

## Energiescan Hoge Hoek Berkel-Enschot

Opdrachtgever : Novaform Vastgoedontwikkelaars

Postbus 1080

5602 BB Eindhoven

Projectnummer : 20060434-01

Status rapport / versie nr. : Definitief 03

Datum : 22 februari 2010

Opgesteld door : ing. Th.J.M. de Rijk

Gecontroleerd door : ing. M.M. Kooijman

Voor akkoord : drs. ing. M.G.A. van den Brink

Paraaf:

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	13-11-2009	Energiescan	TR	JD
D02	19-11-2009	Energiescan	TR	JD
D03	22-02-2010	Energiescan	TR	MK

**INHOUD**

blz.

1	INLEIDING .....	2
1.1	Algemeen .....	2
1.2	Perceel Robben.....	2
1.3	Omvang energiescan.....	3
1.4	Basisgegevens .....	3
2	PLAN VAN AANPAK .....	4
2.1	Energiescan .....	4
2.2	Vervolgtraject .....	4
3	DEFINITIES.....	5
3.1	EPC, Energieprestatiecoëfficiënt .....	5
3.2	EPL, Energieprestatie op locatie .....	5
4	UITGANGSPUNTEN .....	6
4.1	Doelstellingen .....	6
4.2	Wensen .....	6
4.3	Uitgangspunten verdere uitwerking .....	6
4.4	Uitgangspunt woningbouwprogramma .....	7
4.5	Uitgangspunt aandeel woningen plangebied in EPL quickscan.....	8
4.6	Uitgangspunten omgevingsfactoren .....	9
4.7	Uitgangspunt oriëntatie .....	9
4.8	Uitgangspunt perceel Robben .....	9
4.8.1	Algemeen .....	9
4.8.2	Uitgangspunten ten behoeve van de panden op perceel Robben.....	9
4.9	Overige uitgangspunten .....	10
5	MOGELIJKE ENERGIECONCEPTEN .....	11
5.1	Locatiegebonden voorzieningen .....	11
5.2	Gebouwgebonden voorzieningen.....	13
6	UITWERKING VARIANTEN .....	17
6.1	Overzicht varianten .....	17
6.2	Toelichting EPL quickscan.....	17
6.3	Toelichting op de varianten .....	17

**BIJLAGEN**

1. Plangebied Hoge hoek
2. Perceel Robben
3. Gebouwgebonden maatregelen
4. Energieconcepten fictieve woninglocatie
5. EPL quickscan varianten

## 1 INLEIDING

### 1.1 Algemeen

Ten westen van de kern Berkel-Enschot in de gemeente Tilburg is het nieuwbouwwontwikkelingsgebied De Overhoeken gelegen. De Overhoeken is verdeeld in de deelplannen Enschootsebaan, Koningsoord, Hoge Hoek en Akker/ Heikant.

Ten behoeve van de realisatie van het deelplan 'Hoge Hoek' is de voorliggende energiescan opgesteld. Hiertoe heeft het Stedenbouwkundig Voorlopig Ontwerp Hoge Hoek van Mulleners en Mulleners architecten als uitgangspunt gediend.

In dit ontwerp is de gewenste verkavelingsstructuur aangegeven, welke is geïnspireerd op de landschappelijke omgeving. De bebouwingsvorm bestaat hierbij uit een menging van bouwvolumes en kapvormen aansluitend op de maat en schaal van de naastgelegen kern Berkel-Enschot. Het plan omvat totaal 272 woningen. Het directe plangebied bestaat uit 198 grondgebonden woningen en 58 appartementen. Het indirecte plangebied omvat 16 grondgebonden woningen.

### 1.2 Perceel Robben

Aan de zuidzijde van het plangebied zal aansluitend op het bovengenoemde plan op particulier initiatief een woonhuis, een horecavestiging en een winkel worden gerealiseerd. In de rest van de rapportage zal hiernaar worden verwezen middels de naam 'Perceel Robben'.



Impressie, Hoge Hoek

Bron: Mulleners en Mulleners  
Architecten

### **1.3 Omvang energiescan**

Het voorliggend document bevat een energiescan welke onderdeel uitmaakt van de MER deel B (evaluatie onderzoek).

In deze scan zijn de volgende onderdelen beoordeeld:

- Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC);
- Energie Prestatie op Locatie (EPL);
- Percentage en situering woningen (zongerichte oriëntatie);
- Duurzame energie (woningen, openbaar gebied);
- Collectieve energiesystemen.

### **1.4 Basisgegevens**

Met dit document is beoogd een zo goed mogelijk inzicht te geven in de mogelijkheden om duurzame energie toe te passen in het plangebied Hoge Hoek. Uitgangspunt is het Programma van Eisen van Novaform Vastgoedontwikkelaars samen met het stedenbouwkundig Voorlopig Ontwerp.

Dit stedenbouwkundig ontwerp omvat het ontwerpboek Stedenbouwkundig Voorlopig Ontwerp Hoge Hoek van 26 september 2009 dat opgesteld is door Mulleners + Mulleners Architecten in opdracht van Novaform Vastgoedontwikkelaars.

Voor het particuliere perceel Robben heeft tekening S-0.1 datum 21 januari 2010 van DMARQ Total design als uitgangspunt gediend.

## **2 PLAN VAN AANPAK**

### **2.1 Energiescan**

Voor het opstellen van de energiescan zijn de volgende stappen doorlopen:

Als eerste heeft er een startoverleg plaats gevonden tussen AGEL adviseurs en Novaform om het Programma van Eisen te bespreken. Vervolgens is er een energiescan door AGEL adviseurs opgesteld. In dit rapport zijn de verschillende mogelijkheden in beeld gebracht en is er een afweging gemaakt welke mogelijkheden kunnen worden toegepast in het plan Hoge Hoek, een en ander gelet op de uitgangspunten.

Van de concepten die het meest kansrijk zijn voor deze locatie zijn EPL berekeningen opgesteld om te beoordelen wat het effect is op de EPL en reductie van de CO2 emissie. Hierbij is gebruik gemaakt van de door SenterNovem opgestelde EPL quickscan. De quickscan is een goed instrument voor het verkrijgen van een globaal beeld van de energieaspecten van het gehele plangebied.

### **2.2 Vervolgtraject**

Om de energiescan uit te breiden tot een energievisie dient het volgende vervolgtraject te worden uitgevoerd:

- Het bespreken van de energiescan en definitief bepalen van de meest kansrijke opties met de opdrachtgever;
- De in de scan geselecteerde opties dienen op de aspecten kosten, milieu, ruimtelijke inpassing, wensen van de bewoners ten aanzien van keuzevrijheid, comfort, betrouwbaarheid en andere voor partijen belangrijke aspecten nader te worden uitgewerkt;
- Deze varianten worden vervolgens doorberekend op energieverbruik, CO2-emissie, investeringen en woonlasten;
- De energievisie wordt afgesloten met het opstellen van een samenvatting met de bijbehorende conclusies en aanbevelingen.

### **3 DEFINITIES**

#### **3.1 EPC, Energieprestatiecoëfficiënt**

Theoretisch berekend energieverbruik van een gebouw aan de hand van een genormeerde berekening, waarbij rekening wordt gehouden met het energieverbruik voor verwarming (isolatie en ventilatie), koeling, bevochtiging, ventilatoren, pompen, warm tapwater, verlichting bij een bepaald gebruikersgedrag. Deze EPC-waarde is een dimensieloos getal en is een maat voor de energie-efficiëntie van een gebouw. Hoe lager het getal, hoe energiezuiniger het ontwerp. Het huidige Bouwbesluit niveau voor woningen is een EPC van 0,8. De EPC zal volgens verwachting per 1 januari 2011 verder worden verlaagd naar 0,6.

#### **3.2 EPL, Energieprestatie op locatie**

Een maat die het berekende verbruik aan fossiele brandstoffen van een wijk aangeeft in relatie tot een referentiegebruik. Een EPL kan zowel voor nieuwbouw- als voor bestaande wijken worden berekend. De EPL wordt uitgedrukt in een (rapport)cijfer van 1 tot 10. De hoogte van de EPL-score wordt bepaald door drie factoren:

- Het verbruik op gebouwniveau;
- De keuze van de energiedrager (gas, elektriciteit of warmte);
- De wijze van productie van de energiedrager (efficiëntie van de energievoorziening).

Een EPL-score van 10 geeft aan dat in een wijk netto geen fossiele brandstoffen worden gebruikt. Dit kan bereikt worden door een efficiënte energievoorziening, een hoge mate van isolatie van de gebouwen en/of het gebruik van veel duurzame energie. Vanaf het jaar 2006 moet tenminste een EPL van 6,6 worden gerealiseerd. Dit cijfer 6,6 is al haalbaar wanneer woningen worden gebouwd met een EPC van 0,8 bij toepassing van individuele gasverwarming en een normale elektriciteitsvoorziening.

## 4 UITGANGSPUNTEN

### 4.1 Doelstellingen

De navolgende minimum doelstellingen zijn bepaald voor dit woningbouwplan:

- Een Energieprestatie coëfficiënt (EPC) die 10% lager is dan de huidige norm van het Bouwbesluit. Dit resulteert in een EPC van maximaal 0,72;
- Een Energieprestatie op locatie (EPL) van minimaal 7,0;
- Een lage temperatuur verwarming.

### 4.2 Wensen

Tevens zijn de volgende wensen van de opdrachtgever opgenomen:

- Toepassing hoogwaardige isolatie;
- Toepassing van 'natuurlijke' ventilatiesystemen: natuurlijke toevoer met zelfregulerende roosters, mechanische afvoer;
- In beginsel kunnen gebalanceerde ventilatie systemen toegepast worden voor de woningen evenwijdig aan de spoorlijn gelegen, mits dit strikt noodzakelijk is uit hoofde van geluidwering;
- Actieve zonne-energie;
- Collectieve verwarmingssystemen.  
Alleen de Hofwoningen en appartementen (blokken 07 en 10);
- Woninggebonden verwarmingssystemen.  
Alle overige woningen.

De partijen streven ernaar om bovenstaande doelen en wensen op een zo efficiënt en kosten-effectief en voor de gebruikers acceptabel mogelijke manier te bereiken.

### 4.3 Uitgangspunten verdere uitwerking

Middels de energiescan zijn de onderstaande uitgangspunten en wensen onderzocht:

- EPC 0,72 of minder: deze wordt uitgewerkt in de varianten;
- EPL 7,0 of meer: deze wordt uitgewerkt in de varianten;
- Lage temperatuur verwarming: zie hoofdstuk 5;
- Zuid gerichte oriëntatie: zie paragraaf 4.7, het verkavelingsplan is al vastgesteld;
- Hoogwaardige isolatie: zie gebouwgebonden maatregelen;
- Gebalanceerd ventilatie systeem: zie gebouwgebonden maatregelen;
- Zonne-energie: zie paragraaf 4.7;
- Collectieve verwarmingssystemen: zie warmtepompen;
- Woninggebonden verwarmingssystemen: zie hoofdstuk 5 en varianten.

#### 4.4 Uitgangspunt woningbouwprogramma

Het woningbouwprogramma van het stedenbouwkundig Voorlopig Ontwerp bevat 272 woningen, waarvan 214 in een grondgebonden uitvoering en 58 woningen in de vorm van appartementen.

De verdeling en situering van de diverse woningtypes in de bouwblokken 1 t/m 14 zoals deze in bijlage 1: Plangebied Hoge Hoek zijn afgebeeld is 'voorlopig'.

Op het perceel Robben zal 1 woning worden gerealiseerd.

Als gevolg van marktomstandigheden, faseringen of zeggenschap van kopers kunnen hierin wijzigingen optreden.

De verdeling in sectoren zoals in tabel 1 is weergegeven zal zoveel als mogelijk worden nagestreefd.

Tabel 1a, blok 1 t/m 13

Woning sector	Type	Aantal	Percentage
Sociaal	Rijwoning	10	
	Hofappartementen	18	
	Appartementen	40	
		68	26,6%
Middelduur	Rijwoning	42	
	2 <sup>^</sup> 1 kap woning	16	
	Patio/beg.gr. woning	26	
		84	32,8%
Duur	Patio/beg.gr. woning	20	
	2 <sup>^</sup> 1 kap woning	36	
	Vrijstaand geschakeld	16	
	Vrijstaand	32	
		104	40,6%

**Totaal:** 256 woningen

Tabel 1b, blok 14

Woning sector	Type	Aantal	
Duur	2 <sup>^</sup> 1 kap	2	
	Vrijstaand	14	
		16	

**Totaal:** 272 woningen

Tabel 1c, perceel Robben

Woning sector	Type	Aantal	
Duur	Vrijstaand	1	
		1	

**Totaal:** 273 woningen



#### 4.5 Uitgangspunt aandeel woningen plangebied in EPL quickscan

Aan de hand van het stedenbouwkundig Voorlopig Ontwerp (d.d. 26-09-2009) kan er een schatting worden gemaakt van een indicatieve energievraag van de woningen. Tevens worden de mogelijkheden t.b.v. energievoorzieningen in het plangebied gezien. Dit wordt in de EPL quickscan berekend door onderscheid te maken tussen verschillende typen standaard referentiewoningen.

In tabel 2 is het aandeel van de verschillende typen referentiewoningen aangegeven die in de EPL quickscan zijn meegenomen.

Tabel 2

Type referentiewoning nieuw	Aantal	Percentage
Appartement	58	21%
Rij tussen	33	12%
Rij hoek	33	12%
2 <sup>^</sup> 1 kap	69	26%
Vrijstaand	46	17%
Rij hoek (Patio)	28	10%
Rij tussen (Patio)	6	2
<b>Totaal</b>	<b>273</b>	<b>100%</b>

*Toelichting toedeling typologieën stedenbouwkundig VO aan referentie woningtypen:*

Stedenbouwkundig VO	Referentiewoning
Appartementen	Appartement
Kort rijtje	Rij tussen of Rij hoek
Patio	Rij tussen of Rij hoek
Boerderij-woning	Rij tussen of Rij hoek
Twee-onder-een-kap	2 <sup>^</sup> 1 kap
Vrijstaand-geschakeld	2 <sup>^</sup> 1 kap
Vrijstaand	Vrijstaand

De patiowoningen zijn afzonderlijk weergegeven in de EPL quickscan in de laatste twee kolommen.

Door onderscheid te maken tussen verschillende woningtypen is er een realistisch beeld te schetsen van de EPL en CO2 reductie in het plangebied.

Ten behoeve van het plan Hoge Hoek is het voorlopig ontwerp met bijbehorende uitgangspunten vastgesteld. Aangezien het plan de realisatie van een groot aantal woningen betreft zullen de woningen in meerdere fases worden gerealiseerd. Het bestemmingsplan biedt derhalve de mogelijkheid dat, als gevolg van nieuwe woningmarktontwikkelingen, de diverse woningtypes overal realiseerbaar en dus niet op kavelniveau zijn vastgelegd. Het maximaal aantal woningen blijft echter gelijk. Middels een ontheffing is het mogelijk om het aantal woningen met maximaal 10% te vergroten. De uitgangspunten van de energiescan blijven echter ook bij wijziging van de woningtypes onverminderd van toepassing.

#### 4.6 Uitgangspunten omgevingsfactoren

Voor de omgevingsfactoren is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Het gebruik van windenergie wordt in de omgeving niet wenselijk geacht;
- Er is geen restwarmte aanwezig in de omgeving;
- Aangegeven is dat op basis van globaal onderzoek naar voren is gekomen dat de bodem in de wijk, in geotechnische zin, waarschijnlijk geschikt is voor warmte- en koudeopslag. Indien het komt tot een ontwerptraject zal er verder specialistisch geotechnisch-, hydrologisch- en milieukundig onderzoek plaats moeten vinden. Overigens wordt er in de nabije omgeving geen water gewonnen voor de productie van drinkwater;
- Er is geen mogelijkheid voor waterkracht in de omgeving.

#### 4.7 Uitgangspunt oriëntatie

Een beïnvloeding van de zuidgerichte oriëntatie van de woningen is niet meer mogelijk omdat het kavelplan en de situering al zijn vastgesteld en omdat dit gezien de dorpsarchitectuur, uitgangspunt van de gemeente Tilburg, niet gewenst is.

De beeldimpessie in het stedenbouwkundig voorlopig ontwerp geeft aan dat de woningen voorzien worden van zadeldaken.

Circa 131 van de 273 woningen heeft tenminste 1 schuin dakvlak (op het hoofdgebouw) dat op het zuiden gelegen is. Dit resulteert in een percentage van circa 48% van het totaal.

Dit percentage is indicatief en geeft een ondergrens aan omdat dit gebaseerd is op de bovengenoemde beeldimpessie die een voorlopig karakter heeft. Bij de verdere planuitwerking kunnen er meer dakvlakken op het zuiden worden georiënteerd. Ook kunnen de platte daken die bij de woningen behoren en de daken van de bergingen benut worden voor energieopwekking. Deze zijn bij bovengenoemd percentage niet meegeteld, waardoor het percentage aanzienlijk hoger uit kan vallen.

#### 4.8 Uitgangspunt perceel Robben

##### 4.8.1 Algemeen

Het perceel Robben is in de energiescan betrokken.

Hiervoor verwijzen wij naar **bijlage 2**.

Op het perceel Robben zijn momenteel twee bestaande woningen met aangebouwde bedrijfsgebouwen gelegen. Het plan Robben voorziet in de nieuwbouw van een horecavestiging (brasserie/restaurant met speelgelegenheid) en een vrijstaande woning met bijgebouw en bergingsruimte. De aanbouw van een van de bestaande woningen wordt ongebouwd tot winkelruimte/toiletgebouw. De andere bestaande woning krijgt geen andere functie.

##### 4.8.2 Uitgangspunten ten behoeve van de panden op perceel Robben

- Voor de bestaande woningen/gebouwen gelden er geen eisen. Bij renovatie kunnen er eisen worden gesteld aan bestaande woningen;
- De invloed van de vrijstaande nieuwbouw woning op de EPL van de totale locatie is vrijwel nihil, gelet op het grote aantal woningen van het plan Hoge Hoek. Deze woning is meegerekend bij de EPL quickscan. Uitgangspunt is dat deze woning tenminste het zelfde voorzieningen niveau krijgt als de overige vrijstaande woningen in het stedenbouwkundig voorlopig ontwerp;
- Voor de horeca geldt een EPC-eis van 2,0 conform het bouwbesluit. Dit is beduidend hoger dan die voor de woningen (doelstelling 0,72). Door te kiezen voor een lagere EPC kan eenvoudig voldaan worden aan de EPL doelstelling.

Dit zal moeten worden opgenomen in het Programma van Eisen voor het ontwerp. De EPC van dit pand zal pas definitief kunnen worden bepaald na afronding van het technische ontwerp;

- Voor de winkel in het bestaande pand geldt geen EPC-eis conform het bouwbesluit. De gemeente kan echter wel eisen stellen ten aanzien van de warmteweerstand van de buitenconstructies. Bij de verdere uitwerking van het (technische) ontwerp zal hiermee rekening moeten worden gehouden.

#### **4.9 Overige uitgangspunten**

Uitgangspunten betreffende kosten en rendementen van verschillende technieken en overige gegevens dienen in het vervolgtraject te worden opgenomen.

---

## 5 MOGELIJKE ENERGIECONCEPTEN

De mogelijkheden die kunnen worden gerealiseerd op zowel locatie- als woning gebonden niveau worden in dit hoofdstuk toegelicht.

### 5.1 Locatiegebonden voorzieningen

Onder gebiedsgebonden duurzame energie wordt in deze rapportage verstaan energie uit duurzame bronnen die op de locatie worden gewonnen, en waar de afzet van de energie het gebouwniveau overstijgt. Het betreft hierbij omgevingswarmte, biogas, biomassa, aardwarmte en windenergie. Deze vormen van duurzame energie hebben als eigenschap dat zij alleen op grotere schaal toegepast kunnen worden en daardoor niet rendabel zijn voor de bestemming Hoge Hoek of om praktische redenen niet toepasbaar zijn.

#### **Biomassaketel**

Biomassa is een verzamelnaam voor brandbare afvalstoffen uit de land- en tuinbouw, industrie en huishoudens waarmee een collectieve ketel wordt gestookt. Bij de realisatie moet rekening worden gehouden met extra ruimte voor de opslag van de brandstof.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Voor een bio-massa ketel geldt een ondergrens van 500 woningen.

Voor deze locatie alleen (met 273 woningen) is dit niet rendabel en daarom geen optie. De toepasbaarheid kan wel rendabel zijn indien er een planoverstijgende koppeling tot stand gebracht wordt met naastgelegen toekomstige gebiedsontwikkelingen binnen de Overhoeken, waardoor er een schaalvergroting plaatsvindt. Dit betekent echter dat er een voorinvestering gedaan zal moeten worden voor de realisatie, dat de exploitatietekorten voor een aantal jaren gecompenseerd moeten worden, en dat de toekomstige energievoorziening van de andere locatie(s) bij voorbaat vastligt.

#### **Bio-olieketel**

Bio-olie wordt vervaardigd uit bijvoorbeeld ingezameld frituurvet of gewonnen uit plantaardig materiaal zoals koolzaadolie of uit mestvergisting.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Een bio-olieketel is rendabel voor clusters vanaf circa 100 woningen.

De twee appartementen complexen bestaan uit respectievelijk 18 en 40 woningen. Deze optie kan daarom rendabel zijn indien er ook rijenwoningen aan gekoppeld worden. Een nadeel daarbij zijn de langere transportleidingen.

#### **Ketel gestookt op houtsnippers**

Dit is een alternatief voor de bio-olieketel, waarbij (geperste) houtsnippers als brandstof worden gebruikt.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Hiervoor gelden de zelfde overwegingen als voor de bio-olieketel.

#### **Bio-olie warmtekrachtkoppeling (WKK)**

Warmtekrachtkoppeling (WKK) betekent een centrale in de wijk die zowel warmte als elektriciteit opwekt uit bio-olie.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Locatiegebonden concepten zoals een bio-olie warmtekrachtkoppeling centrale (WKK) zijn niet effectief op deze locatie omdat het hierbij gaat om slechts 273 woningen.

Bio-olie WKK wordt pas kosteneffectief als de omvang van de locatie groter is dan 1000 woningen. Voor de appartementencomplexen kan gedacht worden aan een mini WKK centrale.

### **Windenergie**

#### *Toepasbaarheid voor dit plan:*

Grote windmolens zijn over het algemeen minder geschikt om nabij of in de woonomgeving toe te passen. Dit wordt met name veroorzaakt door geluidhinder, visuele hinder en een verminderd windaanbod. Binnen de bebouwde kom kunnen mogelijk wel kleine windturbines gebruikt worden, bij voorkeur op gebouwen met een hoogte van 20 meter of meer. Omdat er geen gebouwen met een bouwhoogte van minimaal 20 meter worden gerealiseerd valt deze optie af.

## 5.2 Gebouwgebonden voorzieningen

Op woning niveau kunnen wel extra voorzieningen worden getroffen.  
Voorbeelden hiervan zijn:

- 1) Warmteterugwinning (WTW)
- 2) Warmtepomp met warmte/koude-opslag (WKO)
- 3) Lucht-water warmtepomp
- 4) Lage Temperatuurverwarming (LTV)
- 5) Zeer lage temperatuurverwarming (ZLTV)
- 6) Zonneboiler met zonnecollectoren
- 7) PV-panelen (zonnecel panelen)
- 8) Hoogwaardige isolatie

### 1) Warmteterugwinning (WTW)

WTW is een algemeen principe waarbij de warmte van afgevoerde lucht, water (of eventueel een ander medium) wordt overgedragen aan verse, nog niet opgewarmde lucht of water.

Bekende toepassingen zijn:

- Toevoer-ventilatielucht die wordt opgewarmd met de warmte uit afvoer-ventilatielucht, waardoor er minder warmte wordt 'weggeventileerd'. Per saldo kost het minder energie om het gebouw/de woning op temperatuur te krijgen en te houden;

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Deze optie is alleen toepasbaar in combinatie met een gebalanceerd ventilatiesysteem. In principe wordt deze voorziening niet toegepast in dit plan.

Bij uitzondering zal een WTW mogelijk bij de woningen direct parallel aan de spoorlijn worden toegepast, als dit noodzakelijk blijkt uit hoofde van geluidwering.

- Warmteterugwinning uit douchewater: koud leidingwater wordt voorverwarmd door de warmte van het wegstromend douchewater. Door deze toepassing kost het minder energie om koud water te verwarmen tot warm tapwater.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Dit is een kansrijke optie die in principe in iedere woning ingepast kan worden.

### **Omgevingswarmte algemeen**

Voor ruimteverwarming en warm tapwater bereiding kan warmte aan de omgeving onttrokken worden met behulp van een warmtepomp. Als bron hiervoor kan gebruik gemaakt worden van buitenlucht, grondwater, oppervlaktewater en de bodem.

### 2) Warmtepomp met warmte/koude-opslag (WKO)

Met warmtepompconcepten zijn grotere besparingen te behalen. Hiermee zijn niet alleen hogere EPL waarden te realiseren, de kosten hiervan zijn vaak ook gunstiger.

Er zijn verschillende soorten warmtepompen en bronsystemen.

Binnen deze energiescan is uitgegaan van een collectieve of individuele warmtepomp met een open bronsysteem, ook wel warmte/koude-opslag systeem (WKO systeem) genoemd, omdat hiermee de hoogste energiebesparing en vermindering van de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt bereikt. Deze warmtepomp levert warmte door deze te onttrekken aan het grondwater. Hiervoor worden bronnen geboord en een distributienetwerk aangelegd. In de collectieve uitvoering voorziet één warmtepomp een cluster van woningen van warmte en koude. In de individuele uitvoering heeft elke woning één warmtepomp en wordt bronwater naar de woning gedistribueerd waarna de warmtepomp de warmte aan het water onttrekt.

Warmtepompen bieden de mogelijkheid om de woningen in de zomer te koelen. De koeling van de woning levert geen directe positieve bijdrage aan de EPL-waarde, maar geeft wel een belangrijke comfortverbetering en een grote energiebesparing in vergelijking met alternatieve vormen van koeling. Tevens kan koeling noodzakelijk zijn om een thermische evenwichtsituatie in de bodem te creëren.

Met deze duurzame energievoorzieningen zijn EPL-waarden tussen 7 en 8 haalbaar.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

De collectieve uitvoering van de warmtepomp is toepasbaar bij de twee complexen met appartementen. Een collectief systeem is minder wenselijk voor de overige grondgebonden woningen. Hiervoor gelden de onderstaande overwegingen.

Een collectieve warmtepomp met warmtedistributie voor ruimteverwarming en tapwater lijkt voor grondgebonden woningen minder geschikt dan voor gestapelde bouw. Hiervoor zijn diverse oorzaken aan te wijzen:

- Bij een centralewarmtepomp moet warmte gemaakt worden via deels ingekochte energie. Door de grote afstanden tussen de woningen ontstaat hier een probleem, omdat de warmteverliezen in het distributie systeem niet 'goed' zijn te verrekenen in de tarieven.
- Tapwater dient in verband met legionella op relatief hoge temperatuur geleverd te worden. Door het continu rondpompen van warm tapwater zijn de warmteverliezen hoog (ca 50%!), waarmee het economisch probleem van punt 1 versterkt wordt. Energetisch kunnen ook vraagtekens gezet worden bij deze oplossing.
- Veel eindgebruikers hebben een voorkeur voor individuele systemen.

De individuele warmtepomp kan bij de overige grondgebonden woningen toegepast worden. Een belangrijk voordeel is dat iedere woning beschikt over een volledig individueel systeem zowel voor verwarming als ook voor koeling.

Een gesloten bronsysteem waarbij iedere grondgebonden woning wordt voorzien van een bodemwisselaar en een warmtepomp is technisch goed te realiseren maar minder aantrekkelijk vanwege de meerkosten, het ontbreken van de mogelijkheid tot koeling en het lagere energierendement in vergelijking met een open bronsysteem.

### **3) Lucht-water warmtepomp**

Bij een lucht-water warmtepomp wordt buitenlucht gebruikt als bron voor een warmtepomp. Met een lucht/water warmtewisselaar (met ventilator) wordt warmte aan de buitenlucht onttrokken. Deze is vergelijkbaar met een airco-unit en kan binnen of buiten geplaatst worden. De warmtepomp levert lage temperatuur-warmte (35°C - 45°C) voor ruimteverwarming en kan ook water met een hogere temperatuur leveren voor warm tapwater. Daarnaast kan de warmtepomp in de zomer koude leveren via de vloerverwarming of via convectoren.

*Toepasbaarheid voor dit plan:*

Het voordeel van deze techniek is een lagere investering ten opzichte van systemen met bodemwisselaars of grondwaterbron, omdat er niet geboord hoeft te worden. Dit voordeel is met name aanwezig bij de bouw van één of enkele woningen of in gebieden waar niet mag worden geboord (water wingebieden). Een nadeel is dat deze systemen minder efficiënt werken waardoor het voordeel van lagere energiekosten kleiner is en ook de EPC-reductie en vermindering van CO<sub>2</sub>-emissie kleiner is. Dit wordt onder andere veroorzaakt doordat de buitentemperatuur (brontemperatuur) het laagst is op het moment dat de warmtevraag het hoogst is. Bij systemen met bodemwarmte is de brontemperatuur meer constant.

Daarnaast kunnen de lucht/water warmtewisselaren geluidsoverlast opleveren in de omgeving en kan de warmtewisselaar als esthetisch onwenselijk ervaren worden. Dit brengt extra moeite en kosten met zich mee bij de inpassing in het woningontwerp.

Gelet op de bovenstaande nadelen en beperkingen wordt deze optie als minder goed toepasbaar in dit plan geacht.

#### **4), 5) Lage temperatuurverwarming / Zeer lage temperatuurverwarming**

Lage Temperatuur Verwarming (35°C - 45°C) en Zeer Lage Temperatuur Verwarming (25°C - 35°C) wordt meestal toegepast als vloer- en wandverwarming, maar er zijn ook LTV-radiatoren en -convectoren. Daardoor kan LTV / ZLTV zowel in nieuwbouw als bij renovatie worden toegepast. Doordat de binnentemperatuur in de woning ca. 20°C bedraagt hoeft er relatief weinig energie in het systeem te worden gebracht om de woning te verwarmen. Om pieken op te vangen kan er additioneel nog worden bijverwarmd met bijvoorbeeld een zonneboiler.

##### *Toepasbaarheid voor dit plan:*

Zeer goed toepasbaar, ongeacht de energievoorziening van de woningen. In combinatie met warmtepompconcepten is dit een noodzaak voor een efficiënt systeem.

#### **6) Zonneboilers**

Bij woningen behoort de toepassing van zonneboilers tot de mogelijkheden. Middels zonnecollectoren op het dak wordt warmte uit zonlicht opgevangen en in het voorraadvat, de boiler, afgegeven aan het kraanwater. Op deze manier kan tot 50% energie bespaard worden op warm tapwater. Daarnaast kan een (combi-) zonneboiler ook een bijdrage leveren aan de ruimteverwarming in het voor- en najaar.

##### *Toepasbaarheid voor dit plan:*

Deze optie is goed toepasbaar voor tenminste de helft van de woningen. Hiervoor verwijzen wij naar paragraaf 4.6: Uitgangspunt oriëntatie.

#### **7) PV-panelen**

Met zonnepanelen of PV-panelen wordt zonlicht direct omgezet in duurzame elektriciteit (zonnestroom). De panelen kunnen zowel op de daken als aan de gevels van de woningen worden bevestigd. Op platte daken kunnen ze optimaal op de zon gericht in een frame worden opgesteld. Ook zijn er dakbedekkingen beschikbaar waarbij er flexibele zonnepanelen zijn geïntegreerd in de dakbedekking (Solarbaan). Bij hellende daken is het van belang dat deze op het zuiden (tussen zuidoost en zuidwest) gericht zijn. Hoewel het rendement het hoogst is bij oriëntatie op het zuiden en bij een hellingshoek van circa 40 graden, is dit ca. 10% lager bij oriëntatie op het zuidoosten dan wel zuidwesten. PV panelen zijn op dit moment nog prijzig, maar de prijzen dalen gestaag en de verwachting is dat deze trend in de toekomst doorgaat. Met het oog hierop kunnen pv-panelen ook later alsnog aangebracht worden. Om de woningen in dit opzicht toekomstgericht te bouwen, kan er eenvoudig een ledige leiding van de meterkast naar het dak gelegd worden.

##### *Toepasbaarheid voor dit plan:*

Deze optie is goed toepasbaar voor tenminste de helft van de woningen. Hiervoor verwijzen wij naar paragraaf 4.6: Uitgangspunt oriëntatie.

#### **9) Hoogwaardige isolatie**

Om te kunnen voldoen aan een lagere EPC waarde zullen de woningen beter geïsoleerd dienen te worden en zouden daarnaast de woonhuisinstallaties geoptimaliseerd kunnen worden.



Dit kan onder andere bereikt worden door dikkere isolatiepakketten voor vloeren, wanden en daken en/of door het toepassen van isolatiematerialen met een hogere warmteweerstand. Vooral de grote dakoppervlakken lenen zich hier goed voor. Ook met driedubbel glas in combinatie met houten kozijnen voorzien van koudebuffers zijn zeer goede resultaten te behalen. Bouwtechnisch gezien zijn deze oplossingen relatief makkelijk in te passen in het architectonisch ontwerp.

In een later stadium van het project (technisch ontwerp/bestek) zullen pakketten met maatregelen uitgewerkt worden om te voldoen aan de EPC-doelstelling.

In **bijlage 3** zijn enkele voorbeeld maatregelen pakketten opgenomen.

In **bijlage 4** is voor een fictieve woninglocatie indicatief aangegeven wat de invloed is van de EPC en de verschillende energievoorzieningen op de EPL.

---

## 6 UITWERKING VARIANTEN

### 6.1 Overzicht varianten

Van de meest kansrijke energieconcepten, die in het plan Hoge Hoek haalbaar zijn, is een EPL quickscan gemaakt.

De EPL quickscan formulieren zijn opgenomen in **bijlage 5**.

Een overzicht van de doorgerekende varianten met het resultaat van de quickscan is opgenomen in onderstaande tabel 3.

Tabel 3

Variant	Omschrijving	Toepasbaarheid	EPC	Resultaat EPL quickscan	
				Delta CO2 emissie (ton)	EPL
0	Uitgangssituatie	Voldoet niet	0,72	-80	6,8
1	Reductie EPC, alle woningen	Goed	0,68	-117	7,0
2	Reductie EPC, 2 <sup>1</sup> kap en vrijstaand Overige woningen EPC 0,72	Goed	0,65 0,72	-113	7,0
3	Ruimte verwarming gastoestel, warmtapwater elektrische boiler	Goed	0,72	-184	7,2
4	Ruimteverwarming en warmtapwater elektrische warmtepomp, individueel	Goed	0,72	-192	7,2
5	Ruimteverwarming en warmtapwater elektrische warmtepomp, collectief	Appartementen: Goed Overige woningen: Niet goed	0,72	-183	7,2
6	Reductie EPC naar 0,6, alle woningen	Goed	0,60	-193	7,2

### 6.2 Toelichting EPL quickscan

Het resultaat van de EPL quickscan geeft aan hoe een (nieuw)bouw plan presteert ten opzichte van een referentieproject. Het referentieproject bestaat uit woningen met een EPC van 0,80; de eis van het bouwbesluit, voorzien van een gastoestel voor ruimteverwarming en warmtapwater. Er wordt geen koeling toegepast en er wordt geen groene stroom, die lokaal is opgewekt, toegepast. Dit resulteert in een EPL 6,6 voor het referentieproject.

De EPL quickscan gaat uit van een energievoorziening die identiek is voor alle woningen in het bouwplan.

### 6.3 Toelichting op de varianten

Variant 0 geeft de uitgangssituatie, gebaseerd op de aantallen woningen, de verdeling naar (referentie)woningtypes en een EPC van 0,72 conform de doelstelling. Dit resulteert in een EPL van 6,8 waarmee de doelstelling, een EPL van 7,0, niet gehaald wordt.

Variant 1 gaat uit van een integrale verlaging van de EPC van alle woningen om de EPL doelstelling van 7,0 te behalen.

Energiescan Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Novaform Vastgoedontwikkelaars  
De Waal 38 te Best

20060434-01  
22 februari 2010  
blad 18

Variante 2 gaat eveneens uit van een verlaging van de EPC om de EPL doelstelling van 7,0 te behalen, maar in deze variant is beoordeeld bij welke woningen de EPC verlaging het meeste effect heeft op het totale plan. Het gaat hierbij om de vrijstaande en 2<sup>1</sup> kap woningen omdat deze woningen over de grootste buitenschil beschikken.

De varianten 3 tot en met 5 hebben betrekking op de energieconcepten voor de energievoorziening van de woningen, waarbij variant 5 als minst kansrijk wordt aangemerkt.

In variant 6 is aangegeven wat het effect is als, vooruitlopend op de toekomstige EPC-eis, de EPC wordt gereduceerd naar 6,0.

---

## **BIJLAGE 1**

PLANGEBIED HOGE HOEK





- INDIRECT PLANGEBIED
- PERCEEL ROBBEN
- PLANGEBIED





## **BIJLAGE 2**

PERCEEL ROBBEN





SITUERING  
S-O.1

A3 / 1:500  
14-12-2009  
21-01-2010



D\_MARQ  
 TOTAL DESIGN  
 riveldienweg  
 49c  
 5222 AP  
 s-herbergenbosch  
 the netherlands  
 t:+31 736237007  
 f:+31 736231600  
 info@dmarg.com  
 www.dmarg.com

onderdeel  
 blad

schaal  
 datum  
 gewijzigd

BERKEL-ENSCHOT  
 DE HOGE HOEK - PERCEEL ROBBEN

## **BIJLAGE 3**

GEBOUWGEBONDEN VOORBEELD MAATREGELEN



## Rijwoningen

Gewenste EPC	EPC 0,8	EPC 0,7	EPC 0,6
Raam; HR++houtenkoz. U=1,6 (combinatie)	x	x	x
Gevel; Rc = 3,0	x	x	x
Dak; Rc = 3,0		x	
Dak; Rc = 5,0	x		x
Begane grond vloer; Rc = 3,0	x	x	
Begane grond vloer; Rc = 3,5			x
Geïsoleerde deur	x	x	x
HR-warmteterugwinning	x	x	x
Zonneboiler 2,8 m2		x	
Zonneboiler 5,6 m2			x

## 2^1 kap woningen

Gewenste EPC	EPC 0,8	EPC 0,7	EPC 0,6
Raam; HR++houtenkoz. U=1,6 (combinatie)	x	x	x
Gevel; Rc = 3,0	x	x	x
Dak; Rc = 3,5		x	
Dak; Rc = 4,5	x		
Dak; Rc = 5,0			x
Begane grond vloer; Rc = 3,0	x	x	
Begane grond vloer; Rc = 3,5			x
Geïsoleerde deur	x	x	x
Energiezuinige ventilator			
HR-warmteterugwinning	x	x	x
Zonneboiler 2,8 m2		x	
Zonneboiler 5,6 m2			x

## Vrijstaande woning

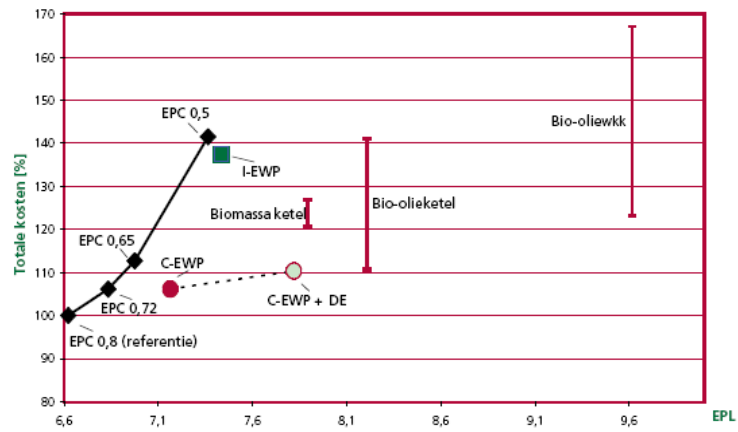
Gewenste EPC	EPC 0,8	EPC 0,7	EPC 0,6
Raam; HR++houtenkoz. U=1,6 (combinatie)	x	x	x
Gevel; Rc = 3,5	x	x	x
Dak; Rc = 5,0	x	x	x
Begane grond vloer; Rc = 4,0	x		
Begane grond vloer; Rc = 5,0		x	x
Geïsoleerde deur	x	x	x
HR-warmteterugwinning	x	x	x
Zonneboiler 5,6 m2	x		
Zonneboiler 7,0 m2		x	x
PV-Panelen 8,0 m2		x	
PV-Panelen 25,0 m2			x

## **BIJLAGE 4**

ENERGIECONCEPTEN FICTIEVE WONINGLOCATIE



Figuur 2



**Legenda**

**Gebouwwebonden maatregelen:**

- ◆ EPC 0,8 referentiesituatie
- ◆ EPC 0,72, 0,65 en 0,5 verlaging EPC met gebouwgebonden maatregelen

**Warmtepompconcepten:**

- I-EWP individuele elektrische warmtepomp
- C-EWP collectieve elektrische warmtepomp
- C-EWP + DE collectieve elektrische warmtepomp gevoed met duurzame elektriciteit

**Biobrandstoffen:**

- I Biomassa- en bio-olieketel - collectieve ketel op biomassa/ bio-olie
- I Bio-olie WKK - collectieve Warmte Kracht Koppeling (WKK) op bio-olie

**Overig:**

- I Restwarmte - aansluiting op een restwarmtenet

## **BIJLAGE 5**

EPL QUICKSCAN VARIANTEN



uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

**stap 0 PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 0	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 <b>woningtypen nieuw/bestaand</b>	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
<b>stap 2 <b>woningaantal (totaal: 273)</b></b>	58	33	33	69	46	28	6

**stap 3 ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

**stap 4 ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

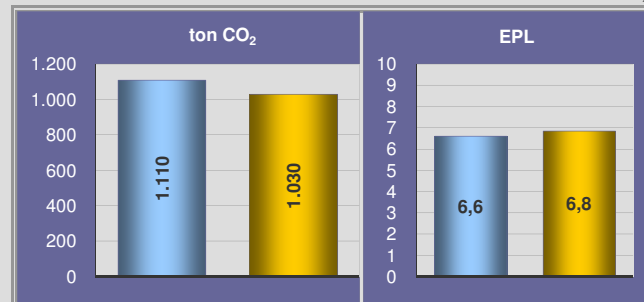
	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	gastoestel
warmtapwater	gastoestel	gastoestel
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%

warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / nvt]

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming	
warmtapwater	
koeling (niet in EPA)	
groene stroom (lokaal opgewekt)	
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]	

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	1.030	6,8
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-80	0,2



uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

**stap 0 PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 1	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 woningtypen nieuw/bestaand	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
stap 2 woningaantal (totaal: 273)	58	33	33	69	46	28	6

**stap 3 ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

**stap 4 ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

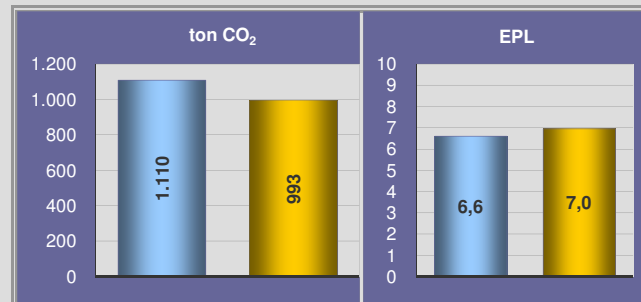
	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	gastoestel
warmtapwater	gastoestel	gastoestel
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%

warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / nvt]

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming	
warmtapwater	
koeling (niet in EPA)	
groene stroom (lokaal opgewekt)	
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]	

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	993	7,0
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-117	0,3



uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

stap 0 **PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 2	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 <b>woningtypen nieuw/bestaand</b>	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
stap 2 <b>woningaantal (totaal: 273)</b>	58	33	33	69	46	28	6

stap 3 **ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,72	0,72	0,72	0,65	0,65	0,72	0,72
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

stap 4 **ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

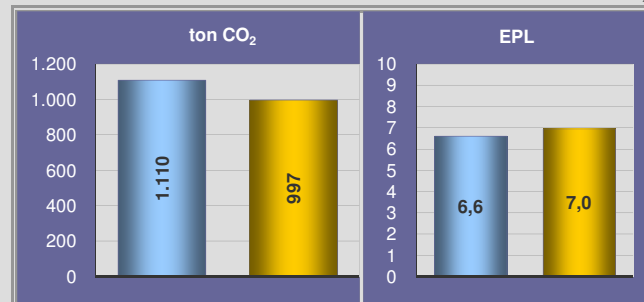
	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	gastoestel
warmtapwater	gastoestel	gastoestel
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%

warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / nvt]

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming	
warmtapwater	
koeling (niet in EPA)	
groene stroom (lokaal opgewekt)	
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]	

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	997	7,0
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-113	0,3



uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

**stap 0 PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 3	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 <b>woningtypen nieuw/bestaand</b>	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
<b>stap 2 <b>woningaantal (totaal: 273)</b></b>	58	33	33	69	46	28	6

**stap 3 ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

**stap 4 ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

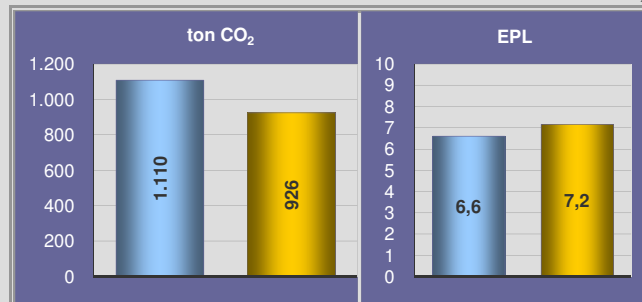
	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	gastoestel
warmtapwater	gastoestel	elek. boiler
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%

warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / nvt]

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming	
warmtapwater	
koeling (niet in EPA)	
groene stroom (lokaal opgewekt)	
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]	

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	926	7,2
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-184	0,6





uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

**stap 0 PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 4	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 <b>woningtypen nieuw/bestaand</b>	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
<b>stap 2 <b>woningaantal (totaal: 273)</b></b>	58	33	33	69	46	28	6

**stap 3 ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

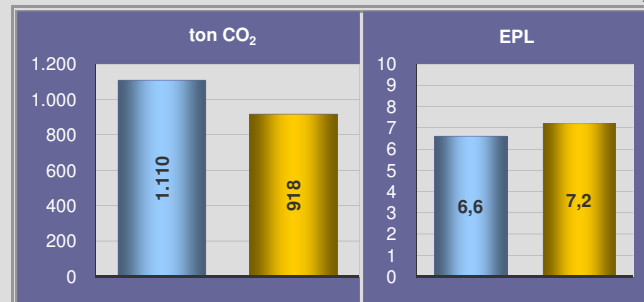
**stap 4 ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	elek.wp
warmtapwater	gastoestel	elek.wp
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%
warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / nvt]		

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming
warmtapwater
koeling (niet in EPA)
groene stroom (lokaal opgewekt)
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	918	7,2
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-192	0,6



uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

stap 0 **PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 5	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 <b>woningtypen nieuw/bestaand</b>	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
stap 2 <b>woningaantal (totaal: 273)</b>	58	33	33	69	46	28	6

stap 3 **ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

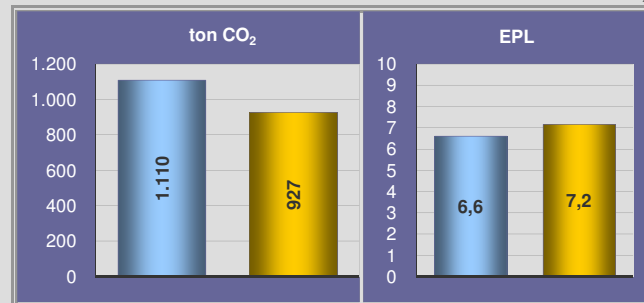
stap 4 **ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	warmte
warmtapwater	gastoestel	warmte
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%
warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / 11]		coll. elek. wp

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming	
warmtapwater	
koeling (niet in EPA)	
groene stroom (lokaal opgewekt)	
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]	

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	927	7,2
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-183	0,6



uitleg **EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningbouw**

**stap 0 PROJECTGEGEVENS**

locatie / project	Overhoek de Hoge hoek Berkel-Enschot	ingevuld door	TdR
opmerkingen en aanvullingen	Stedenbouwkundig voorlopig ontwerp. Variant 6	datum	1 april 2010

**WONINGEN**

stap 1 <b>woningtypen nieuw/bestaand</b>	appartement nieuw	rij tussen nieuw	rij hoek nieuw	2/1 kap nieuw	vrijstaand nieuw	rij hoek nieuw	rij tussen nieuw
nieuwbouw of bestaande bouw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw	nieuw
gebruiksoppervlak [m <sup>2</sup> ]	112,4	124,3	124,3	147,7	169,5	124,3	124,3
verliesoppervlak [m <sup>2</sup> ]	97,9	156,9	230,0	268,5	358,4	230,0	156,9
<b>stap 2 <b>woningaantal (totaal: 273)</b></b>	58	33	33	69	46	28	6

**stap 3 ENERGIEPRESTATIE WONINGEN**

EPC referentie nieuwbouw	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
EPC nieuwe woningen	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
EI bestaande woningen vóór renovatie							
EI bestaande woningen ná renovatie							
Energie label (A-G) vóór renovatie / na renovatie							

**stap 4 ENERGIEVOORZIENING NIEUWBOUWWONINGEN**

	referentie	nieuwbouw
ruimteverwarming	gastoestel	gastoestel
warmtapwater	gastoestel	gastoestel
koeling	geen koeling	geen koeling
groene stroom (lokaal opgewekt)	0%	0%

warmtelevering [C-factoren ref. / nieuw: nvt / nvt]

**ENERGIEVOORZIENING RENOVATIEWONINGEN**

ruimteverwarming
warmtapwater
koeling (niet in EPA)
groene stroom (lokaal opgewekt)
warmtelevering [C-factoren vóór / ná: nvt / nvt]

RESULTAAT	ton CO <sub>2</sub>	EPL
referentie	1.110	6,6
nieuwbouw	917	7,2
delta CO <sub>2</sub> emissie / EPL	-193	0,6

