0,6	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 14	€ 26	5,1	9,7	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 46	€ 67	0,8	1,2	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 24	€ 30					
Biotische grondstoffen	€ 1	€ 1	13,2	26,1	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 5	€ 8	128,1	179,1	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 18	€ 22	420,6	514	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 60	€ 87					
Landgebruik	€ 60	€ 87	294,8	423,8	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 20	€ 24					
Stank	€ 0	€ 0	6147167	8932635	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 1	€ 1	0,0017	0,002	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	3412	5506	mbp		
Licht	€ 10	€ 12	411,3	499,8	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 9	€ 11	386,9	473,4	mbp		
Overzicht milieukosten materialengebruik							
nieuwe situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar						
Bouwdeel	Ontw.	Ref.					
Fundering	€ 15	€ 17					
Gevels	€ 25	€ 25					
Binnenwanden	€ 10	€ 25					
Vloeren	€ 26	€ 34					
Daken	€ 16	€ 9					
Installaties	€ 12	€ 12					
Inrichting	€ 3	€ 2					
Totaal	€ 107	€ 124					
Milieu-index	116	100					
	Milieukosten [euro]	Milieu-effecten					
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 77	€ 80					
Broeikaseffect (100j)	€ 48	€ 50	525,7	547,6	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaanlastiging	€ 0	€ 0	0,0001	0	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 6	€ 7	131,6	135,8	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w	€ 0	€ 0	5,4	6	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	0,8	0,7	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 2	€ 1	0,3	0,2	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 6	€ 6	2,2	2,3	kg SO2 eq.		
Eutrofiering	€ 15	€ 16	0,3	0,3	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 7	€ 10					
Biotische grondstoffen	€ 1	€ 1	13,2	26,1	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 5	€ 7	126,5	176,5	kg Sb eq		
Energiedragers	€ 1	€ 1	31,5	27,4	kg Sb eq		
Landgebruik	€ 19	€ 31					
Landgebruik	€ 19	€ 31	94,8	150,8	PDF.m2,jr		

Hinder t.g.v.		€ 3	€ 3					
Stank		€ 0	€ 0	4630041	5269489	OTV m3		
Geluid door wegtransport		€ 1	€ 1	0,0017	0,002	DALY		
Geluid door productieproces		€ 0	€ 0	2669,9	3833,4	mbp		
Licht		€ 1	€ 1	56,4	55	mbp		
Kans op calamiteiten		€ 1	€ 1	32,5	29,5	mbp		
Overzicht milieukosten energiegebruik								
nieuwe situatie modelwoning, de Wierden								
	Milieukosten per jaar		Electriciteitsgebruik		Gasgebruik		Warmtegebruik	
			per jaar [kWh]		per jaar [m3]		per jaar [GJ]	
Energiegebruik per jaar	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	
Verwarming	€ 343	€ 229	0	0	1384	924	0	0
Hulpenergie verwarming	€ 13	€ 34	127	255	0	0	0	0
Ventilatoren	€ 42	€ 47	405	351	0	0	0	0
Tapwater	€ 48	€ 216	0	0	192	872	0	0
Koeling	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0	0
Bevochtiging	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0	0
Verlichting	€ 73	€ 82	707	613	0	0	0	0
Apparatuur	€ 349	€ 217	3400	1620	0	0	0	0
Opbrengst PV-cellen	€ 127-	€ 0	-1239	0	0	0	0	0
Opbrengst WKK	€ 198-	€ 0	-1924	0	0	0	0	0
Opbrengst Wind	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0	0
Correctiepost elektrisch	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0	0
Correctiepost gas	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0	0
Correctiepost warmte	€ 0	€ 0	0	0	0	0	0	0
Totaal			1476	2838	1576	1796	0	
Totaal	€ 542	€ 825						
Milieu-index	152	100						
Overzicht energiestatistiekberekening:								
Rekenmethode	GreenCalc+ methodiek gebaseerd op NEN 5128:2004							
	Primair energiegebruik in MJ							
	Ontw.	Ref.						
Qprim;verw	48577	32435						
Qprim;hulp;verw	1172	2354						
Qprim;vent	3738	3238						
Qprim;tap	6754	30603						
Qprim;koel	0	0						
Qzom;comf	91	1181						
Qprim;bev	0	0						
Qprim;vl	6527	5655						
Qprim;pv	-11437	0						
Qprim;wk	-17761	0						
Qpres;tot	37661	75466						
Qpres;toel	42390	37709						
EPC	0,72	1,61						
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten					
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.				
Emissies	€ 469	€ 729						
Broeikas effect (100)	€ 419	€ 577	4612,5	6359,6	kg CO2 eq.			
Ozonlaagaantasting	€ 0	€ 2	0,0001	0,0003	kg CFC-11 eq.			
Humane toxiciteit	€ 12	€ 54	244,6	1117,5	kg 1,4-DB eq.			
Aquatische toxiciteit (zoet w.)	€ 0	€ 27	3	558	kg 1,4-DB eq.			
Terrestrische toxiciteit	€ 0	€ 0	1,5	4,6	kg 1,4-DB eq.			
Fotochemische oxidantvorm	€ 1	€ 2	0,2	0,4	kg C2H4 eq.			
Verzuring	€ 7	€ 19	2,7	6,9	kg SO2 eq.			
Eutrofiering	€ 30	€ 48	0,5	0,9	kg PO4 eq.			
Uitputting	€ 16	€ 20						
Biotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0	0	mbp			
Abiotische grondstoffen	€ 0	€ 0	1,1	1,7	kg Sb eq.			
Energiedragers	€ 16	€ 20	385,2	479,7	kg Sb eq.			
Landgebruik	€ 40	€ 55						
Landgebruik	€ 40	€ 55	196,5	266,7	PDF.m2.jr			
Hinder t.g.v.	€ 17	€ 21						
Stank	€ 0	€ 0	1361797	3387394	OTV m3			
Geluid door wegtransport	€ 0	€ 0	0	0	DALY			
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	693,4	1586	mbp			
Licht	€ 8	€ 11	351,4	438,4	mbp			
Kans op calamiteiten	€ 8	€ 11	350,9	437,5	mbp			
Overzicht milieukosten watergebruik								
Aantal huishoudens	1							
Aantal personen per huisho	2,53							
nieuwe situatie modelwoning, de Wierden								
	Milieukosten per jaar		Drinkwatergebruik		Drinkwatergebruik per			
			per jaar [m3]		persoon per dag [liter]			

	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	
Drinkwatergebruik	€ 30	€ 53	94	167	102	181	
Milieu-index	178	100					
WPC	0,67	1,24					
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 29	€ 51					
Broeikaseffect (100j)	€ 16	€ 28	172,3	305,8	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 1	€ 1	0,0001	0,0002	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 10	€ 17	201,5	357,6	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w)	€ 1	€ 1	10,5	18,7	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 0	€ 0	0,5	0,8	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 0	€ 0	0	0	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 1	€ 1	0,2	0,4	kg SO2 eq.		
Eutrofiëring	€ 1	€ 2	0	0	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 0	€ 0					
Biotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0	0	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0,5	0,8	kg Sb eq.		
Energiedragers	€ 0	€ 0	3,9	6,9	kg Sb eq.		
Landgebruik	€ 1	€ 1					
Landgebruik	€ 1	€ 1	3,5	6,3	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 0	€ 0					
Stank	€ 0	€ 0	155330	275752,6	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 0	€ 0	0	0	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	48,8	86,6	mbp		
Licht	€ 0	€ 0	3,6	6,4	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 0	€ 0	3,6	6,4	mbp		
Overzicht milieukosten mobiliteit per huishouden							
Provincie	Flevoland						
Verstedelijkingsgraad	matig stedelijk [1000-1500 adressen per km2]						
Woningtype	rijtjeswoning						
nieuwe situatie modelwoning, de Wierden							
	Milieukosten per jaar		Verdeling [%]		Mobiliteit [MJ primair]		Gem. aant
					per etmaal		per etmaal
					per huishouden		
Vervoerswijze	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.	Ontw.
Auto	€ 1.176	€ 1.176	89,5	89,5	284,95	284,95	2,36
O.V.	€ 139	€ 139	10,5	10,5	36,31	36,31	0,52
Fiets	€ 0	€ 0	0	0	0	0	1,43
Lopen	€ 0	€ 0	0	0	0	0	
Totaal	€ 1.315	€ 1.315					1,34
	Milieukosten [euro]		Milieu-effecten				
	Ontw.	Ref.	Ontw.	Ref.			
Emissies	€ 1.221	€ 1.221					
Broeikaseffect (100j)	€ 813	€ 813	8955,9	8955,9	kg CO2 eq.		
Ozonlaagaantasting	€ 42	€ 42	0,0073	0,0073	kg CFC-11 eq.		
Humane toxiciteit	€ 134	€ 134	2763,1	2763,1	kg 1.4-DB eq.		
Aquatische toxiciteit (zoet w)	€ 9	€ 9	187,4	187,4	kg 1.4-DB eq.		
Terrestische toxiciteit	€ 1	€ 1	12,8	12,8	kg 1.4-DB eq.		
Fotochemische oxidantvorm	€ 13	€ 13	2,9	2,9	kg C2H4 eq.		
Verzuring	€ 63	€ 63	23,3	23,3	kg SO2 eq.		
Eutrofiëring	€ 147	€ 147	2,7	2,7	kg PO4 eq.		
Uitputting	€ 23	€ 23					
Biotische grondstoffen	€ 0	€ 0	0	0	mbp		
Abiotische grondstoffen	€ 0	€ 0	9,2	9,2	kg Sb eq.		
Energiedragers	€ 23	€ 23	539	539	kg Sb eq.		
Landgebruik	€ 46	€ 46					
Landgebruik	€ 46	€ 46	222,4	222,4	PDF.m2,jr		
Hinder t.g.v.	€ 25	€ 25					
Stank	€ 0	€ 0	9597074	9597074	OTV m3		
Geluid door wegtransport	€ 0	€ 0	0	0	DALY		
Geluid door productieproces	€ 0	€ 0	850,6	850,6	mbp		
Licht	€ 13	€ 13	525,5	525,5	mbp		
Kans op calamiteiten	€ 13	€ 13	522,9	522,9	mbp		