

ENERGIEVISIE

DE TRIJE TERPEN EN HERSTRUCTURERINGS LOCATIES DONGERADEEL

Ir. M. Mooij
Ir. F.P. Schipper

Oktober 2004
EIB03050
Copyright Ecofys 2004

in opdracht van:
SenterNovem en de gemeente Dongeradeel

Samenvatting

Doelstelling

In de komende tien jaar worden in de gemeente Dongeradeel een nieuwbouwlocatie ontwikkeld en vindt op een aantal andere locaties herstructurering plaats. De gemeente Dongeradeel wil met deze studie de mogelijkheden onderzoeken op welke wijze een hogere energieambitie is te realiseren en wat een redelijke ambitie is. De studie beschrijft concrete bouwkundige maatregelpakketten en energieconcepten voor de nieuw te bouwen woningen. De consequenties voor de verschillende partijen zullen in beeld worden gebracht, met een plan van aanpak om de ambities te realiseren.

Kansen in het plangebied

De analyse brengt de volgende energiekansen in beeld:

- Ten aanzien van de benutting van actieve en passieve zonne-energie zijn de locaties niet optimaal verkaveld. In de herstructurering is men gebonden aan bestaande structuren. Bij De Trije Terpen is het onderliggende noord-zuid slotenpatroon overgenomen. Benutting van actieve zonne-energie blijft in De Trije Terpen mogelijk in de uitwerking van de kapvormen van de woningen;
- De lage bebouwingsdichtheid en kleine projectomvang bieden weinig mogelijkheden voor een collectief warmtenet. Oplossingen moeten gezocht worden binnen een traditionele gasinfrastructuur en een all-electric-systeem met individuele warmtepompen;
- In de woningbouw is het met een gasinfrastructuur of met warmtepompen goed mogelijk om EPC-waarden van 0,80 en lager te behalen. Dit niveau zal ook minimaal nodig zijn om vanaf 2006 aan de landelijke eisen te voldoen.

Energieconcepten

Er zijn negen energieconcepten beschouwd. De negen concepten vormen combinaties van drie bouwkundige pakketten en drie opwekkingstechnieken.

Bouwkundige pakketten:	Opwekkingstechnieken:
R4 isolatieniveau	HR-combiketel
R5 isolatieniveau met warmteterugwinning	Zonneboiler
R7 isolatieniveau met warmteterugwinning	Warmtepomp

De milieuprestatie en kostenaspecten van deze energieconcepten zijn vergeleken met de referentiesituatie, een woning met het R4 isolatieniveau en een HR-combiketel. Daarnaast is met de gemeente en de woningcorporatie Dongeradeel gesproken over de kwalitatieve aspecten van deze concepten, zoals het gebruiksgemak.

Uit de berekening en de bespreking van de energieconcepten komen twee interessante concepten naar voren:

- All-electric infrastructuur met warmtepompen: Binnen dit concept wordt alleen een elektriciteitsinfrastructuur aangelegd. Elektrische warmtepompen, gecombineerd met een vloerverwarmingssysteem geven een prettige en duurzame verwarming. Dit komt tot uitdrukking in een EPC van minder dan 0,7 en een EPL (Energieprestatie op Locatie) van bijna 8. De EPC en de EPL zijn daarmee rond de 20% beter dan de wettelijke eis per 2006. Deze hoge milieuprestatie kan nog zonder toepassing van mechanische ventilatie met warmteterugwinning behaald worden. De woningcorporatie ziet dit als een groot voordeel.
- Gasinfrastructuur met HR-ketel en zonneboiler: Bij een traditionele gasinfrastructuur is warmteterugwinning wel noodzakelijk om aan wettelijke eisen te voldoen, in combinatie met een HR-ketel en zonneboiler. Dit is daarmee een concept met meer installaties in de woning, wat meer ruimte vraagt en meer risico met zich meebrengt van een onoordeelkundig gebruik. Een verdere kantekening is dat zonneboilers door de minder zongerichte oriëntatie van woningen niet in alle gevallen op te nemen zijn.

Voorstel energievoorziening

Warmtepompen worden nog niet algemeen toegepast. Er zijn echter meer en meer leveranciers die totale systemen leveren. Ook regionale installateurs en energiebedrijven mengen zich op deze markt. Aanbevolen wordt om met installateurs en het energiebedrijf de warmtepompopatie verder uit te werken, zo mogelijk tot een turn-key aanbod aan aannemers en vrije kavelbouwers. Het is denkbaar dat deze bedrijven de warmtepompen zelf in eigendom houden, zodat woningeigenaren niet behoeven te investeren en geen zorgen hebben over het onderhoud. Deze beheersvorm levert ook fiscale voordelen op, wat de doorslag kan geven nu subsidieregelingen ontbreken. Zonder subsidies of fiscale regelingen is het warmtepompconcept in de exploitatie iets duurder, maar het concept levert een minder goed in geld uit te drukken extra kwaliteiten op het gebied van comfort (mogelijkheid tot koeling, vloerverwarming), esthetiek (geen radiatoren) en bedieningsgemak.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Herstructurering Dongeradeel	1
1.2	De Trije Terpen	2
1.3	Ambities gemeente Dongeradeel en woningcorporatie	3
1.4	Doelstelling energievisie	3
1.5	Uitgangspunten De Trije Terpen	3
1.6	Leeswijzer	4
2	Strategie voor een duurzame energievoorziening	5
2.1	Trias Energetica	5
2.2	Toekomstgericht bouwen	6
2.3	Energieprestatie op locatie	7
3	De Trije Terpen: kansen van het plangebied	8
3.1	Stedenbouwkundig niveau	8
3.2	Energie-infrastructuurniveau	12
4	Herstructureringslocaties: kansen van de plangebieden	13
4.1	Fonteinslanden Dokkum	13
4.2	Holwerd	15
4.3	Ternaard	16
5	Energieconcepten	18
5.1	Vraagreducerende maatregelen op woningniveau	18
5.2	Energieopwekkingsopties	20
5.3	Beoordeling maatregelen	21
5.4	Energieconcepten	22
5.5	EPC-waarden	22

5.6	Conclusies energieconcepten	24
6	Berekening energieconcepten	25
6.1	EPL	25
6.2	Kosten energieconcepten	26
6.3	Gevoeligheidsanalyse	28
6.4	Conclusies berekening energieconcepten	29
6.5	Voorstel voor realisatie	29
7	Realisatie van een duurzame energievoorziening	31
7.1	Stedenbouwkundig ontwerper	31
7.2	Corporatie en architect	31
7.3	Aannemer en installateur	32
7.4	Energiebedrijf	32
7.5	Vrije kavelbouwer	32
7.6	Bewone	33
7.7	Gemeente: stappenplan	33
8	Conclusies en aanbevelingen	36
8.1	Conclusies	36
8.2	Aanbevelingen	37

1 Inleiding

Deze energievisie betreft een aantal locaties binnen de gemeente Dongeradeel. Het zijn op zichzelf staan kleinere locaties, waar in het algemeen geen energievisie voor wordt opgesteld. Desondanks vonden de gemeente Dongeradeel en SenterNovem dat de energiepotenties van deze bouwopgaven als geheel kansen bood. Binnen de gemeente en binnen de woningcorporatie zijn eerder duurzame projecten gerealiseerd, zoals in de wijk Kooilanden in Dokkum bij het zorgcentrum in Metslawier. Ook bij plaatselijke installateurs, aannemers en architecten bestaat interesse. De energievisie biedt de gelegenheid om met de betrokken partijen de aanpak voor de toekomst uit te zetten.

1.1 Herstructurering Dongeradeel

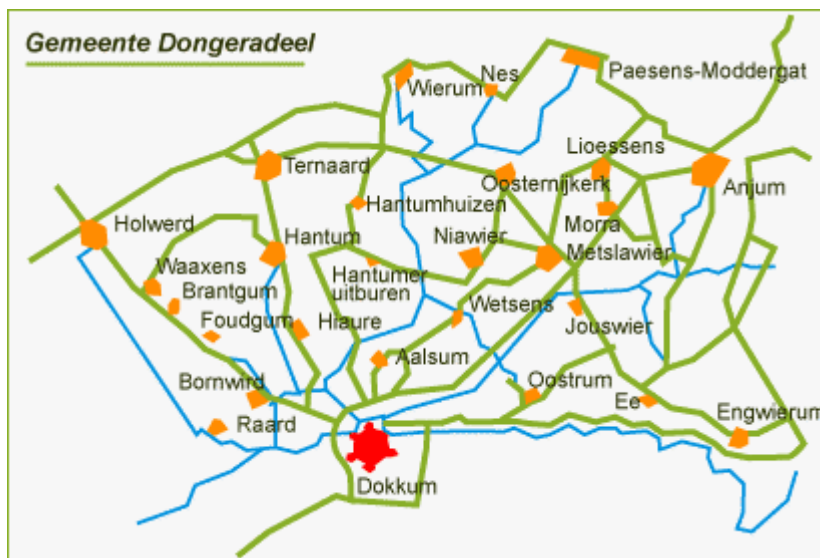
In deze studie worden 3 herstructureringslocaties binnen de gemeente Dongeradeel beschouwd. Op deze locaties zal bestaande woningbouw wijken voor nieuwbouwwoningen.

Fonteinlanden Dokkum

De woningen in Fonteinlanden zijn voor 1965 gebouwd. De woningen zijn zowel bouwtechnisch als woontechnisch verouderd. Bovendien is de stedenbouwkundige structuur van eenvormige verkavelingsstempels aan vernieuwing toe. Na de herstructurering moet de bevolkingssamenstelling minder eenzijdig worden. Het gaat in totaal om 92 woningen, verdeeld in 6 clusters. Deze herstructurering is het natuurlijke moment om op stedenbouwkundig niveau, in de infrastructuur en op woningniveau in te spelen op energetische randvoorwaarden.

Holwerd en Ternaard

De gemeente Dongeradeel bestaat uit de stad Dokkum, één van de Friese 11 steden en 27 grotere en kleinere dorpen. Ternaard en Holwerd zijn twee dorpen ten noorden van Dokkum, aan de Waddenzeekust. In Holwerd gaat het om een in verhouding voor de omvang van de dorpen ingrijpende herstructurering, waarbij een deel van de woningen vervangen zal worden. Het gaat in beide dorpen om langjarige planning, waarbij maar enkele woningen per jaar gebouwd worden.



Figuur 1: Gemeente Dongeradeel met linksboven Holwerd en Ternaard

1.2 De Trije Terpen

Ten zuidwesten van Dokkum zal in de komende 10 jaar de nieuwbouwwijk De Trije Terpen gerealiseerd worden. Het stedenbouwkundig bureau BügelHajema werkt momenteel aan het vlekkenplan. Deze levert de eerste aanzet voor een verkaveling van het gebied. De wijk zal een relatief lage woningdichtheid krijgen van ongeveer 20 woningen per hectare. Het bouwprogramma bestaat uit vrijstaande en 2/1 kap woningen, veelal in particulier opdrachtgeverschap en daarnaast rijwoningen, waarbij de woningcorporatie als opdrachtgever zal optreden. Het gebied grenst aan het bedrijventerrein PDV (Perifere Detailhandel Vestigingslocatie). Het bedrijventerrein PDV wordt momenteel in twee fasen ontwikkeld. De eerste fase is gedeeltelijk verkocht en het bouwproces is daar reeds in volle gang. Het tweede deel van het bedrijventerrein PDV is nog niet verkocht.

Tabel 1: Bouwprogramma De Trije Terpen

Type woning	aantal	kaveloppervlakte	Bijzonderheden
Vrijstaande woning	130	400 tot 1.000	Minimaal 30 kavels moeten opgesplitst kunnen worden voor extra 2/1-kapwoningen. Dit is afhankelijk van de markt
Twee-onder-één-kapwoning	70	300 tot 400	Minimaal 30 kavels moeten samengevoegd kunnen worden voor extra vrijstaande woningen. Dit is afhankelijk van de markt
Rijwoning in blokken van 4	50	Circa 250	In plaats van de rijwoningen moeten 2/1-kapwoningen gebouwd kunnen worden. Hoekwoningen uit te breiden met garage, slaapkamer of natte cel

1.3 Ambities gemeente Dongeradeel en woningcorporatie

De gemeente Dongeradeel wil met deze studie de mogelijkheden onderzoeken op welke wijze een hogere energieambitie is te realiseren en wat een redelijke ambitie is voor de nieuwbouwwoningen op de herstructureringslocaties en De Trije Terpen.

Omdat de locaties wordt in samenwerking met woningcorporatie Dongeradeel, wordt de plaatselijke woningcorporatie betrokken bij de ontwikkeling van de energievisie. De woningcorporatie Dongeradeel heeft eerder in Metslawier een ambitieus verzorgingcomplex gebouwd, waarin onder meer een warmtepompsysteem is opgenomen.

1.4 Doelstelling energievisie

Voor het realiseren van een duurzame energievoorziening zijn vele maatregelen en technieken beschikbaar. Het doel van deze energievisie is te verkennen welke mogelijkheden er zijn voor nieuwbouwwoningen, zowel op een uitleglocatie als binnen de herstructurering.

De studie beschrijft concrete bouwkundige maatregelpakketten en energieconcepten voor de nieuw te bouwen woningen. De consequenties voor de verschillende partijen zullen in beeld worden gebracht, met een plan van aanpak om de ambities te realiseren. De studie geeft prognoses over de te behalen energiebesparing, CO₂-emissiereductie, de inzet van duurzame energie, EPL en kostenconsequenties. Een gevoeligheidsanalyse zal aangeven welke parameters de grootste invloed hebben op milieuprestatie en kosten.

Tenslotte zullen financieringsmogelijkheden (bijvoorbeeld: lease, fiscale constructies, outsourcing en subsidies), beheer- en organisatieaspecten en mogelijke tenderprocedures worden behandeld.

1.5 Uitgangspunten De Trije Terpen

Naar aanleiding van een bezoek van de projectteamleden naar de wijk Skoaterwâld te Heerenveen kwamen de volgende uitgangspunten naar voren:

- Grootschalige projectmatige bouw niet past bij het karakter van Dokkum. Daarom worden projectgroottes verwacht van circa 10 woningen;
- In delen van de wijk kunnen thema's worden verwerkt;
- Voorkomen van een te forse woning op een klein kaveloppervlak;
- Streven naar een levensloopbestendige woningbouw.

Kopersbegeleiding door een (externe) stedenbouwkundige heeft in Skoaterwâld niet het effect gehad dat de wijk stedenbouwkundig perfect op elkaar in afgestemd maar heeft de koper wel mondiger gemaakt ten opzichte van de architect. In hoeverre dit wordt toegepast in de Trije Terpen is sterk afhankelijk van de financiële mogelijkheden en prioritering binnen dit exploitatiegebied

1.6 Leeswijzer

De indeling van het rapport is als verder volgt:

- Dit hoofdstuk geeft een inleiding in de locatie en de doelstelling van het onderzoek. Het voornaamste doel van het onderzoek is om inzicht te geven in de milieuprestatie en kosten van maatregelen.
- Hoofdstuk 2 presenteert aandachtspunten voor een duurzame energievoorziening
- Hoofdstuk 3 en 4 gaat in op de energiekansen die de plangebieden bieden.
- Hoofdstuk 5 beschrijft de opties tot samenhangende energieconcepten. In de concepten zijn in eerste instantie energiebesparende maatregelen opgenomen en verschillende conversietechnieken.
- De concepten die in hoofdstuk 6 berekend worden, worden onder andere gepresenteerd in termen van:
 - *Energie*: EnergiePrestatie op Locatie (EPL), een maat voor de CO₂ emissiereductie en het primair energiegebruik ten opzichte van de wettelijke eisen.
 - *Economie*: Investeringskosten en jaarlijkse lasten voor de bewoner
- Hoofdstuk 7 geeft een plan van aanpak voor het vervolgtraject
- Hoofdstuk 8 presenteert de conclusies en de aanbevelingen.

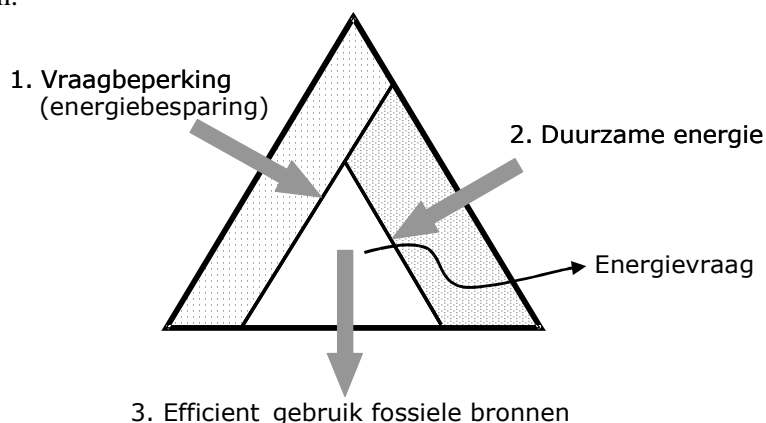
2 Strategie voor een duurzame energievoorziening

Om een energievoorziening te verduurzamen zijn vele maatregelen in te zetten, op verschillende schaalniveaus. Vanwege de ligging en omvang van de locaties zijn alle denkbare maatregelen niet altijd in te zetten. Dit hoofdstuk geeft daarom een strategie ten aanzien van prioriteiten die gesteld moeten worden bij de keuze van maatregelen, waarbij geanticipeerd wordt op een duurzame energievoorziening.

2.1 Trias Energetica

Maatregelen en technieken zijn te onderscheiden door de invloed op de energievraag. Het doel van de energievisie is om de mogelijkheden te verkennen die leiden tot energiebesparing en reductie van de CO₂-emissie van de woonwijk. Daarin dragen bij:

1. Beperking van de energievraag. Maatregelen die de energievraag verminderen leiden automatisch tot een lager energiegebruik en een lagere CO₂-emissie. Bijvoorbeeld door het beter isoleren van woningen.
2. Benutting van duurzame bronnen¹. Denk hierbij aan het benutten van actieve- en passieve zonne-energie voor warm tapwater, ruimteverwarming of elektriciteitsproductie.
3. Efficiënte technieken gebruiken voor de omzetting van eindige en vooral ook o.a CO₂-emissie veroorzakende fossiele brandstoffen. Bijvoorbeeld door restwarmte te benutten.



Figuur 2: Trias Energetica

¹ Een verzamelnaam voor vormen van hernieuwbare energie die verkregen wordt uit andere dan fossiele brandstoffen. Hieronder wordt onder andere begrepen energie die uit wind, stromend water, zonnestraling, omgevingswarmte en aardwarmte wordt verkregen en energie die vrijkomt bij verwerking van afval of biomassa.

Deze elementen worden ook wel de ‘Trias Energetica’ genoemd. De gedachte is om de maatregelen ook in deze rangorde toe te passen: eerst de energievraag reduceren, dit heeft een blijvend effect (tegen bovendien geringe kosten) vervolgens de overblijvende energievraag met duurzame bronnen invullen. Omdat duurzame energie nog kostbaar is zal er een restvraag overblijven. Deze dient op een zo efficiënt mogelijke wijze ingevuld te worden.

2.2 Toekomstgericht bouwen

Technieken zijn continu in ontwikkeling, mede onder invloed van aanscherpingen in de regelgeving. De praktijktoepassingen van nieuwe energiebesparende technieken leiden tot meer betrouwbaarheid, een hoger omzetniveau en daarmee dalende prijzen. De gangbaarheid van de technieken wordt aangegeven met de categorieën: best practice, marktintroductie en demonstratie.

Tabel 2: Relatie tussen ambitieniveau en stand van de techniek

Ambitieniveau	Techniek	Betaalbaarheid	Betrouwbaarheid
Standaard	Best practice	Rendabel of kostenneutraal gedurende technische levensduur	Bewezen
Progressief	Marktintroductie	(Nog) niet rendabel, kostendaling op korte termijn te verwachten	Bewezen
Ambitieuus	Demonstratie	(Nog) niet rendabel, kostendaling op langere termijn te verwachten	Hoog, doel is om betrouwbaarheid te verhogen

Het is van belang om nu ervaring op te doen met nieuwe technieken die in de toekomst breder kunnen worden toegepast. Zo zullen bepaalde technieken die nu slechts op beperkte schaal toe te passen zijn, mogelijk in vervolgfasen breder toegepast worden. De betrouwbaarheid en de prijs zijn redenen om nog niet alle woningen en gebouwen met alle denkbare innovatieve technieken uit te voeren. Toch is het van belang om rekening te houden met deze technieken. Door te anticiperen op nieuwe technieken blijven mogelijkheden openstaan om de woningen en gebouwen in de toekomst energiezuiniger te maken dan wel het duurzame energieaandeel te vergroten. De levensduur van de woning zelf is immers veel langer dan de levensduur van bijvoorbeeld een CV ketel.

Ook het type infrastructuur is van invloed op de toekomstwaarde. Het meest kenmerkend is het onderscheid tussen een individueel systeem en een collectief systeem. Bij een individueel systeem wordt op woningniveau warmte en warm tapwater uit gas of elektriciteit opgewekt. Bij een collectief systeem gebeurt dit in een centrale installatie. Bij een collectief systeem kan in de toekomst op een centraal punt voor meerdere woningen en/of gebouwen tegelijk het rendement van het systeem verhoogd worden, door bijvoorbeeld een collectieve ketel te vervangen door een collectieve warmtepomp. Bij individuele systemen is veel minder invloed uit te oefenen op de duurzaamheid en de efficiëntie van toekomstig te installeren toestellen. Deze bevinden zich in particulier

eigendom en het zal de afweging van de eigenaar zijn om in de toekomst te kiezen voor de meest duurzame of de goedkoopste oplossing. Mogelijk dat wetgeving en energiebelastingen de meest efficiënte techniek ook de meest voordelige kunnen maken, maar hierover is weinig met zekerheid te stellen.

2.3 Energieprestatie op locatie

De Energieprestatie op Locatie (EPL) waardeert niet alleen maatregelen op woningniveau, zoals de Energieprestatiecoëfficiënt (EPC), maar drukt de duurzaamheid van de gehele wijk in een getal uit. Wijkgebonden windenergie, PV-schermen en biomassa kunnen meegenomen worden in de bepaling van de EPL. De EPL-schaal loopt van 1 tot 10.

De energievraag van de locatie en de duurzaamheid van de energievoorziening gelden als invoervariabelen voor de bepaling van de EPL. Elk punt boven de 6 komt overeen met een extra CO₂-emissiereductie van 25% ten opzichte van de wettelijke eis van dit moment. Omdat vanaf 2006 de minimale EPC-waarde voor nieuwbouwwoningen verlaagd wordt naar 0,80, gaat de minimale EPL-waarde binnen een gas- en elektriciteitsinfrastructuur omhoog tot circa 6,6.

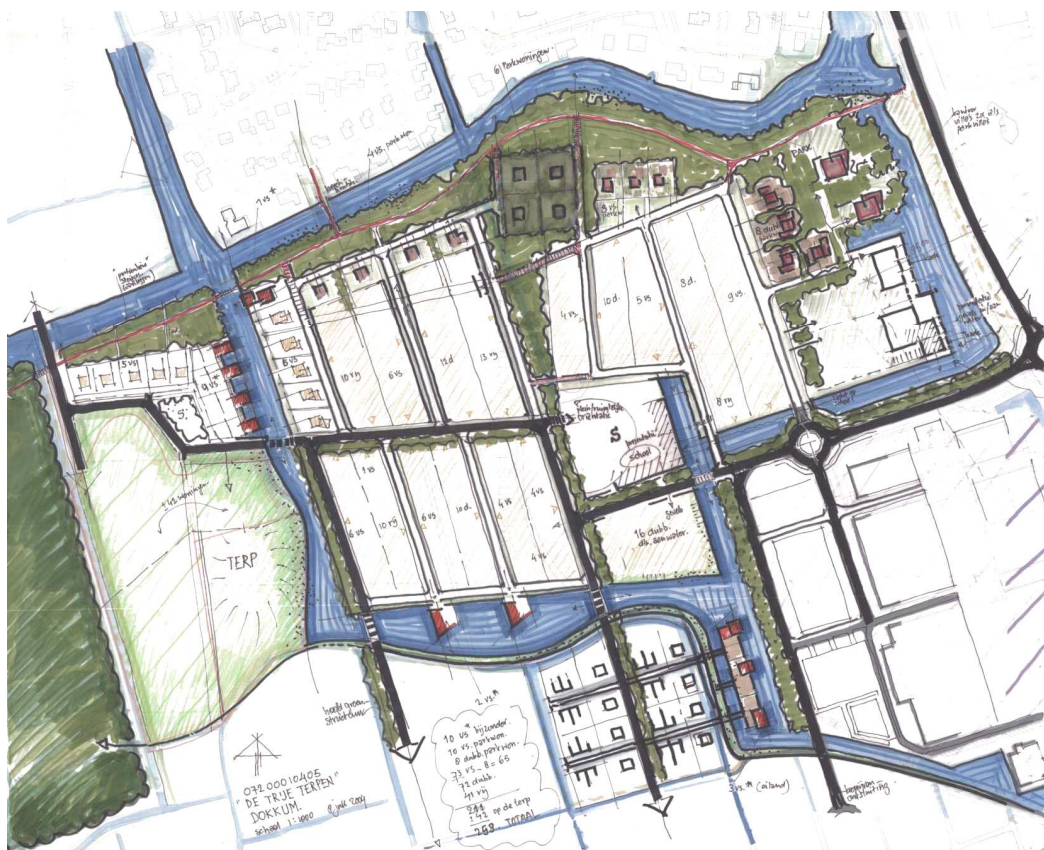
Bij een score van 10 wordt de wijk op jaarbasis CO₂ neutraal. Dit kan vanzelfsprekend alleen indien op grote schaal duurzame energie wordt opgewekt.

3 De Trije Terpen: kansen van het plangebied

Dit hoofdstuk presenteert de energiekansen die de locatie De Trije Terpen biedt om een lager energiegebruik en een hoger aandeel duurzame energie te behalen. In het volgende hoofdstuk zullen deze maatregelen worden gecombineerd tot samenhangende energieconcepten waarvan de EPL, het primair energiegebruik, het duurzame energieaandeel en de kosten worden berekend. De bijlagen geven een nadere uitleg van de genoemde energiemaatregelen en energietechnieken.

3.1 Stedenbouwkundig niveau

Door BügelHajema is een concept stedenbouwkundige schets gemaakt voor de Trije Terpen (zie figuur 3).



Figuur 3: Inrichtingsschets De Trije Terpen, september 2004

In de schets wordt globaal aangegeven hoe de verkavelingsstructuur van het gebied wordt vorm gegeven. Opvallend hierin is het centraal gelegen plantsoen met parkeerplaatsen. Daar omheen wordt uitgegaan van een noord-zuid verkaveling. De voorgevel ligt hierbij op het oosten dan wel op het westen georiënteerd. Aan de westzijde van het gebied is de verkaveling oost-west georiënteerd. De voorgevel van de woning ligt dan op het noorden of op het zuiden. In deze paragraaf wordt ingegaan op de mogelijkheden voor energiebesparing en duurzame energie op het niveau van het stedenbouwkundig plan

3.1.1 Compactheid en dichtheid van de bebouwing

Compactheid

Geschakeld en gestapeld bouwen en het verminderen van sprongen in gevels en daken leidt tot een kleiner verliesoppervlak per woning en daarmee tot een lager energieverbruik voor ruimteverwarming. Een woning met een kopgevel gebruikt meer energie dan dezelfde woning midden in de rij. Als maat voor de compactheid van een woning wordt de verhouding tussen het oppervlak van de schil en het gebruiksoppervlak aangehouden. Hoe lager dit getal, hoe compacter de woning.

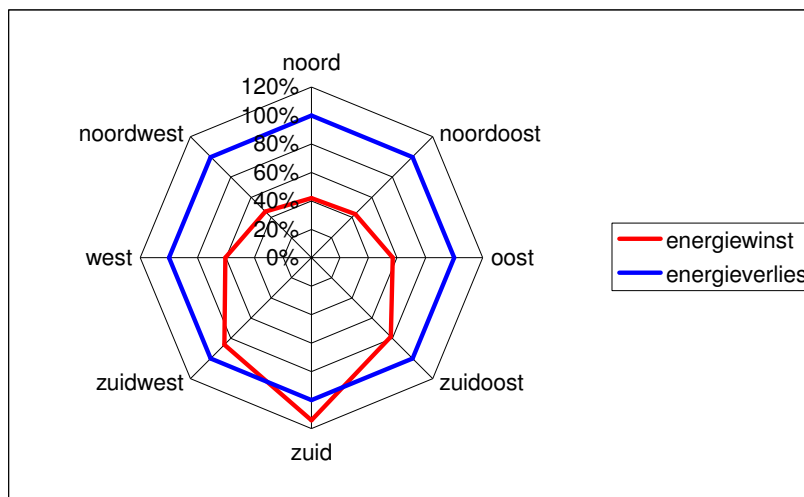
Woningdichtheid

Een hoge bouwdichtheid is aantrekkelijk voor collectieve verwarmingssystemen. Warmtedistributie is op zich een kostbare infrastructuur, maar door de hoge dichtheid hoeft per woning maar weinig meter distributienet aangelegd te worden. De Trije Terpen wordt zeer wisselend bebouwd met rijwoningen, 2/1-woningen en vrijstaande woningen. De woningdichtheid in de Trije Terpen ligt rond de 20 woningen/hectare. Hierbij is circa 40 tot 50% vrije kavelbouw met vrijstaande of 2/1-kapwoningen. Een dergelijke woningdichtheid is laag voor een warmtedistributiesysteem. Daarnaast is de wijkgrootte, met een 250-tal woningen, over het algemeen te gering voor een rendabele exploitatie van een collectief warmtenet. In deze studie zullen we daarom niet verder ingaan op grootschalige collectieve warmtesystemen. We zullen ons beperken tot individuele woninggebonden systemen.

3.1.2 Passieve zonne-energie

Passieve zonne-energie

Passieve zonne-energie heeft betrekking op de benutting van zonnewarmte direct in de woning, doordat de zonne-energie via de glasvlakken in de woning valt. In de figuur staat de verhouding tussen de warmtewinst en het warmteverlies door een zelfde hoeveelheid HR++ glas voor 8 verschillende oriëntaties afgebeeld. Een op zuid georiënteerd glasvlak levert per jaar meer warmtewinst door zoninstraling op dan dat er warmteverliezen optreden. In het verkavelingsplan van de Trije Terpen zijn bouwblokken hoofdzakelijk noord-zuid gericht. Dit houdt in dat de ligging van de woningen minder gunstig is ten aanzien van de benutting van passieve zonne-energie. Vertaald in EPC winst bedraagt het verschil tussen een optimaal zuiden georiënteerde woning en dezelfde woning 180 graden gedraaid 0,03-0,04 EPC punt.

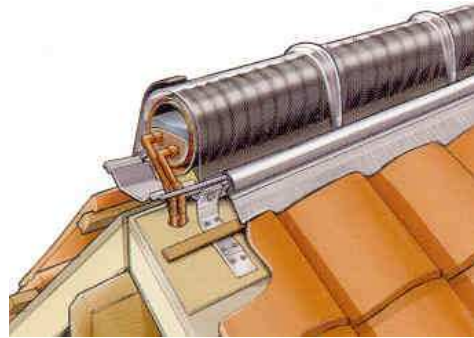


Figuur 4: Bijdrage passieve zonne-energie

Een op het noorden georiënteerd glasvlak wint per jaar maar 40% van de energieverliezen. Oost en west georiënteerde raamvlakken komen tot ongeveer 60%. Hierbij is geen rekening gehouden met schaduwwerking van aangrenzende bebouwing of groenzones. Overigens is niet alle warmtewinst door zonsinstraling gewenst. In de zomer zullen afscherpende maatregelen getroffen moeten worden om een te grote opwarming tegen te gaan. Een zuidoriëntatie is dit het meest eenvoudig, door de hoge stand van de zon kan een luifel of een overstek als voldoende schaduw opleveren. Op het oosten en met name het westen zijn de lagere stand van de zon verticale screens geschikter.

Actieve zonne-energie

Dakvlakken van wonen zijn bij uitstek geschikt voor de plaatsing van actieve zonne-energiesystemen, zoals zonnecollectoren en PV. De oppervlakte van een zonnecollector loopt uiteen van 3 m² voor een tapwatersysteem, tot 6 m² voor een systeem dat naast in de tapwatervraag ook in de ruimteverwarmingsvraag bijdraagt. Zonnecollectoren zijn daarmee vrijwel altijd op te nemen in het hellende dak. De optimale dakhelling bedraagt 36 graden. Voor platte daken zijn ondersteuningconstructie beschikbaar. PV systemen kunnen een veel groter oppervlak beslaan. Om de volledige energievraag van een woning (in de toekomst) op een duurzame wijze met PV in te vullen zijn dakoppervlakken tot 60m² vereist. Dat vraagt wel om speciale kapvorm, bijvoorbeeld lessenaarsdaken (Figuur). PV is minder gevoelig voor de hellingshoek, daken vanaf 15 graden zijn geschikt voor de plaatsing van PV. Tegenwoordig geliefde (30-er jaren) piramide daken zijn minder geschikt voor actieve zonne-energiesystemen. Per oriëntatie is maar weinig dakvlak beschikbaar, met bovendien afgeschuinde zijden, waardoor de rechthoekige collectoren en PV panelen zich minder fraai zijn te integreren.



Figuur 5: PV daken Amersfoort Nieuwland

Een geheel nieuwe techniek biedt uitstekende kansen om onafhankelijk van de oriëntatie van de woning toch een zonneboiler te kunnen installeren. De Econok (Figuur 6) is een combinatie van een boiler met collector. Er hoeft dus niet een boiler binnen te worden geplaatst. Conventionele zonneboilers maken gebruik van een vlakke plaat collector. Deze wordt in het schuine dak geïntegreerd of op het platte dak geplaatst. Het rendement van een vlakke plaat is wel hoger dan de Econok.

3.1.3 Windenergie

Momenteel worden turbines ontwikkeld die speciaal bestemd zijn voor plaatsing in de gebouwde omgeving ('urban turbines'). Deze turbines kunnen verschillende vormen aannemen. Vaak zijn ze uitgevoerd als een verticale as-turbine en zijn niet als een turbine herkenbaar. Daken van hogere gebouwen, zoals de appartementengebouwen of bedrijfsgebouwen lenen zich in eerste instantie voor plaatsing van een urban turbine. Eén urban turbine levert ongeveer evenveel elektriciteit op als een huishouden verbruikt.



Figuur 7: Neoga



Figuur 8: Turby

3.2 Energie-infrastructuurniveau

Een belangrijk onderscheid in de wijze van ruimteverwarming en de bereiding van warm tapwater voor woningen is of de opwekking in de woning geschiedt, of buiten de woning bijvoorbeeld op blokniveau, wijkniveau of zelfs daarbuiten zoals in warmtedistributiegebieden.

De relatief lage dichtheid van De Trije Terpen (40 tot 50% vrije kavelbouw) maakt een centrale opwekking op blok- of wijkniveau financieel zeer lastig. Individuele systemen op basis van gaslevering met HR-ketels komen het meest in aanmerking. Een tweede optie is een all-electric infrastructuur met individuele warmtepompen in de woningen. De bodem wordt dan veelal als bron voor de warmtepomp gebruikt. Deze bron zou wel collectief aangelegd kunnen worden, bijvoorbeeld in combinatie met een broncircuit voor de kantoren en showrooms, waar een warmtepomp ook een aantrekkelijke optie voor is. Meer informatie over de energie-infrastructuur en de consequenties daarvan zijn opgenomen in bijlage 3.

4 Herstructureringslocaties: kansen van de plangebieden

De herstructurering in de gemeente Dongeradeel vindt plaats op een aantal locaties en een langere periode. Dat betekent dat er aan kleinschalige, fasegewijs te realiseren opties moet worden gedacht. In dit hoofdstuk zal ingegaan worden op de mogelijkheden die op de verschillende schaalniveaus binnen deze locaties.

4.1 Fonteinslanden Dokkum

Stedenbouwkundig niveau

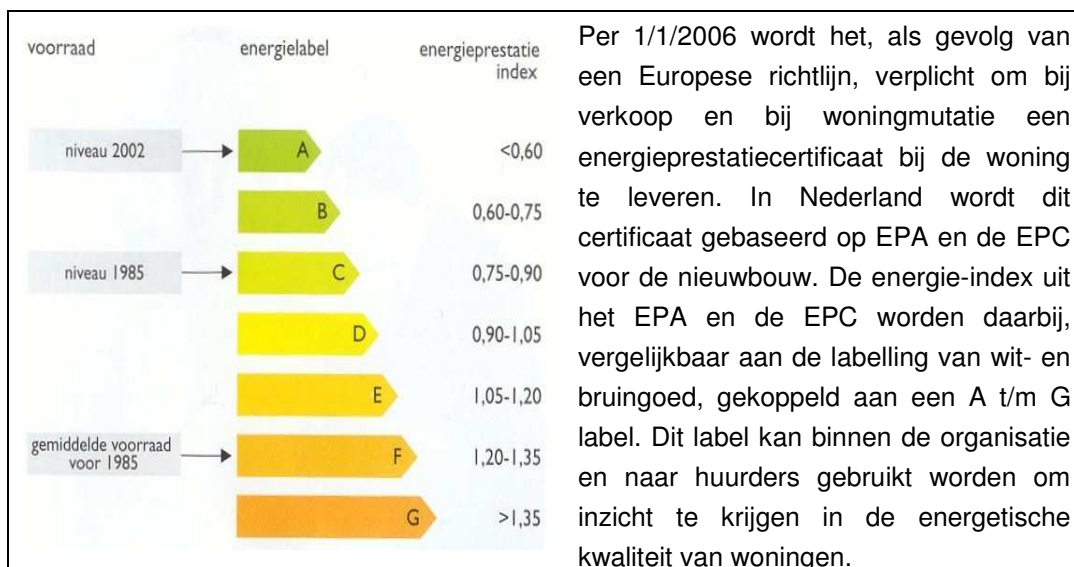
In de wijk Fonteinslanden betreft de herstructurering 6 cluster laagbouwoningen, tussen de Bruningstraat en de Op De Keppels. Deze woningen dateren uit 1967. Ze zullen plaatsmaken voor nieuwbouw. Dat betekent dat het gebied opnieuw verkavelend kan worden, met een betere benutting van actieve en passieve zonne-energie. Het gebied biedt daarvoor zeer goede mogelijkheden. De genoemde straten liggen exact noord-zuid. Door bouwblokken in de oost-west te plaatsen aan de bestaande Woltersstaart en parallelstraten, kunnen gevels en daken optimaal op de zon georiënteerd worden.

Infrastructureel niveau

Het gebied Fonteinslanden is te klein om naar een andere energievoorziening over te stappen. Bij het handhaven van het stratenpatroon kan ook de bestaande gas- en elektriciteitsinfrastructuur opnieuw benut worden.

Woningniveau

De woningcorporatie heeft een EnergiePrestatie Advies (EPA) laten opstellen voor de woningen in het gebied. Het gaat om de complexen 14, 19, 69, 25, 23, 22, 27 en 63. De EnergieIndex (EI) van de woningen ligt rond de 1,20-1,30. Dit komt overeen met een G label volgens de per 2006 te introduceren energielabellingssystematiek.

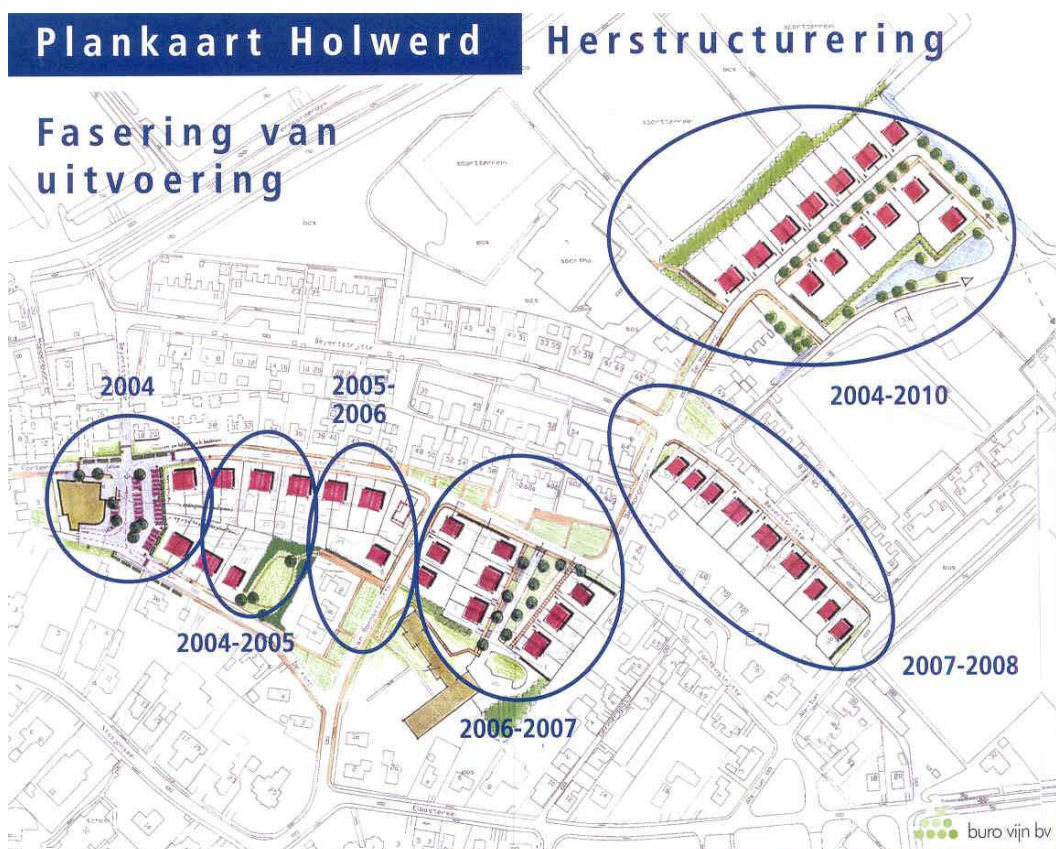


Figuur 10: Energielabelling systematiek

Uitgaande van deze EPA's en daaruit volgende energie-indexen valt de EPL-waarde van de huidige situatie van het gebied te berekenen. De EPL-waarde voor Fonteinslanden is 3,5. Voor een woonwijk uit de jaren zestig is dit een normale waarde.

Voor de nieuw te bouwen woningen geldt dat deze maximaal gebruik kunnen maken van de gunstige oriëntatie. Naast energiebesparende maatregelen (stap 1 uit de Trias Energetica) kunnen duurzame energiesystemen als zonneboilers en PV deel uitmaken van het energieconcept.

4.2 Holwerd



Figuur 11: Locatie Holwerd

Huidige situatie

In Holwerd worden 18 tussenwoningen en 42 hoekwoningen afgebroken en vervangen daar nieuwbouw woningen. De bestaande woningen hebben een EI van 1,15 tot 1,33 ofwel label E en F woningen. De EPL-waarde van het totaal van deze woningen is 3,5.

Stedenbouwkundig niveau

De herstructurering van Holwerd zal zich in de periode 2004-2010 voltrekken. Het bureau Vijf uit Oenkerk heeft een stedenbouwkundig ontwerp opgesteld. Voornamelijk 2/1 kapwoningen voegen zich langs het bestaande stratenpatroon. Woningen zijn zowel noord-zuid, als zuidoost-noordwest en zuidwest-noordoost georiënteerd.

Infrastructureel niveau

In Holwerd geldt in het bijzonder dat het plan zeer gefaseerd wordt uitgevoerd. Dat betekent onvermijdelijk dat aan individuele systemen gedacht moet worden, zoals gasgestookte HR-ketels en individuele elektrische warmtepompen.

Woningniveau

De bestaande woningen worden vervangen door 2/1 kapwoningen in de huursector en enkele vrije kavels. Huurwoningen worden generatiebestendig gebouwd. Het karakter van

Holwerd wordt bepaald door woningen waarvan de kap met dakkapellen op de eerste verdieping start, vergelijkbaar met de nieuwe woningen in de Watertorenbuurt in Dokkum. Op zichzelf biedt de hoge kap veel mogelijkheden voor zonnenergiesystemen. Ondanks de variatie in de verkaveling is van de meeste woningen is er een dakvlak tussen zuid-oost en zuidwest georiënteerd, een voorwaarde voor de zinvolle toepassing van zonnecollectoren en PV.

4.3 Ternaard



Figuur 12: Locatie Ternaard

Huidige situatie

In Ternaard worden 33 hoek- en tussenwoningen gesloopt. Deze woningen hebben momenteel een EI van 1,03 tot 1,18 ofwel ze vallen in labelklasse D of E. De EPL-waarde van de gezamenlijke woningen is 4,3.

Stedenbouwkundig niveau

Ternaard wordt in dezelfde stroom aangepakt als Holwerd. Ook hier heeft het bureau Vijn het stedenbouwkundig ontwerp opgesteld. De realisatieperiode strekt zich in Ternaard zelfs uit tot 2015. Het stratenpatroon van Ternaard is vrijwel orthogonaal noord-zuid en oost-west gelegen. Wanneer de karakteristieke 2/1 kapwoningen met een hoge kap evenwijdig aan de straat worden toegepast, komen bij de woningen aan de noord-zuid straten de dakvlakken op het oosten en westen te liggen, wat ongunstig is voor actieve

zonne-energiesystemen. Door de kap te draaien kan het zuiden opgezocht worden, maar ontstaat een ander woningtype.

Infrastructureel niveau

Naast laagbouwoningen is in de herstructurering van Ternaard een woon-zorgcomplex met een uitbreiding in de Spiker-zone opgenomen, tegen het bestaande zorgcentrum. Op infrastructureel niveau zouden deze voorzieningen gekoppeld kunnen worden. Bijvoorbeeld door (bij een renovatie) in het zorgcentrum een warmtepomp te plaatsen waar de woon-zorg eenheden en mogelijk nabijgelegen particuliere woningen op aantakken. Voor de overige woningen liggen individuele systemen voor de hand.

Woningniveau

Het programma van eisen voor de nieuwbouwoningen in Ternaard is vergelijkbaar met Holwerd. Bij de beoordeling van de verkaveling is aangegeven dat de kapvorm in Ternaard minder mogelijkheden biedt. De woon-zorg woningen zullen in een complex worden opgenomen. De schetsen laten in binnentuin/ atrium zien. Dit is een veelgebruikte oplossing in dergelijke complexen. Het levert een bufferzone op tussen binnen en buiten die ook energetische voordelen biedt. Om oververhitting tegen te gaan is een goede spui-ventilatie van het atrium nodig. Een optie zou kunnen zijn om zonnecellen in het glazen dak op te nemen. Deze verlagen de zonbelasting, verhogen de architectuur van het complex en produceren een duurzame energie.



Figuur 13: Atrium in woon-zorgcomplex



Figuur 14: PV-cellen in atrium (Kleine Aarde Boxtel)

5 Energieconcepten

Dit hoofdstuk presenteert de maatregelen en technieken voor de woningen. Deze zullen beschreven worden, met de voordelen en aandachtspunten en de invloed op de EPC. De milieuprestatie en kostenaspecten komen in het volgende hoofdstuk aan de orde.

5.1 Vraagreducerende maatregelen op woningniveau

Woningontwerp

Bij de berekening in het vervolg van de studie is uitgegaan van SenterNovem referentiewoningen. Deze staan afgebeeld in bijlage 4. Woningen zijn met de tuingevel op het zuiden geplaatst. De SenterNovem woningen zullen afwijken van de werkelijke in Dongeradeel te bouwen woningen, het zijn nogal eenvoudige, weinig expressieve woningen. Voor de stedenbouwkundige en architect gelden als aandachtspunt bij het uitwerpen van de woningen:

- Positie van glasvlakken, met het oog op het benutten van passieve zonne-energie;
- Leidinglengtes: korte warmwater leidingen verminderen energieverliezen en verhogen het tapwatercomfort;
- Opstelruimte voor HR-ketel al dan niet in combinatie met een zonneboiler(vat) en een warmtepomp en een warmteterugwinunit. De HR-ketel en boiler staan bij voorkeur op de zolderverdieping, een warmtepomp op de begane grond.

Bouwkundige vraagreducerende maatregelen

Op woningniveau kunnen bouwkundige maatregelen worden getroffen om de energievraag te beperken. In dit onderzoek worden drie isolatie pakketten beschouwd:

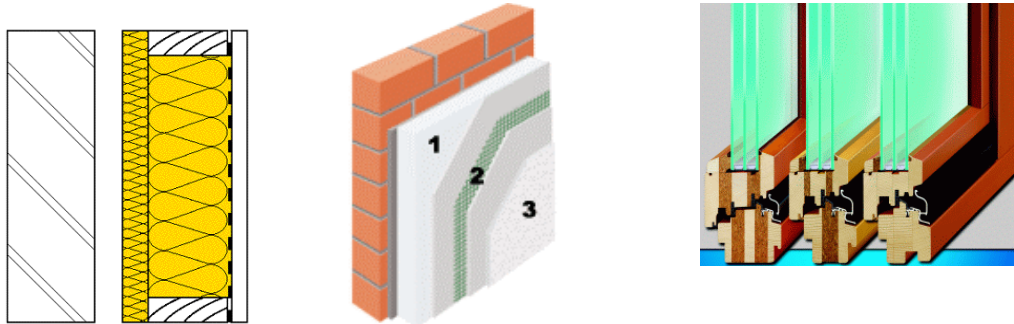
- Het **standaard** bouwkundig pakket is het pakket waarmee toekomstgericht wordt gebouwd. Hierbij wordt uitgegaan van een:
 - $R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gevels;
 - $R_c = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de begane-grondvloer en het dak;
 - $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de ramen (HR⁺⁺-glas inclusief houten kozijn);
- Het **progressieve** pakket wordt een verdergaand isolatie pakket toegepast. Afhankelijk van de uitvoeringsvorm moet hier met de bouwkundige constructie rekening mee gehouden worden.
 - $R_c = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gevels en de begane-grondvloer;
 - $R_c = 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor het dak;
 - $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de ramen (HR⁺⁺-glas inclusief houten kozijn).

De EPC invloed van dit pakket bedraagt voor een 2/1 kapwoning ongeveer 0,03 EPC punt.

- Het **ambitieuze** pakket is de isolatiegraad en de beglazing nog verder verbeterd (R7).
 - $R_c = 7,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gevels en de begane-grondvloer;
 - $R_c = 7,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor het dak;

- $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de ramen (drievoudig-glas in geïsoleerde gelamineerde houten kozijnen).

Deze isolatiedikten zijn in de traditionele bouwmethoden niet meer toepasbaar. Om deze isolatie waarden te kunnen bereiken moet aan houtskeletbouw gedacht, met isolatie in de spouw en tussen de stijlen en regels, of aan buitengevelisolatie. Voor de ramen is drievoudig glas toegepast, gecombineerd met een gelamineerd kozijn. Dit kozijn is opgebouwd uit meerdere lagen hout met daartussen een laag kurk die de isolatiewaarde van het kozijn zelf verhoogt. Deze kozijnen komen vaak uit Scandinavië. De EPC invloed van dit pakket bedraagt voor een 2/1 kapwoning ten opzichte van het progressieve pakket ongeveer 0,10 EPC punt.



Figuur 15: Houtskeletbouwconstructie met een hoge isolatiewaarde

Figuur 16: Buitengevelisolatie

Figuur 17: Drievoudig glas in geïsoleerd kozijn

Installatietechnische vraagreducerende maatregelen

Naast bouwkundige besparingsmogelijkheden die transmissieverliezen beperken zijn ook een aantal installatietechnische vraagreducerende maatregelen te nemen, zoals warmteterugwinning uit ventilatielucht en warmteterugwinning uit douchewater.

- **Warmteterugwinning uit ventilatielucht (WTW)** wordt veel toegepast. De EPC van een woning neemt met 0,15 tot 0,20 EPC-punt af. De huidige rendementen van deze systemen zijn maximaal 95% bij een goede installatie en een goed gebruik. Aan deze laatste twee zaken zal bij de realisatie en het gebruik de nodige aandacht moeten worden geschonken. De bewoners van de woning zullen geïnstrueerd moeten worden over het gebruik en het onderhoud van het systeem. WTW uit ventilatielucht heeft een slechte naam gekregen omdat hieraan te weinig aandacht werd geschonken. Veel ontwikkelaars en corporaties zijn daarom huiverig voor het aanbrengen van een WTW uit ventilatielucht. De Woningcorporatie Dongeradeel deelt deze twijfel.
- Een alternatief voor WTW uit ventilatielucht is een **vraaggestuurd ventilatiesysteem**. Deze zijn in verschillende uitvoeringsvormen beschikbaar. Het meest geavanceerd systeem werkt met CO₂ metingen van de afvoerlucht. Indien de CO₂ concentratie boven een bepaalde waarde komt, dan stijgt de ventilatievoud van het systeem. Eenvoudiger systemen werken met een ventilator die wordt aangestuurd

met een klok (zoals de klokthermostaat van de verwarming). Afhankelijk van het systeem is een EPC-reductie te behalen van 0,03 tot 0,1 EPC-punt.

- Redelijk nieuw maar sterk in opkomst is **warmteterugwinning uit douchewater** (WTA, warmteterugwinning uit afvalwater). Bij douchen gaat veel warmte rechtstreeks met het douchewater het riool is. Een aantal fabrikanten hebben nu een warmtewisselaar ontwikkeld waarmee een deel van deze warmte uit het afvalwater van de douche teruggewonnen wordt. De EPC daling bedraagt 0,05 EPC punt. De kosten van de unit bedragen rond de 300 euro, tegenover een gasbesparing van 100-175 m³. Omdat de warm waterbehoefte van de woning belangrijk afneemt door de toepassing van deze unit, wordt een zonneboiler veel minder rendabel.



Figuur 18: Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning (WTW)

Figuur 19: Vraaggestuurde ventilatie, roosters en regelunit

Figuur 20: Douchewater warmteterugwinning (WTA)

5.2 Energieopwekkingsopties

In deze energievisie worden drie warmteopwekkingssystemen beschouwd. Alledrie zijn op woningniveau toe te passen. De derde optie, de warmtepomp, is ook goed op blokniveau toe te passen, bijvoorbeeld in het zorgcomplex in Ternaard. Elektriciteit wordt in alle gevallen betrokken van het elektriciteitsnet.

1. **HR-combiketel.** Als referentiesituatie wordt uitgegaan van een HR-combiketel voor warmteproductie. Elk type woning beschikt over een individuele HR-combiketel voor ruimteverwarming en warm tapwater (HR WW-keur). Het temperatuurniveau van ruimteverwarming ligt op 45-55 °C (vergroete radiatoren).
2. **Zonneboiler.** De zonneboiler voorziet de woningen van warm tapwater. Een zonneboiler wordt gecombineerd met een HR-combiketel die het water zonodig naverwarmd tot 60°C. De EPC daling van een zonneboiler bedraagt 0,10 EPC punt voor een standaard zonneboiler van 2,7 m².
3. **Warmtepomp.** De warmtepomp levert warm tapwater en ruimteverwarming. De warmte voor ruimteverwarming is lage temperatuurwarmte (<35°C) waardoor vloer- of wandverwarming moet worden aangebracht. Vloer- en wandverwarming kennen in

principe hogere investeringskosten dan standaard- of vergrote radiatoren, maar leveren in combinatie met een warmtepomp ook de mogelijkheid van koeling, tegen zeer lage verbruikslasten. Woningen beschikken over individuele warmtepompen die zijn aangesloten op een collectief bronnet. In het geval van appartementen ligt een collectieve warmtepompinstallatie meer voor de hand. Woningen hebben geen gasaansluiting. Een elektrische combinewarmtepomp verlaagt de EPC met 0,20 EPC-punt. Momenteel introduceren leveranciers complete warmtepompsystemen op de markt, inclusief de bron, zoals Itho en Ecomaat.

In wijken met warmtepompen wordt geen gasnet aangelegd. De infrastructuur is all-electric. Men moet dus elektrisch koken.



Figuur 21: Zonneboiler



Figuur 22: Vloerverwarming



Figuur 23: Combi-warmtepomp

5.3 Beoordeling maatregelen

In de volgende tabel zal kort ingegaan worden op de voordelen en de aandachtspunten die bij de keuze van vraagreducerende maatregelen. In alle gevallen geldt als voordeel uiteraard ook de energiebesparing.

Tabel 3: Voordelen en aandachtspunten maatregelen

Maatregel		Voordelen	Aandachtspunten
Woningontwerp	Verblijfsruimten op zuiden	Lichte woning	Zonwering
	Korte leidinglengtes	Snel warm water	
	Dak plat of oriëntatie tussen ZO- en ZW	Benutting actieve zonne-energie	
Bouwkundig	Isolatie	Geen onderhoud Lange levensduur Geen gebruikseisen	Bouwmethode bij hoge isolatieniveaus

Ventilatie	Mechanische ventilatie met warmteterugwinning (WTW)	Hoge EPC winst	Inbouw kanalen Reinigen filters Goede kierdichting
	Vraaggestuurde ventilatie	Standaard kanalenverloop	Regeling Inbouw kabels
Afvoerwater	Warmteterugwinning doucheafvoer (WTA)	Eenvoud	Inbouw in standleiding of douchebak Niet met zonneboiler
Warmteopwekking	Zonneboiler(combi)	Hoger tapwatercomfort	Positie collector Ruimtegebruik vat
	Vloerverwarming	Esthetiek Comfort, minder luchtbewegingen	Keuze vloerbedekking Kosten
	Warmtepomp	Mogelijkheid koeling	Combinatie met vloerverwarming of luchtverwarming Kosten Plaatsingsruimte

5.4 Energieconcepten

De combinatie van de 3 isolatiepakketten met de drie opwekkingroutes uit de vorige paragrafen leidt tot 9 totaalconcepten. Bij het progressieve en ambitieuze isolatiepakket is uitgegaan van warmteterugwinning. De CO₂ reductie c.q. de EPL en de kosten van de concepten worden in het volgende hoofdstuk berekend.

Tabel 4: Berekende energieconcepten

Vraagreducerende pakketten	Opwekkings/ conversieroute		
	HR-107	Zonneboiler	Warmtepompcombi
Standaard (R4)	1	4	7
Progressief (R5) met WTW	2	5	8
Ambitieuw (R7) met WTW	3	6	9

Om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de toekomstige woningtypologieën is gebruik gemaakt van de woningtypen D-1, K-1 en Foggia uit de Waterbuurt, in plaats van de SenterNovem referentiewoningen.

5.5 EPC-waarden

Voor alle drie de woningtype zijn de negen energieconcepten doorgerekend. Om de rapportage overzichtelijk te houden wordt alleen van woningtype D-1 de resultaten gepresenteerd. Eventuele afwijkingen in de andere woningtype worden tekstueel toegevoegd. In tabel 4 staan de EPC-waarden van woningtype D-1 weergegeven. Opgemerkt moet worden dat bij de berekening van de EPC-waarden niet op het scherpst van de snede is ingevoerd. Er is veelal gebruik gemaakt van de forfaitaire waarden. Dit is

gedaan om een veilige marge te creëren voor eventueel ongunstiger woningen. Er zijn een tweetal uitzonderingen:

- Bij warmteterugwinning uit ventilatielucht is uitgegaan van een rendement van 90%.
- Bij de warmtepompcombi is bij de opwekking van warm tapwater uitgegaan van een opwekkingsrendement van 120% (COP = 3,0).

Tabel 5: Woningtype D-1 (Tussenwoning)

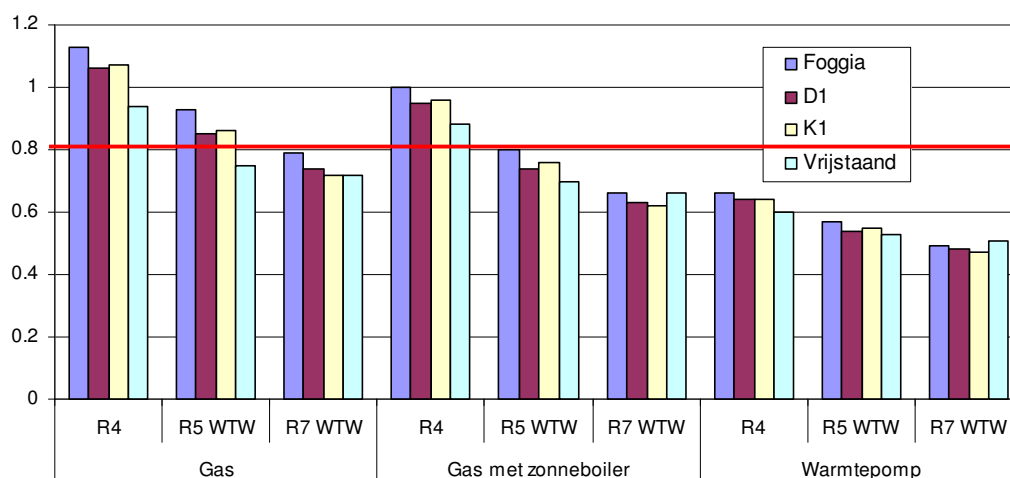
Vraagreducerende pakketten	Opwekkings/ conversieroute		
	HR-107	Zonneboiler	Warmtepompcombi
Standaard	1,06	0,95	0,64
Progressief met WTW	0,85	0,74	0,54
Ambitieuw met WTW	0,74	0,63	0,48

Vergelijkend met de andere woningtypen is het opvallend dat de mate van overeenkomst tussen de EPC-waarden van de verschillende woningtypen groot is (zie tabel 4). De bandbreedte van de EPC-waarden bij een bepaalde lay-out blijkt dus beperkt te zijn.

Uit de EPC-berekeningen zijn de volgende conclusies zijn te trekken:

- Warmteterugwinning levert een belangrijke sprong naar een lage EPC. De combinatie met een zonneboiler is het meest toegepaste concept voor EPC waarden onder de 0,8;
- Een vraaggestuurd ventilatiesysteem verlaagt de EPC minder sterk. Afhankelijk van het woningtype kan in combinatie met een zonneboiler en mogelijk een verbeterde isolatie een EPC van 0,8 behaald worden;
- Woningen met individuele warmtepompen behalen de laagste EPC, ook al omdat warmtepompen merendeels in combinatie met een warmteterugwinsysteem worden toegepast. Dit om het vermogen van de warmtepomp te beperken;
- Een extra hoog isolatieniveau (R7) is eveneens een mogelijkheid om de EPC te verlagen, maar met extra isolatie alleen wordt nog geen EPC onder de 0,8 behaald.

Figuur 24: EPC-waarden per woningtype en per energieconcept



5.6 Conclusies energieconcepten

Bij de locaties in de gemeente Dongeradeel zullen oplossingen gezocht moeten worden bij de maatregelen op woningniveau. Voor enkele daarvan geldt wel dat de randvoorwaarden op stedenbouwkundig niveau gelegd moeten worden. In dit hoofdstuk zijn mogelijkheden beschreven en toegelicht, inclusief de invloed op de EPC. De EPC geldt als voornaamste toetsingscriterium.

Ten aanzien van de woninggebonden maatregelen zijn de volgende conclusies te trekken:

- Woningen zullen na 2006 gebouwd moeten worden met een EPC van 0,8. Een efficiënt ontwerp en een goede bouwkundige uitvoering zijn dan een voorwaarde;
- Een belangrijke keuze ligt bij het type ventilatiesysteem. Met gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning (WTW) is het relatief eenvoudig om een EPC van 0,8 te behalen;
- Naast een efficiënt ventilatiesysteem is de benutting van zonne-energie belangrijk. De woning moet dan optimaal op de zon georiënteerd zijn, waardoor passieve zonne-energie, een zonneboiler(combi) en PV de EPC onder het niveau van 0,8 kunnen brengen. Uit vorige hoofdstukken bleek dat binnen De Trije Terpen en Ternaard het merendeel van de woningen niet optimaal op de zon is georiënteerd.
- Bij de toepassing van warmtepompen speelt de oriëntatie een minder grote rol. Dit concept zou daarmee om die reden een oplossing kunnen zijn voor de minder gunstig georiënteerde woningen.

6 Berekening energieconcepten

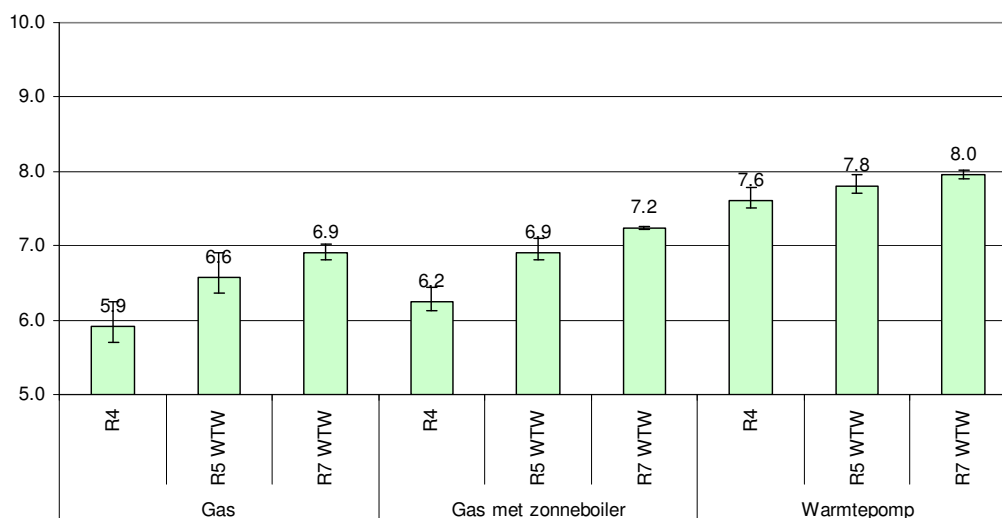
In dit hoofdstuk worden de 9 energieconcepten doorgerekend op milieuprestatie en kosten. Al eerst zal ingegaan worden op de EnergiePrestatie op Locatie (EPL), een maat voor de totale CO₂ besparing van de nieuwbouw ten opzichte van de wettelijke referentiesituatie.

6.1 EPL

Vanuit de EPC kan nu verder uitgezoomd worden naar gebiedsniveau met de EPL-waarden. Deze waarden staan in figuur 25 weergegeven met daarbij de optredende bandbreedte. Deze bandbreedte ontstaat omdat een wijk uit eengezinswoningen een andere EPL waarde behaalt dan een wijk met alleen vrijstaande woningen.

Uit deze figuur volgt dat woningen met een EPC van 0,8 de EPL bij gaslevering reeds een waarde van 6,8 tot 7,0 behalen (concept 5). Een EPL van 6,8 kan dus als uitgangspunt worden gebruikt voor toekomstige gebiedsontwikkelingen.

Figuur 25: EPL waarden energieconcepten



Toepassing van een warmtepomp op woningniveau leidt tot een EPL-waarde van 7,6 tot 8,0. Indien nog hogere ambities gerealiseerd moeten worden zal ook aandacht besteed moeten worden aan duurzame opwekking van elektriciteit, met bijvoorbeeld een biomassa warmtekracht installatie. Ook een binnen de gemeentegrenzen te plaatsen windturbine mag meegerekend worden in de EPL van een woonwijk.

Doordat het warmtepompconcept alleen elektriciteit gebruikt kan door de inkoop van groene stroom een volledig duurzame energievoorziening behalen. De inkoop van groene

stroom telt niet mee in de EPL. De bewoner kan immers eenvoudiger weer terug naar grijze stroom.

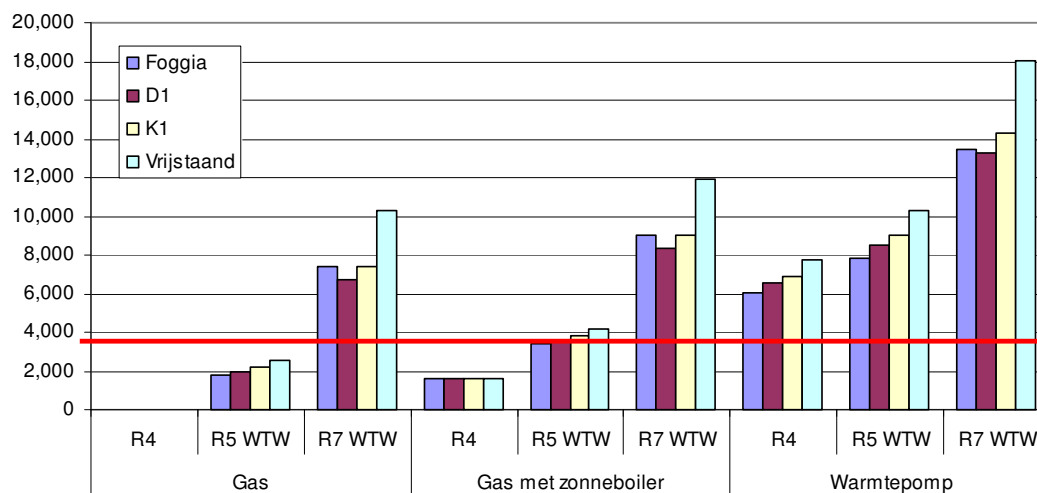
6.2 Kosten energieconcepten

Als maat voor de kosten worden ten eerste de meerinvesteringen ten opzichte van de referentiesituatie (energiepakket 1) en ten tweede de jaarlijkse energielasten voor de bewoner beschouwd.

Meerinvesteringen

In de onderstaande figuur zijn de meerinvesteringen (excl. BTW) per concept weergegeven. Onder de investering zijn de aansluitbijdragen wel meegenomen (zie bijlage 4). Zo is voor de warmtepompconcepten gerekend met een aansluitbijdrage van € 3.000,- op het collectieve bronnet.

Figuur 26: Meerinvestering per woningtype excl. BTW



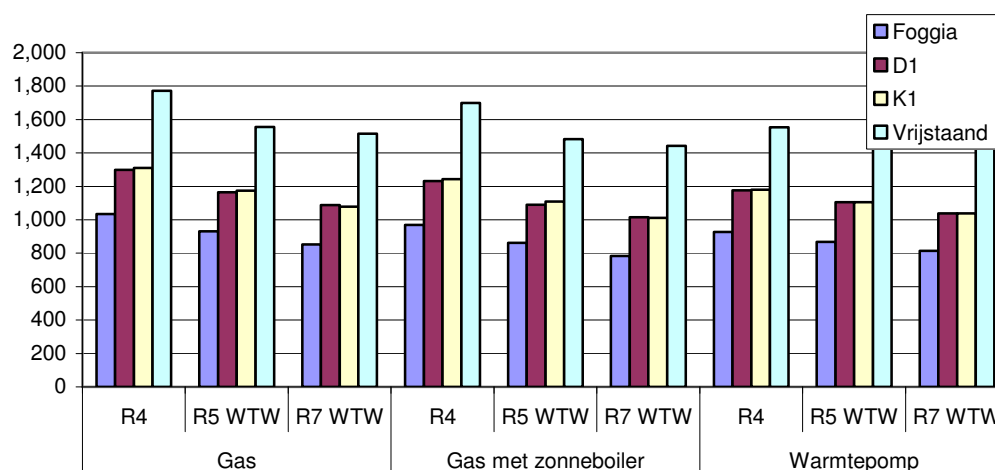
In figuur 26 is een rode lijn getrokken bij de meerkosten van het meest gangbare EPC 0,8 concept (R5, WTW, zonneboiler). Deze vormt na 2006 de referentie. Uit de figuur blijkt dat de grootste energiebespaarder, de warmtepomp tot meerkosten van minimaal € 2.500,- leidt (warmtepomp concept met R4 isolatie).

Er moet opgemerkt worden dat hierbij geen subsidies zijn meegenomen. Voor de meeste technieken is daar ook geen zicht op. Een uitzondering geldt voor de warmtepomp en de collectieve bron wanneer door een commercieel bedrijf wordt beheerd. Dan kan gebruik gemaakt worden van Energie Investerings Aftrek (EIA). Eneco heeft hier ervaring mee. Hierdoor kunnen de investeringskosten dalen en het warmtepompconcept aantrekkelijk worden. In Ternaard is het goed voorstelbaar om delen van het warmtepompsysteem tezamen met het verzorgingscentrum aan te leggen. Bij de Trije Terpen is het evenzo denkbaar om een combinatie te zoeken met de showroom en winkelfuncties. Juist in de utiliteitsbouwsector, waar een koelvraag aanwezig is, is een warmtepomp kosteneffectief. Over de kosten van de individuele maatregelen het volgende. Warmteterugwinning uit ventilatielucht leidt tot een meerinvestering van bijna € 1.500,- per woning. De meerinvesteringkosten voor een R5-isolatiepakket kost ongeveer € 500,- per woning en

het R7-isolatiepakket ongeveer € 5.000,- per woning ten opzichte van het R4-isolatiepakketpakket. De zonneboiler kent een meerinvestering van € 1.600,- (zie bijlage 4).

Jaarlijkse lasten

Energiebesparing leidt in het algemeen tot een daling van de jaarlijkse energiekosten. De jaarlijkse energiekosten zijn weergegeven in figuur 27. Voor de bouwkundige maatregelen en de zonneboiler geldt dat de energielasten kunnen dalen met 300 euro per jaar.

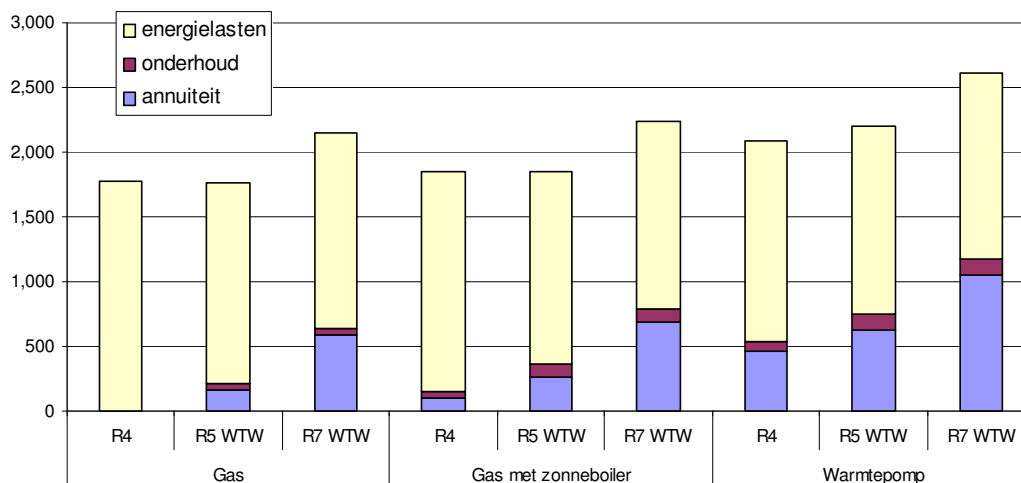


Figuur 27: Jaarlijkse energielasten per woningtype per energieconcept

Jaarlijkse exploitatielasten

Voor een volledig beeld is het nodig om kosten en baten onder een noemer te brengen. Bij het bepalen van de exploitatie- of woonlasten wordt daarom naast de energielasten ook rekening gehouden met onderhoudskosten en afschrijving van de investering (rentevoet 5%).

De resulterende exploitatielasten voor het vrijstaande woningtype zijn weergegeven in figuur 29. De andere woningtypen vertonen hetzelfde kostenprofiel. Wanneer concept 5 weer als referentie genomen wordt, zie we dat de vaste lasten van de warmtepompconcepten er de verklaring van is dat de totale exploitatielasten hoger uitvallen. Subsidies of fiscale regelingen kunnen dit verschil verkleinen.

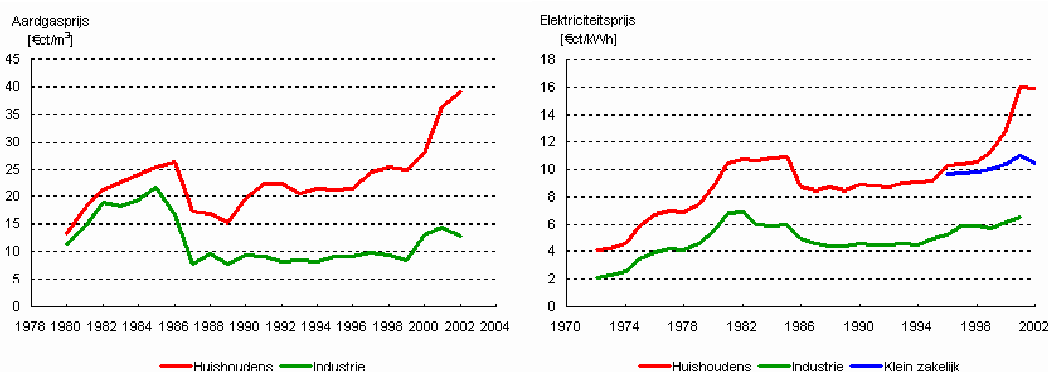


Figuur 28: Jaarlijkse woonlasten voor een vrijstaande woningtype (excl. BTW).

6.3 Gevoeligheidsanalyse

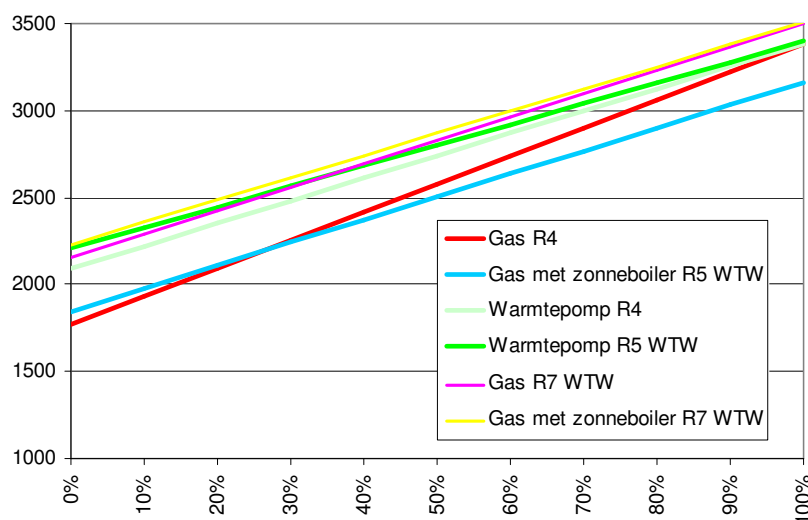
De uitkomsten van de berekeningen zijn afhankelijk van de energieprijzen. Dat deze sterk kunnen stijgen bewijst figuur 29 waarin de energieprijzen van de afgelopen jaren voor de consument is weergegeven. Een verdubbeling van de prijs in circa 15 jaar bleek in de afgelopen periode realiteit.

Figuur 29: Historisch verloop van de aardgas- en elektriciteitsprijzen.



De gevoeligheid van de woonlasten voor variaties in energieprijzen is in figuur 30 weergegeven van het vrijstaande woningtype. De energieprijzen zijn gevarieerd van 0% tot 100% prijsstijging.

Uit de figuur blijkt dat bij een minimale energieprijzerverhoging (25%) de totale woonlasten voor een woning met concept 5, met het progressieve isolatiepakket, een zonneboiler en warmteterugwinning uit ventilatielucht lager worden dan de referentie (concept 1). Bij een prijsstijging van 90% benaderen de warmtepompconcepten de het referentieconcept. De installatiearme concepten met het R7 isolatieniveau blijven nog iets duurder.



Figuur 30: Gevoeligheid van de woonlasten van vrijstaand woningtype voor stijging van de energieprijzen

6.4 Conclusies berekening energieconcepten

Uit de berekeningen in dit hoofdstuk blijkt dat:

- Omdat in deze studie wordt uitgegaan van een minimale EPC-waarde van 0,80 (vereist per 2006) wordt de minimale EPL-waarde voor de gebieden 6,8;
- Doordat de beschouwde gebieden alleen geschikt zijn voor individuele systemen is een EPL van 8,0 het hoogst haalbare;
- Op korte termijn en zeker op de langere termijn is toepassing van een progressief isolatiepakket met warmteterugwinning uit ventilatielucht gecombineerd met een zonneboiler de meest gunstige optie;
- Het ambitieuze isolatiepakket (R7) is bij stijgende energieprijzen interessant en evenaart het referentieconcept;
- Alle warmtepomp concepten zijn weliswaar duurder, maar naast een grote energiebesparing en comfortverhoging (vloerverwarming en de mogelijkheid tot koeling) op. Daarnaast volstaat een eenvoudige mechanisch afvoersysteem om aan de EPC eis te voldoen en een EPL van circa 7,6 te behalen. Subsidies en innovatieve beheers- en realisatievormen kunnen de kosten van het warmtepompconcept reduceren.

6.5 Voorstel voor realisatie

Na analyse van de locaties, gesprekken met betrokken en berekening van denkbare energieconcepten, komen de volgende aanpak naar voren:

- Voorgesteld wordt om door te gaan met het warmtepompconcept zonder warmteterugwinning. Dit concept voldoet aan de vraag van de woningcorporatie naar een eenvoudig te bedienen installatie. Het concept is door het ontbreken van een zonneboiler ook op minder zongerichte oriëntatie te plaatsen. Dit concept behaalt de

toekomstige EPC maximum van 0,8 ruimschoots, met een hoge EPL van 7,6. Met lokale installateurs en energiebedrijf zullen mogelijkheden besproken moeten worden om warmtepompen te installeren en te onderhouden (Zie voor de aanpak hoofdstuk 7).

- Een alternatief bij traditionele gaslevering is een HR-ketel met zonneboiler en ventilatie met warmterugwinning. Ook hiermee komt de EPC onder de 0,8, bij een EPL rond de 7,0. Dit concept is eerder in woningen van het plan Kooilanden toegepast.

7 Realisatie van een duurzame energievoorziening

De energievisie stelt de gemeente Dongeradeel in staat in een vroeg stadium randvoorwaarden te scheppen voor een duurzame energievoorziening. Het opstellen van de energievisie is een eerste stap. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de vervolgstappen voor de verschillende partijen.

7.1 Stedenbouwkundig ontwerper

In deze energievisie blijkt er een grote invloed te bestaan tussen de keuzes op stedenbouwkundig niveau en de mogelijkheden die de architect heeft om noodzakelijke energiemaatregelen toe te passen.

Doordat in de herstructureringslocaties de verkaveling reeds vast ligt is hierin alleen door keuze van de juiste dakoriëntatie en de positionering van de woning ten opzichte van de burens winst te behalen.

In de Trije Terpen wordt een deel van de wijk oost-west georiënteerd. De benutting van passieve zonnewarmte zal hier lastig zijn. De dakvlakken kunnen wel op het zuiden gericht worden om nu of in de toekomst gebruik van zonne-energie optimaal mogelijk te maken. Verder denkt de stedenbouwkundige er aan om de rooilijn van vrijstaande woningen te laten verspringen.

7.2 Corporatie en architect

Bij de woningcorporatie ligt uiteindelijk de beslissing over welke maatregelen zullen worden toegepast. De woningcorporatie heeft aangegeven in ieder geval uit te willen gaan van een EPC van maximaal 0,8, ook in de aanloop naar 2006.

De woningcorporatie en architecten zullen rekening moeten houden met deze waarde, te meer omdat door de mindere zongerichtheid EPC-punten gemist worden.

Aandachtspunten zijn een goede isolatie, een energiezuinig ventilatiesysteem, mogelijk warmteterugwinning uit het douchewater en warmtepompen.

Om een goed beeld te krijgen van deze maatregelen zijn op 13 mei 2004 de projectgroepleden met een delegatie van architecten, aannemers en installateurs die mogelijk bij de projecten betrokken worden afgereisd naar de VIBA in Den Bosch en het Centrum voor Duurzame Energietechnieken in Zaltbommel.

De VIBA plaatst duurzaamheid energie in een breder kader. Deze energievisie gaat in op energiegebruik tijdens het gebruik van de woning. De VIBA beschouwt de totale milieubelasting van materialen inclusief het energiegebruik tijdens productie en de

sloopfase. Bij de VIBA is vooral de energiehäl bezocht, waarin een aantal innovatieve ventilatiesystemen te zien waren, zoals het systeem van Innosource en het eerder genoemd Alusta systeem. De woningcorporatie had in eerdere bijeenkomsten van deze energievisie te kennen gegeven twijfels te hebben bij gebalanceerde ventilatiesystemen, vanwege het gevaar van een onjuist gebruik door bewoners en de risico's van vervuiling van de kanalen en mogelijk gezondheidsklachten².

In het Centrum voor Duurzame Energietechnieken worden vooral warmtepompen met bron- en afgiftesystemen gedemonstreerd.

7.3 Aannemer en installateur

De prijs van producten is zeer sterk afhankelijk van de vraag en de concurrentie. Zo is momenteel is de vraag naar drievoudige beglazing met geïsoleerde kozijnen nog zeer laag en daardoor de prijzen nog buitensporig hoog. Het stimuleren en communiceren van dergelijke maatregelen kan leiden tot een doorbraak en dus ook tot een sterke kosten verlaging. Ook warmtepompen zijn door de geringe marktvraag nog relatief duur. De techniek is in principe eenvoudig.

Zeker bij huurwoningen waarbij de bewoners minder binding hebben met hun woning is het belangrijk eenvoudig te bedienen maatregelen door te voeren waarbij de kans op storingen, ontregeling e.d. van de woninggebonden apparatuur minimaal is. Het ambitieuze isolatiepakket kan hiervoor als goede basis dienen. Uitgezocht zou moeten worden of met slimme bouwtechnieken verdergaande kostenreductie is te realiseren waardoor realisatie een stap dichterbij komt. Een installateur gaf in Zaltbommel te ken zelf na te denken over een goedkoop warmtepompsysteem.

7.4 Energiebedrijf

Door de aanleg en het beheer van warmtepompsystemen uit te besteden aan bijvoorbeeld een energiebedrijf, zou dit energiebedrijf met behulp van de EIA aanspraak kunnen maken op een voordeel van circa 30% over de investering in energiebesparende technieken. Bij uitblijven van enige vorm van subsidie voor particulieren of bouwers, vormt de EIA dus een alternatief, zij het met consequenties voor de exploitatievorm. Eneco heeft veel ervaring met individuele warmtepompen, ook op grotere schaal. Men zal in Goirle een wijk van 800 woningen van warmtepompen en een broncircuit gaan voorzien.

7.5 Vrije kavelbouwer

De gemeente stelt zich ten doel om een energiezuinige wijk te realiseren. De uiteindelijke realisatie van de wijk ligt voor een deel in handen van de woningcorporatie en bij vrije kavelbouwers, die de ingeslagen weg van de gemeente uiteindelijk moeten afmaken.

² Hierna is recent praktijkonderzoek gedaan door Cauberg Huijgen. Kanalen van gebalanceerd ventilatiesystemen bleken niet meer vervuild dan kanalen van woningen met een traditioneel ventilatiesysteem.

Vrije kavelbouwers zijn lastig te beïnvloeden doordat hun ambities meestal niet liggen bij energiebesparing maar meer bij luxe en uitstraling. Een luxe keuken of badkamer is meestal belangrijker dan een hogere isolatiegraad van de woning. Bij de voorlichting en beïnvloeding van de vrije kavelbouwers dient daarom ook ingespeeld te worden op wooncomfort en minder op energiezuinigheid. Warmtepompen met een koeloptie en vloerverwarming zullen daarbij aanspreken. Dongeradeel heeft echter maar beperkte mogelijkheid om vrije kavelbouwer te ondersteunen. De markt zal het daarom zelf moeten oppakken, aangespoord door de gemeente met bijvoorbeeld een subsidieregeling

Mogelijkheden zijn:

- Lokale aannemers en installateurs stimuleren die energiezuinige woningen en full-service installaties aanbieden. De gemeente zou partijen in de gelegenheid stellen om zich te presenteren. Het regionale DuBo centrum heeft hier ervaring mee (www.ipdubo.nl).
- Stimuleren van vrije kavelbouwers met een energiesubsidie. Een bewoner kan afhankelijk van de EPC-waarde van zijn woning een subsidiebedrag krijgen van de gemeente. Dit is eerder gebeurd in het plan Kooilanden. Gezien de al aanmerkelijk hogere grondprijs is er bij De Trije Terpen maar beperkt ruimte om de grondprijs via statiegeld te verhogen. De gemeente Smalingerland is nog een stapje verder gegaan en biedt naast subsidie ook een begeleiding aan waarbij vrije kavelbouwers op energiebesparingmogelijkheden worden gewezen.

7.6 Bewoner

De bewoner bepaalt het uiteindelijke energiegebruik van de woning. Door een bewust aankoopgedrag van apparatuur en energiezuinig gebruik zijn hoge besparingspercentages te bereiken, zonder dat dit ten koste gaat van het wooncomfort. Via brochures en voorlichtingspakketten kunnen bewoners op de mogelijkheden gewezen worden. Wanneer voor het warmtepompsysteem wordt gekozen zullen bewoners naast de energiebesparingargumenten op de comfortvoordelen van de techniek gewezen moeten worden. De woning is wellicht duurder, maar heeft standaard vloerverwarming en de mogelijkheid tot koeling

7.7 Gemeente: stappenplan

De energievisie geeft een overzicht van de mogelijke energieconcepten voor de Trije Terpen. Hieruit is naar voren gekomen welke energieambities te behalen zijn tegen welke voorwaarden. Geadviseerd wordt om met twee concepten verder te gaan: het warmtepompsysteem (concept 7) en het gas-zonneboiler concept (concept 5). Op weg naar de realisatie zal de gemeente Dongeradeel nog een aantal stappen moeten doorlopen:

1. **Overleg met energiebedrijf en installatiebedrijven.** Er zal contact opgenomen moeten worden met het energiebedrijf en lokale bouw- en installatiebedrijven om te bespreken welke mogelijkheden zij hebben om de geselecteerde systemen te

realiseren en tegen welke kosten. Deze bedrijven hebben met name voor bij warmtepompsysteem. Zo kan gedacht worden aan een collectieve inkoop en/ of lease van installaties.

2. **Overleg stedenbouwkundige.** Met de stedenbouwkundige moet binnen het gekozen stedenbouwkundig ontwerp de benutting van actieve en passieve zone-energie gemaximaliseerd worden. Bijvoorbeeld door de keuze van de kapvorm of door het laten verspringen van woningen.
3. **Besluitvorming energie-infrastructuur.** Na de gesprekken met energie- en installatiebedrijven is inzicht ontstaan in de mogelijkheden en kosten van de geselecteerde concepten.
 - Per gebied en mogelijk per woningtype en fase kan aangegeven worden welk energieconcept gevolgd moet worden; met gas of warmtepompen. In gebieden met warmtepompen wordt geen gas-infrastructuur aangelegd. Het is denkbaar om hierin een differentiatie aan te brengen, door in de duurder marktsegmenten waar luxe en comfort telt met warmtepompen te werken en een in de tijd oplopend ambitiepad op te stellen (hoofdstuk 2).
 - Intern zal de gemeente een besluit moeten nemen over het instellen van subsidies of een statiegeldregeling richting vrije kavelbouwer (zie 7.5).
 - De gemeente kan zelf een bijdrage leveren in de duurzame uitstraling van de wijk door plaatsing van openbare verlichting op PV.
4. **Programma van eisen ontwikkelaars.** Het besluit over de energie-infrastructuur wordt per project in een concreet onderbouwd programma van eisen voor de bouwers en hun architecten vastgelegd:
 Het programma van eisen zal ingaan op:
 - Minimaal isolatieniveau (voorgesteld minimaal R4);
 - Maximaal toelaatbare EPC (bij gas 0,75, bij warmtepompen 0,65);
 - De EPL hangt af van het aantal woningen met gas en warmtepompen. De EPL zal minimaal 6,9 bedragen, en maximaal 8,0, wanneer 100% warmtepompen worden toegepast. Binnen deze bandbreedte kan de gemeente een doelstelling plaatsen, waarmee indirect een uitspraak wordt gedaan over het percentage warmtepompen.
 - Beschikbaarheid van subsidies via een statiegeldregeling.
5. **Samenwerkingsovereenkomst.** Hierin worden met de woningcorporatie en energiebedrijven het programma van eisen met energiemaatregelen en overige duurzaam bouwen voorwaarden vastgelegd.
6. **Ontwerp en realisatie.** Tijdens het ontwerp, uitvoering en oplevering van de woningen dient door de gemeente of door externe partijen controle te worden uitgeoefend. SenterNovem heeft instrumenten ontwikkeld om dit efficiënt ter hand te kunnen nemen. De uitvoering bepaalt of een energie-efficiënt ontwerp daadwerkelijk een energie-efficiënte woning wordt.
7. **Voorlichting vrije kavelbouwers en bewoners.**
 De bewoners bepalen het uiteindelijke energiegebruik. Het huishoudelijk elektriciteitsgebruik vormt een steeds groter aandeel in het totale energiegebruik van een woning. Voorlichting over aanschaf en zuinig gebruik van apparaten is een nuttig instrument. De vrije kavelbouwer vragen om een speciaal voorlichtingstraject. Zij

moeten vroegtijdig bekend gemaakt worden met de energieambities van de gemeente en de afwijkende infrastructuur en installatiekeuze, zoals warmtepompen.

8. Monitoring en evaluatie.

Door het proces en de ervaringen met uitgevoerde maatregelen en technieken per planfase te evalueren, kunnen accenten voor het ambitieniveau van volgende planfasen worden aangegeven.

8 Conclusies en aanbevelingen

De gemeente Dongeradeel heeft de energievisie De Trije Terpen laten opstellen om te onderzoeken welke energieambities haalbaar zijn. Ecofys heeft aan de hand van een aantal denkbare concepten inzicht gegeven in de energetische en financiële consequenties van de ambities. Uit de onderzoekresultaten zijn de volgende conclusies te trekken:

8.1 Conclusies

In de studie zijn de mogelijkheden op stedenbouwkundig, infrastructureel en woningniveau onderzocht. Door de geringe woningdichtheid, meerjarige planning en beperkte woningaantallen zullen oplossingen op de locaties in de gemeente Dongeradeel gezocht moeten worden bij de maatregelen op woningniveau. Voor enkele daarvan geldt wel dat de randvoorwaarden op stedenbouwkundig niveau gelegd moeten worden.

Ten aanzien van de woninggebonden maatregelen zijn de volgende conclusies te trekken:

- Woningen zullen na 2006 gebouwd moeten worden met een EPC van 0,8. Een efficiënt ontwerp en een goede bouwkundige uitvoering zijn dan een voorwaarde;
- Een belangrijke keuze ligt bij het type ventilatiesysteem. Met gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning (WTW) is het relatief eenvoudig om een EPC van 0,8 te behalen;
- Naast WTW is de benutting van zonne-energie belangrijk. De woning moet dan optimaal op de zon georiënteerd zijn, waardoor passieve zonne-energie, een zonneboiler(combi) en PV de EPC onder het niveau van 0,8 kunnen brengen. Binnen De Trije Terpen en Ternaard is het merendeel van de woningen (nog) niet optimaal op de zon georiënteerd.

Uitgaande van individuele energieconcepten zijn een 9-tal logische varianten toegepast op een viertal verschillende woningtypen. Uit deze berekeningen blijkt dat:

- Omdat in deze studie wordt uitgegaan van een minimale EPC-waarde van 0,80 (vereist per 2006) wordt de minimale EPL-waarde voor de gebieden 6,8. Dit is met een gasconcept juist haalbaar. Warmtepompconcepten komen tot een EPL tussen de 7,6 en de 8.
- Op korte en lange termijn is toepassing van een progressief isolatiepakket met warmteterugwinning uit ventilatielucht gecombineerd met een zonneboiler de meest gunstige optie qua de investeringskosten en woonlasten. Ook bij een verdubbeling van de energieprijzen blijft deze optie het meest gunstig;
- De warmtepompconcepten zijn weliswaar duurder, maar leveren een grote energiebesparing en comfortverhoging (vloerverwarming en de mogelijkheid tot

koeling) op. Daarnaast volstaat een eenvoudige mechanisch afvoersysteem om aan de EPC eis te voldoen. Kosten kunnen dalen door fiscale mogelijkheden en wellicht subsidies te benutten.

8.2 Aanbevelingen

Bij de onderzochte locaties gaat het om nieuwbouw of sloop-nieuwbouw. Door de wettelijke EPC aanscherping per 2006 zal de EPC van deze woningen maximaal 0,8 mogen liggen. Het past bij de ambities van de gemeente Dongeradeel om te streven naar een lager dan wettelijk ambitieniveau. Bijvoorbeeld een 10% lagere EPC. Het klimaatmenu doet daarover uitspraken.

In alle geval is energiebesparing het startpunt. Een belangrijk aandachts- en energiebesparingspunt is het ventilatiesysteem. Ventilatieverliezen kunnen aanzienlijk teruggedrongen worden door gebalanceerde ventilatie warmteterugwinning. De woningcorporatie streeft echter naar een eenvoudige installatiearme woningen. Dat wijst in de richting van een verdergaand geïsoleerde woning met douchewater-warmteterugwinning. Dat zijn onzichtbare en onderhoudsarme maatregelen. De maatregelen geven een EPC die nog boven de 0,8 ligt.

Voor de infrastructuur bestaan twee mogelijkheden:

- Bij een traditionele gasinfrastructuur moeten veel energiebesparende maatregelen op woningniveau toegepast worden. De stedenbouwkundige is daarbij belangrijk omdat de oriëntatie van de woning de maatregelen mogelijk moet maken. Ook al wordt niet onmiddellijk gekozen voor de plaatsing van zonne-energiesystemen, wanneer dakvlakken op de zon gericht zijn, blijft het in de toekomst mogelijk om bij dalende prijzen systemen te installeren.
- Met een all-electric infrastructuur met warmtepompen daalt de EPC aanzienlijk. Een warmtepomp is een techniek waar veel van verwacht wordt en die in de toekomst meer toegepast zal worden. De warmtepomp koppelt energiebesparing aan wooncomfort. De woningcorporatie Dongeradeel heeft reeds ervaring opgedaan en is geïnteresseerd in een verdere toepassing. In de luxere marktsegmenten is de warmtepomp in opkomst.

Aanbevolen wordt om met de lokale installateurs en het energiebedrijf de warmtepompopitie verder uit te werken tot een turn-key aanbod, met aandacht voor de techniek, de financierings- als in de beheersvorm. Vanuit de aannemers en installateurszijde is reeds interesse getond om energiezuinige woningen te realiseren. In de communicatie rondom de projecten en bij de selectie van bouwers kan de gemeente sturend optreden. Dat is reeds gebeurd door de excursie naar de VIBA-expo. Bij de vrije kavelbouwers zijn lastiger om bovenwettelijke eisen op te leggen. Hier kan de gemeente financiële prikkels afgeven met een subsidieregeling.