

TNO-rapport

2008-D-Rxxxx

Toekomstscenario's voor de WAELS woning

Datum	21 mei 2008
Auteur(s)	Dr.ir. C.P.W. Geurts Ir. E. van Nieuwenhuijzen Ir. N. Maas ing. B. Knoll ir. H. Visser ing. M.J. van Elswijk MSc.
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	41
Aantal bijlagen	42
Opdrachtgever	Building Future
Projectnaam	"Woningen Als Energieleverend Systeem"
Projectnummer	034.68997/01.01

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doelstelling en aanpak	5
1.3	Aanpak	6
1.3.1	Interviews	6
1.3.2	Scenario	7
1.3.3	SWOT analyse	7
1.4	Leeswijzer	7
2	Explorerende scenario's voor de WAELS woning	8
2.1	Inleiding: wat doe je met scenario's	8
2.2	Belangrijke kenmerken	8
2.3	Bouwstenen voor WAELS scenario's	10
2.3.1	Autonome ontwikkelingen	10
2.3.2	Uitgangspunten	10
2.3.3	Onzekerheden	10
2.4	Keuze dominante onzekerheden	11
3	Invulling scenario's	14
3.1	Opbouw van de scenario's	14
3.2	Skill-will matrix	14
3.2.1	Bereidheid	14
3.2.2	Macht	15
3.2.3	Actoren	15
3.3	Scenario 1: De kracht van sociale zorg	16
3.4	Scenario 2: De kracht van de samenleving	18
3.5	Scenario 3: De kracht van het individu	21
3.6	Scenario 4: De kracht van bedrijfszekerheid	23
4	SWOT analyse	27
4.1	Inleiding	27
4.2	SWOT Scenario 1: De kracht van sociale zorg	27
4.3	SWOT Scenario 2: De kracht van de samenleving	30
4.4	SWOT Scenario 3: De kracht van het individu	32
4.5	SWOT Scenario 4: De kracht van bedrijfszekerheid	34
5	Conclusies: robuuste opties	37
5.1	Randvoorwaarden aan markt en organisatie:	37
5.2	Randvoorwaarden aan de techniek:	38
5.3	Stappen voor vervolg	39
5.4	Slotopmerkingen	39
5.5	Actoren	48
	Bijlage(n)	
	A Scenario 1: "De kracht van sociale zorg"	
	B Scenario 2: "De kracht van de samenleving"	
	C Scenario 3: "De kracht van het individu"	
	D Scenario 4: "De kracht van bedrijfszekerheid"	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gebouwde omgeving is verantwoordelijk voor een groot deel van de energieconsumptie in Nederland. Op dit moment is er meer dan een aantal jaar geleden, zeer veel aandacht voor verbruik van fossiele brandstoffen en duurzame energiebronnen. In Building Future, een samenwerkingsverband tussen ECN en TNO, bestaat de ambitie om in 2050 een energieneutrale gebouwde omgeving te verkrijgen. Dit vergt forse inspanningen, zowel in de nieuwbouw als in de bestaande bouw. Een van de mogelijkheden is om woningen ook energieleverend te maken. De voornaamste focus ligt daarbij op nieuwbouwwoningen. Naast een aantal zeer technologische vraagstukken, en benodigd R&D onderzoek naar nieuwe technieken, is ook aandacht nodig voor de procesmatige kant van de bouw en realisatie van de woningen.

Tussen nu en 2050 kan er nog zeer veel gebeuren dat van invloed is op het uiterlijk en gebruik van de woningen, de acceptatie van duurzame energie, de overheidsbemoediging, het klimaat, etc. Dit geldt zeker als er sprake is van grootschalige toepassing van energieleverende woningen. Voor grootschalige toepassing is meer nodig dan het uitvoeren van een aantal pilots. Het betekent een transitie van de bouw- en energiesector, met een opschaling van experimenten naar standaard toepassing.

Het is interessant om een aantal verschillende toekomstbeelden naast elkaar te zetten en de invloeden daarvan op de realisatie van de energieleverende woning in kaart te brengen. Daarmee maak je als het ware een risicoanalyse als onderdeel van een businessplan Energieleverende Woningen. Welke kansen en belemmeringen kent die energieleverende woning, en wat kun je doen om de risico's van implementatie, marktintroductie, kennisontwikkeling, investering te beheersen.

Dit rapport, als onderdeel van het project WAELS (Woning als Energieleverend Systeem), is de weergave van die toekomstverkenning. Dit rapport vormt samen met de interviewrapportage, een afstudeerrapport, een rapportage over bouwtechnieken en een rapportage over technologieonderzoek de output van werkpakket A van WAELS.

1.2 Doelstelling en aanpak

De doelstelling van de toekomstverkenning is tweeledig.

(1) Doel van de scenario's

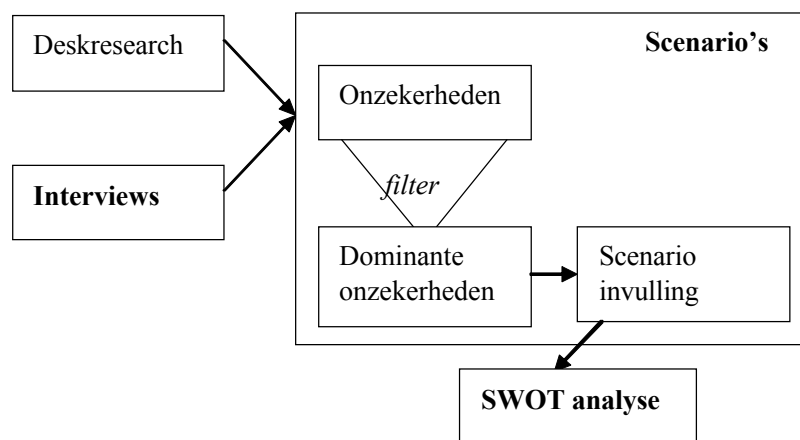
De toekomstbeelden zijn explorerende scenario's met als doel breed na te denken over de toekomst en bewust te zijn van schijnbaar minder voor de hand liggende, maar wel mogelijke toekomsten. Hiermee kan bepaald worden welke maatregelen of te ontwikkelen methoden en technieken passen bij verschillende toekomstscenario's. De toekomstscenario's geven input voor werkpakket B en C van het WAELS project en voor verder strategisch onderzoek binnen Building Future en Pego.

(2) Doel *in* de scenario's

Het beantwoorden van de kernvraag: “Wat zijn de randvoorwaarden voor een grootschalige toepassing van energieleverende woningen in 2030.” Deze randvoorwaarden zijn zowel technisch, maatschappelijk als economisch van aard. Het gaat zowel om randvoorwaarden aan de omgeving om het grootschalig leveren van energie door woningen succesvol te kunnen laten zijn, als om de eisen die de sociaal-economische omgeving stelt aan het bouwsysteem.

1.3 Aanpak

De toekomstverkenning kent de volgende aanpak. Een aantal (vetgedrukte) elementen worden hieronder nader toegelicht.



Figuur: Schematische weergave van aanpak

1.3.1 Interviews

Met 15 personen zijn interviews gehouden aan de hand van een zeer uitgebreide vragenlijst. Deze vragenlijst en de lijst met geïnterviewden is opgenomen in de bijlage. De vragenlijst bestond uit een openvragenlijst, en ook een opsomming van elementen, waarvan de gesprekspartner moest bepalen welke elementen volgens hem of haar het meest bepalend zouden zijn voor de ontwikkeling van een woning als energieleverend systeem. De interviews leverden zeer bruikbare kwalitatieve informatie op, die zeer waardevol is gebleken in dit project. Door de extensieve en goede verslaglegging bleek het mogelijk om de verslagen ook voor andere projecten te gebruiken. De gesprekken bleken ook zeker geen eenduidig beeld op te roepen. Bijvoorbeeld: in een aantal gesprekken gaf men aan dat het vooral om de ontwikkeling van de markt zou gaan. In andere gesprekken ging het vooral om het gebrek aan geschikte technologieën als reden voor de trage opkomst van energieleverende woningen. Nog een voorbeeld: sommigen spraken over de gemeenten als drijvende kracht, andere noemden de energiebedrijven als drijvende kracht. Van deze interviews zijn twee rapporten verschenen. Een rapport geeft een feitelijke weergave van het interview (Nieuwenhuizen, e.a., 2007). Een ander rapport is als onderdeel van een afstudeerstage verschenen, en geeft invulling aan de randvoorwaarden van de bouwtechniek en bouwproces (Twuijver, 2007). Bijlage E benoemt randvoorwaarden voor de WAELS woning, afkomstig uit dit afstudeerrapport.

1.3.2 Scenario

Resultaten uit de interviews zijn gebruikt als basis voor het opstellen van explorerende scenario's. Aan de hand van de interviews zijn door de projectgroep onzekerheden benoemd, en uit die onzekerheden zijn de meest dominante gedestilleerd. Zie hoofdstuk 2 voor uitleg over scenario's.

Op basis van de dominante onzekerheden is een matrix met vier kwadranten opgesteld, die de scenario's bepalen. Deze scenario's zijn ingevuld en specifiek gemaakt voor het gedrag van actoren en op het gebied van techniek en organisatie. Voor de bepaling van de drijvende kracht per scenario is een zogenaamde skill-will matrix gebruikt. De invulling van techniek en organisatie komt grotendeels voor uit een analyse van het bouwsysteem.

Zowel de inventarisatie van onzekerheden en de selectie van dominante onzekerheden zijn in werkbijeenkomsten met de projectgroep gemaakt. De klankbordgroep is hierover geïnformeerd, maar heeft niet actief meebeslist over de keuzes.

1.3.3 SWOT analyse

Uit de beschrijving van de scenario's is door de projectgroep - aan de hand van interactieve brainstorm en discussie - geïdentificeerd welke sterktes en zwaktes van de woning als energieleverend systeem per scenario zichtbaar worden. Daarnaast zijn voor elk van de scenario's kansen en bedreigingen voor de WAELS woning vastgesteld. Verdere verwerking van deze SWOT analyse leverde kwesties c.q. strategische vragen op. Beantwoording van die vragen vormen elementen voor een strategie. Strategische elementen die bij meerdere scenario's voorkomen zijn als robuust bestempeld. Ze geven aan wat sowieso slim is om te doen, welke elementen we vast kunnen voorbereiden of welke zaken moeten geregeld worden (bijvoorbeeld op het gebied van regelgeving of beleid).

1.4 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt een hoofdstuk over scenario's en de opbouw van de scenario's voor de toekomst in relatie tot de ontwikkeling van de WAELS woning.

Vervolgens volgt een korte beschrijving van de scenario's (een uitgebreide versie staat in de bijlage), met daarbij aangegeven wie de initiator/drijvende kracht is en met welk motief, wat de voornaamste functie van de WAELS woning is als het gaat om energie, en wordt een zogenaamde skill-will matrix opgesteld per scenario over de rollen van de meest relevante actoren.

In hoofdstuk 4 volgt dan een SWOT analyse per scenario en een analyse, waaruit maatregelen en elementen voor strategieën en volgen.

De conclusies in hoofdstuk 5 geven aan welke acties er nodig zijn voor een grootschalige introductie van de WAELS woning, en aanbevelingen ten aanzien van de kennisontwikkeling.

Naast de uitgebreide beschrijving van de scenario's komt in de bijlagen ook de lijst met geïnterviewden terug

2 Explorrende scenario's voor de WAELS woning

2.1 Inleiding: wat doe je met scenario's

Explorrende scenario's helpen om vanuit de huidige situatie na te denken over hoe de wereld er uit kan komen te zien. Het zijn geen voorspellingen van de toekomst, maar verkenningen van hypothetisch maatschappelijke ontwikkelingen over een langere termijn. Daarmee voorkom je het denken in geijkte patronen en verwachtingen, en zorg je ervoor dat men ook enigszins is voorbereid op schijnbaar minder voor de hand liggende, maar wel mogelijke toekomsten. Je krijgt zicht op ontwikkelingen en onzekerheden die wel degelijk van invloed zijn op de toekomst. De scenario's gebruik je dan feitelijk als onderdeel van een risicoanalyse voor de ontwikkeling, introductie en gebruik van de WAELS-woning. Je kunt namelijk anticiperen op meerdere plausible toekomstige situaties, en je kunt je organisatie, proces en product daarnaar inrichten.

Shell is een van de eerste bedrijven geweest die explorrende scenario's heeft gebruikt bij het ontwikkelen van haar bedrijfsstrategie. Ook de Rabobank heeft voor een visietraject een zeer uitgebreide scenarioverkenning uitgevoerd en op basis van deze scenario's nieuwe klantgroepen, producten en diensten geïnventariseerd.

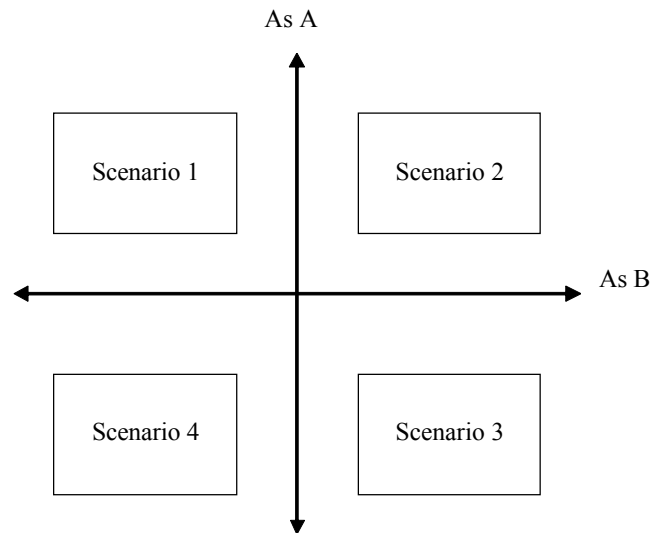
2.2 Belangrijke kenmerken

Explorrende scenario's:

- Zijn zorgvuldig geconstrueerde verhalen met aansprekende beelden van mogelijke toekomsten
- Geven mogelijke ontwikkelingen van de grootste onzekere factoren, maar doen geen uitspraak over de waarschijnlijkheid
- Zijn inspirerend, onderling contrasterend, intern evenwichtig, consistent en plausibel, op de rand van wat je gelooft
- Hebben als doel: blikveld verruimen, inzichten bieden, inspireren, anticiperen op mogelijke toekomsten
- Bieden daarbij een leerzaam proces, met mensen binnen en buiten de eigen groep, een proces van inzoomen en uitzoomen.
-

Explorrende scenario's bestaan vaak uit vier extreme wereldbeelden, opgebouwd uit een tweetal dominante onzekerheden. Dominante onzekerheden hebben de eigenschap dat ze groot zijn en veel impact hebben. Elke dominante onzekerheid is bepalend voor je visie en strategie en kunnen in de toekomst twee uitersten zijn. Enkele voorbeelden zijn

- economische groei of economische krimp
- globalisering/mondialisering of lokalisering
- overheidsbemoeienis of vrije markt



Figuur: schematische weergave van assenstelsels met vier verschillende wereldbeelden

Deze onzekerheden moeten onafhankelijk van elkaar kunnen optreden. Door de twee onzekerheden als assen loodrecht op elkaar te plaatsen krijg je een matrix met vier kwadranten, waarbij iedere uiterste combinatie van twee onzekerheden de basisgedachte vormt voor een scenario. De scenario's worden ingevuld door een aantal essentiële thema's te beschrijven die van belang zijn bij de ontwikkeling van de WAELS woning. De keuze van de thema's zijn in deze scenario's de overige onzekerheden, aangevuld met invulling van relevante kenmerken van de WAELS woning.

Naast de onzekerheden zijn er ook autonome ontwikkelingen, ontwikkelingen die hoe dan ook in een bepaalde richting plaatsvinden. Voorbeelden daarvan zijn kleiner wordende huishoudens, de oprakende hoeveelheid fossiele brandstoffen.

Ook maak je gebruik van uitgangspunten. Het gaat dan om de aannames die je doet ten aanzien van de omstandigheden die in de toekomst gelden. Deze uitgangspunten moeten realistisch zijn, en zijn in elk van de scenario's gelijk.

De vier geschetste mogelijke toekomstbeelden geven een onderlegger voor maatregelen. Deze splitsen we voor de WAELS woning in:

- de zogenaamde robuuste maatregelen
- specifieke maatregelen per scenario

Een robuuste maatregel of optie is dat datgene wat in elk van de toekomstverstandig is om te doen. Specifieke maatregelen kun je, in analogie met beleggen op de beurs, ook duiden als zogenaamde put- en call opties; waar moet je op voorbedacht zijn, zodat je snel kunt handelen in het geval een situatie optreedt, en wat moet je in ieder geval doen, om een zeer groot risico te vermijden.

De maatregelen komen in deze scenarioverkenning tot uitdrukking in de rol van de verschillende partijen bij de totstandkoming van de WAELS woning, de sterkte en zwakte van de WAELS-woning en welke randvoorwaarden aan de techniek en het bouwproces gesteld worden. Dat laatste geldt dan zowel vanuit de randvoorwaarden van de bouw als de randvoorwaarden vanuit de toekomst.

In paragraaf 2.3 is uitgelegd hoe is omgegaan met de keuze van (dominante)

onzekerheden en invulling van de scenario's.

2.3 Bouwstenen voor WAELS scenario's

2.3.1 *Autonome ontwikkelingen*

- Elektriciteitsvraag in de wereld en in NL gaat omhoog (door toename gebruiksgebonden deel, opkomst van markten in India en China)
- Het CO₂- probleem blijft/ hoge concentratie CO₂ in de atmosfeer (echter, de mate waarin hieraan aandacht wordt besteed verschilt per scenario)
- Fossiele brandstoffen zijn steeds moeilijker winbaar, de gemakkelijk (tegen redelijke prijzen) winbare fossiele brandstoffen raken dus op
- Comfort is belangrijk voor mensen
- De huishoudens in Nederland worden steeds kleiner (het aantal m² per bewoner neemt toe)
- Mensen willen niet meer uitgeven aan wonen dan nu, hetgeen betekent dat het aandeel van woonlasten in het totale budget van een huishouden niet groter mag worden

2.3.2 *Uitgangspunten*

- Er komt een energieneutrale gebouwde omgeving
- De WAELS woning is bij grootschalige toepassing goed betaalbaar
- De huidige woningbouwverenigingen blijven bestaan in hun huidige context, ze zijn in staat om de woninghuurder ook van andere diensten te voorzien.
- Er is nog steeds sprake van een grote hoeveelheid grondgebonden woningen in Nederland
- De kosten voor voedsel en transport blijft, gecorrigeerd voor inflatie, gelijk
- Als een esco geen energie levert of zijn afspraken niet nakomt, moet een boete betaald worden (is realistisch vanwege EU-beleid (?)) en relevant ivm wie ervaart prikkel voor WAELS woning.
- De vraag naar nieuwe woningen blijft bestaan / is x per jaar
- Personeelstekort in de bouw
- De stroom die geleverd via het net valt na 2008 meer uit dan daarvoor, terwijl voorzieningszekerheid van belang blijft

2.3.3 *Onzekerheden*

- Snelle stijging versus langzame stijging van marktprijs energie
- Geïntegreerd of los technisch systeem
- Afhankelijk of onafhankelijk van energiebedrijven
 - Energiebedrijf evt. onderscheiden naar producent/leverancier – distributeur/netbeheerder en esco
- Pro-actief versus reactief vanuit netbeheerders
- Lokaal versus nationaal
- Wijkniveau versus woningniveau
- Acceptatie van systeem versus weerstand tegen systeem
- Bestaand versus nieuwbouw
- Subsidies versus regelgeving
- Energiebesparing versus opwekking
- Ontwerp kwaliteit versus energie efficiëntie
- Comfort versus economie versus ecologie
- Awareness of aandacht voor klimaat noodzakelijk is
- Vraag naar WAELS woning afgedwongen of gewenst
- Aanbod van WAELS woningen afgedwongen of gewild

- Financieel voordeel voor de huiseigenaar versus energie-eigenaar
- Huur versus koop
- Conventionele versus doorbraaktechnologieën
- Hoge versus lage grondprijzen voor woningen

2.4 Keuze dominante onzekerheden

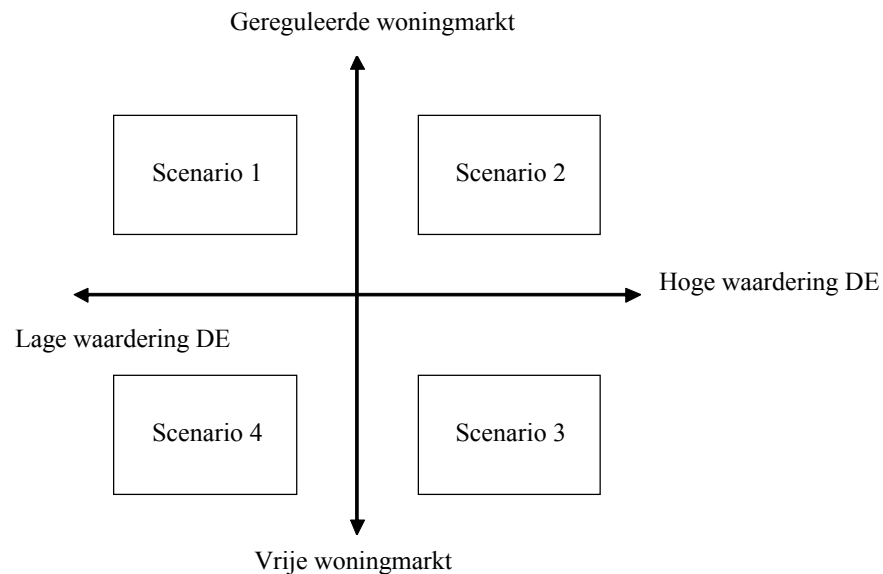
De keuze van de assen is vastgesteld vanuit een workshop over de resultaten uit de interviews. Uit de interviews zijn onzekerheden gedestilleerd, en deze onzekerheden zijn geanalyseerd via beïnvloedingsschema's om daarmee tot de grootste onzekerheden te komen. Er zijn diverse varianten beschouwd voor de extremen op elke as.

Op basis van de brainstorm en discussie is gekozen voor de volgende assen:

- Gereguleerde woningmarkt versus vrije woningmarkt
- Hoge waardering duurzame energie versus lage waardering duurzame energie

De waardering van duurzame energie is gerelateerd aan de terugverdientijd van de WAELS woning, de mate waarin de lengte van de terugverdientijd van een investering wordt geaccepteerd. Ook geeft de waardering van duurzame energie aan dat bewoners er moeite in willen stoppen en eventuele tijdelijke overlast geaccepteerd wordt.

Je krijgt daarmee feitelijk een as die gerelateerd is aan de woning en een die gerelateerd is aan energie. Dit past goed bij het onderwerp Woningen als Energieleverend Systeem.



Figuur: het gekozen assenstelsel voor de toekomst van de WAELS woning

Gereguleerde woningmarkt

De Nederlandse overheid constateerde in het begin van deze eeuw een groot tekort aan woningen. Vooral de scheve woningmarkt en het gebrek aan woningen voor starters was een knelpunt. Tegelijkertijd wil de overheid sterk sturend blijven. Men gaat ervan uit dat de overheid wel alles zal regelen, en de overheid, op alle niveaus, doet dat ook. Dus op lokaal niveau stelt ze alle regels vast, bepaald de woningbouwlocaties, geeft strikte eisen aan in een sterk op technische specificaties gebaseerd Bouwbesluit. Het

verstrekken van subsidies is ook een mogelijkheid van de overheid om te reguleren. De overheid gaat in haar ruimtelijk beleid voor verdichting van bestaande locaties en voor herstructurering. De verrommeling aan de stadsranden wordt zoveel mogelijk tegengegaan door het aantal uitbreidingslocaties te beperken. Daarmee houdt zij de regie op welke plaatsen en hoeveel er gebouwd wordt. Ook streeft zij in grote mate naar renovatie van oude woonwijken. Het woningtekort houdt dus aan.

Vrije woningmarkt

Aan de andere kant van de as zullen ontwikkelaars en andere initiatiefnemers weinig in de weg gelegd worden om woningen te bouwen. Het als sinds jaren aanwezige woningtekort en de verhevigde discussie hierover aan het begin van het millennium leidde ertoe dat projectontwikkelaars geen strobreed in de weg gelegd wordt om woningbouwlocaties te ontwikkelen en te bouwen, zowel in uitbreidingslocaties als op bestaande herstructureringslocaties. Wijzigingen van bestemmingsplannen worden eenvoudig, en het Bouwbesluit levert minimum eisen die vrij basaal zijn. Gemeentes bemoeien zich weinig met nieuwe ontwikkelingen, en er komen steeds meer mogelijkheden om welstandsvrij te bouwen.

Hoge waardering duurzame energie

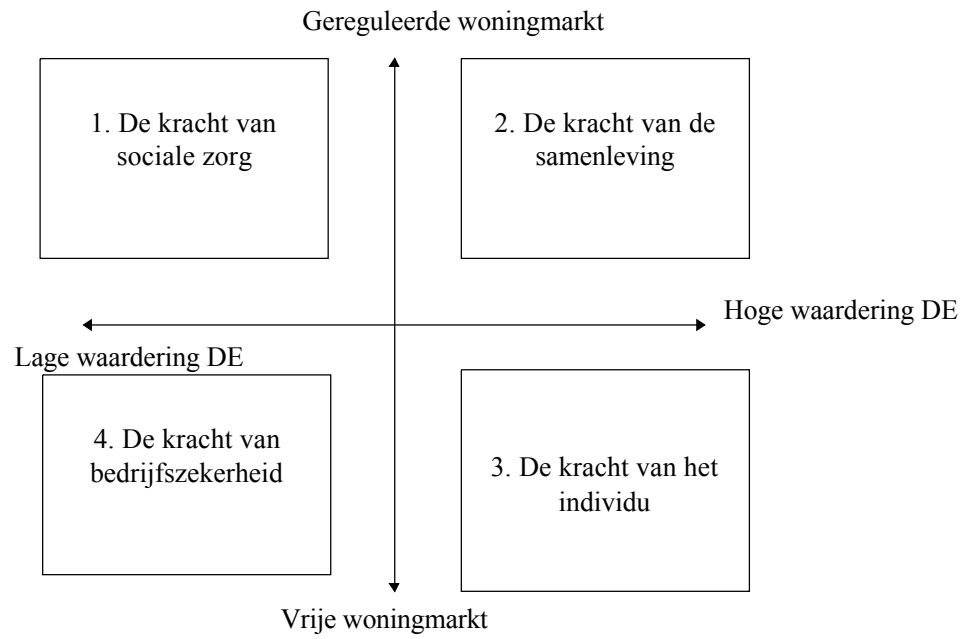
De hoge waardering van duurzame energie wordt veroorzaakt door een hoge awareness van klimaatverandering en het steeds nijpender tekort aan fossiele brandstoffen. Dit laatste heeft er voor gezorgd dat de woonlasten met betrekking tot energie in veel bestaande panden ieder jaar blijft stijgen. De maatschappij is zich zeer bewust van het verschil in groene en grijze energie en wil op alle mogelijke vlakken overstappen naar duurzame energie. Men is bereid te betalen voor duurzame energie.

Lage waardering duurzame energie

De lage waardering van duurzame energie aan de andere kant van de horizontale as komt doordat er voldoende energiebronnen blijven, en energie wordt niet als een belangrijk aspect beschouwd voor de gebouwde omgeving. De opwinding over het klimaat die ontstond in 2007 na de film van de Amerikaanse president Al Gore ‘An Inconvenient Truth’ heeft niet lang geduurd. In 2010 was deze hausse alweer voorbij. De fossiele brandstoffen lobby was er dus toch in geslaagd via wetenschappers het bewijs van door de mensen veroorzaakte opwarming van de aarde en klimaatverandering zodanig in twijfel te trekken dat het publiek de noodzaak voor energiebesparing niet meer geloofde. Dit neemt niet weg dat de fossiele brandstofvoorraad nog steeds eindig is. Duurzame energie wordt op grote schaal opgewekt op zee.

In deze korte periode zijn wereldwijd en ook in Nederland veel stimulansen gegeven om duurzame energie in de gebouwde omgeving een boost gegeven. Behoudens een aantal kleine bedrijven en niche spelers is er weinig aan innovatie gedaan en van grootschalige toepassing is al helemaal geen sprake geweest.

De combinatie van de twee assen leidt tot de volgende vier scenario's met de bijbehorende 'krachtige' namen.



3 Invulling scenario's

3.1 Opbouw van de scenario's

In dit hoofdstuk wordt per scenario een kort toekomstbeeld geschetst. Een belangrijk aspect bij het maken van de scenario is wie uiteindelijk gaat zorgen voor de vraag naar de WAELS woning, wie gaat zorgen dat die er komt. Dit zal in elk van de scenario's een andere partij kunnen zijn. De keuze voor de drijvende krachten van ieder scenario voor de totstandkoming van de WAELS woning ligt in het onderscheid tussen de scenario's. De genoemde initiators zijn allen als optie aangedragen in de interviews. Zij zijn bepalend voor de stappen die aanbieders van energieproducten en-systemen moeten nemen.

Voor elk scenario is vervolgens ook aangegeven wat de voornaamste functie van de WAELS woning is als het gaat om energie, en er wordt een zogenaamde skill-will matrix opgesteld per scenario over de rollen van de meest relevante actoren. Ook is aangegeven welke veranderingen nodig zijn om de realisatie van grootschalige toepassing van de WAELS woning te realiseren. In de bijlage staat een uitgebreide beschrijving van ieder scenario.

De bron voor de invulling van de scenario's is verschillend. Zowel de interviews, deskresearch, brainstorm, discussie en creativiteit zijn daarbij gebruikt. Het gaat bij de beschrijving ook niet om de toekomst als waarheid en voorspelling te zien, maar als mogelijke toekomst, waar je je op kan voorbereiden. Daarmee wordt ook het zicht op bepaalde kansen en belemmeringen vergroot. Een uitleg over de skill-will matrix, inclusief de uitgangssituatie wordt beschreven in paragraaf 3.2. Paragraaf 3.3 tot en met 3.6 beschrijven de scenario's aan de hand van een toekomstbeeld, de functie van de WAELS woning, de skill-will matrix en de benodigde aanpassingen van de skill-will matrix.

3.2 Skill-will matrix

De skill will matrix wordt ingevuld aan de hand van vier kwadranten. De twee assen van de skill-willmatrix staan voor bereidheid en macht. Afhankelijk van de optredende verschillen in de scenario's zijn bepaalde kenmerken belangrijker dan anderen. De partijen in de vier kwadranten clusteren we naar:

- Kampioenen – drijvende kracht, daar moet het initiatief vandaan komen
- Tegenstanders – willen om verschillende redenen niet dat de situatie verandert, en zijn ook in de gelegenheid om dat (tijdelijk) te blokkeren
- Supporters – willen graag dat de situatie verandert, maar kunnen vooral steunen, en niet bepalen
- gedwongen volgers – het zogenaamde peloton: als de situatie verandert dan moeten zij mee.

3.2.1 *Bereidheid*

De mate waarin een partij bereid en in staat is om een WAELS woning toe te passen, te initiëren, te ontwikkelen. Bereidheid zegt vooral iets over het willen (will). Bereidheid wordt bepaald door:

- mogelijke marktkansen

- voordeel duurzame energie
- sociale maatschappelijke doelstelling

Deze kenmerken verschillen ook in de scenario's

3.2.2 Macht

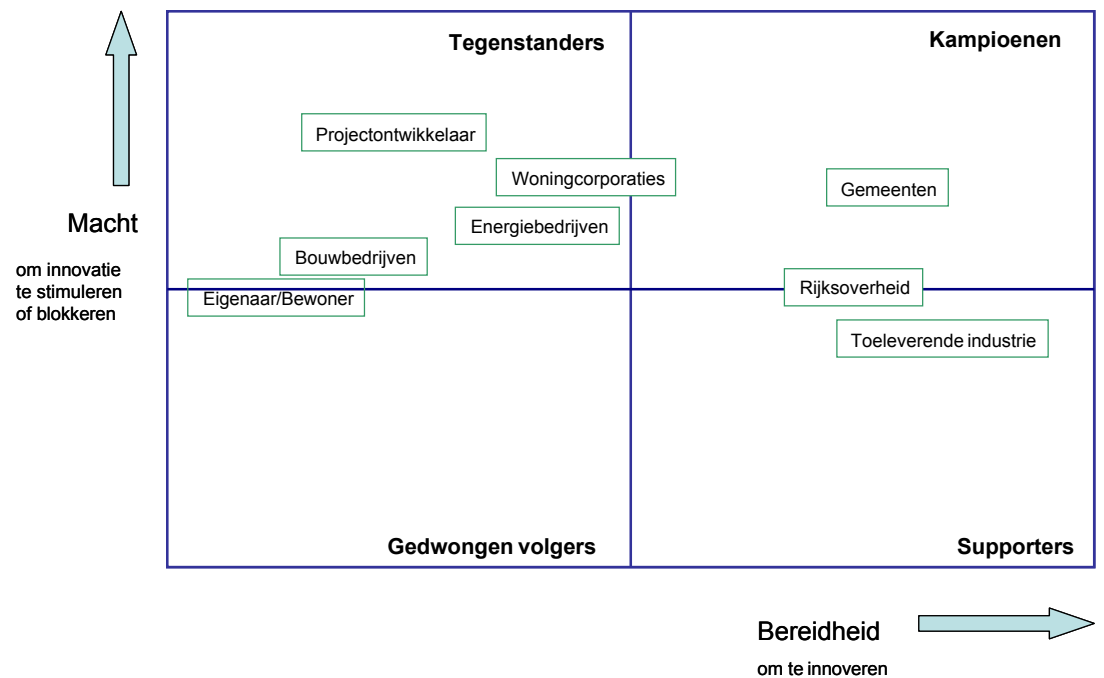
Macht is de mate waarin een partij ook in een situatie is waarin hij kan afdwingen en over een positie beschikt. Macht zegt vooral iets over het kunnen (skill). Macht wordt bepaald door:

- controle over (financiële) middelen (energie/woning/overig)
- macht over regelgeving
- gevestigde positie in sector

3.2.3 Actoren

De actoren die in deze scenario verkenning worden ingevuld zijn:

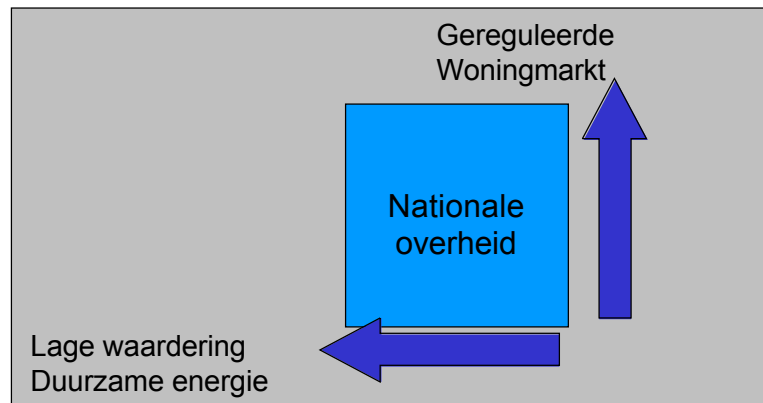
- Projectontwikkelaar: brengt bouwprojecten tot stand. Het gaat bijna altijd om het opstarten van een bouwplan en het kopen van grond zonder oogmerk tot zelf exploiteren en zonder zekerheid van een afnemer.
- Energiebedrijf: produceert, handelt, verkoopt, transporteert energie of levert energiediensten
- Woningcorporaties: ontwikkelt, bezit en beheert sociale woningbouw. Daarnaast actief als projectontwikkelaar om de onrendabele top van de sociale woningbouw te compenseren.
- Bouwbedrijven: Hoofdaannemer, verantwoordelijk voor coördinatie en realisatie van voltooid bouwwerk.
- Toeleverende industrie: levert in de fabriek verwerkte producten.
- Eigenaar Eindgebruiker: woont in zijn eigen bezit
- Nationale overheid: hoogste laag van politieke bestuursstructuur
- Gemeenten: onderste laag van politieke bestuursstructuur



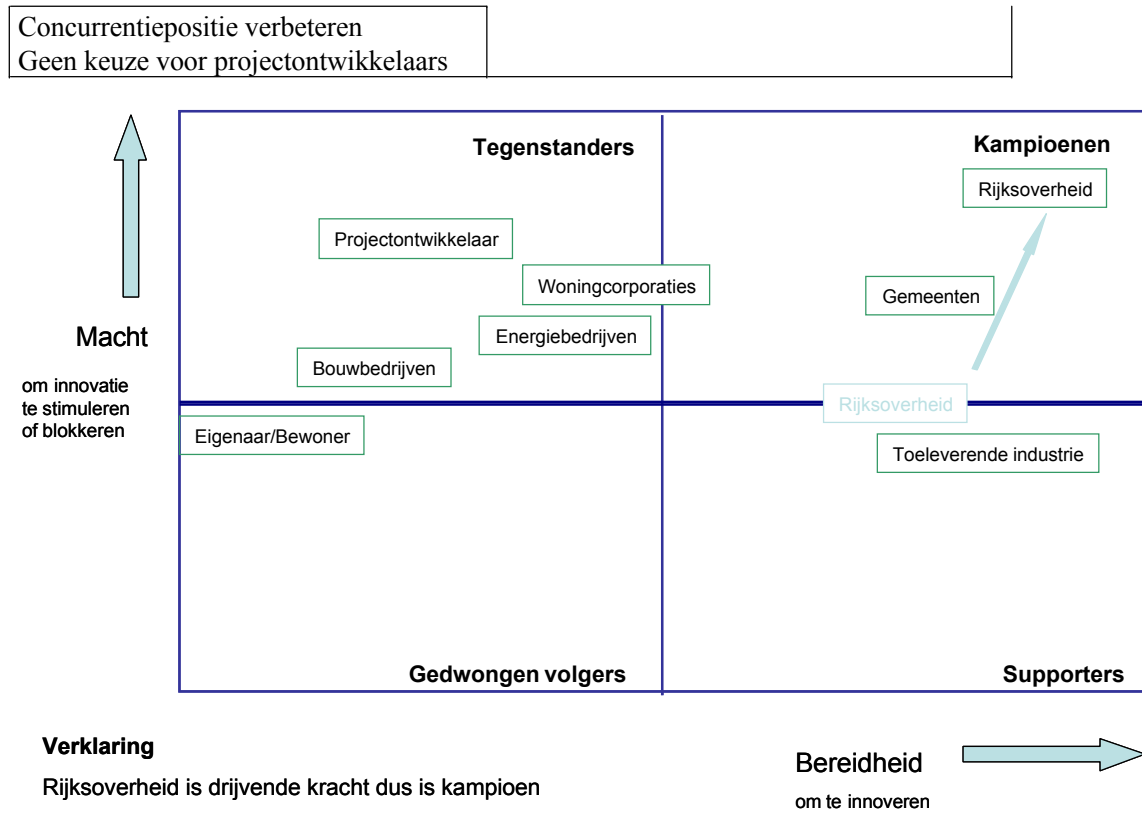
Figuur: Skill-will matrix – uitgangssituatie huidige situatie (TNO, 2007)

3.3 Scenario 1: De kracht van sociale zorg

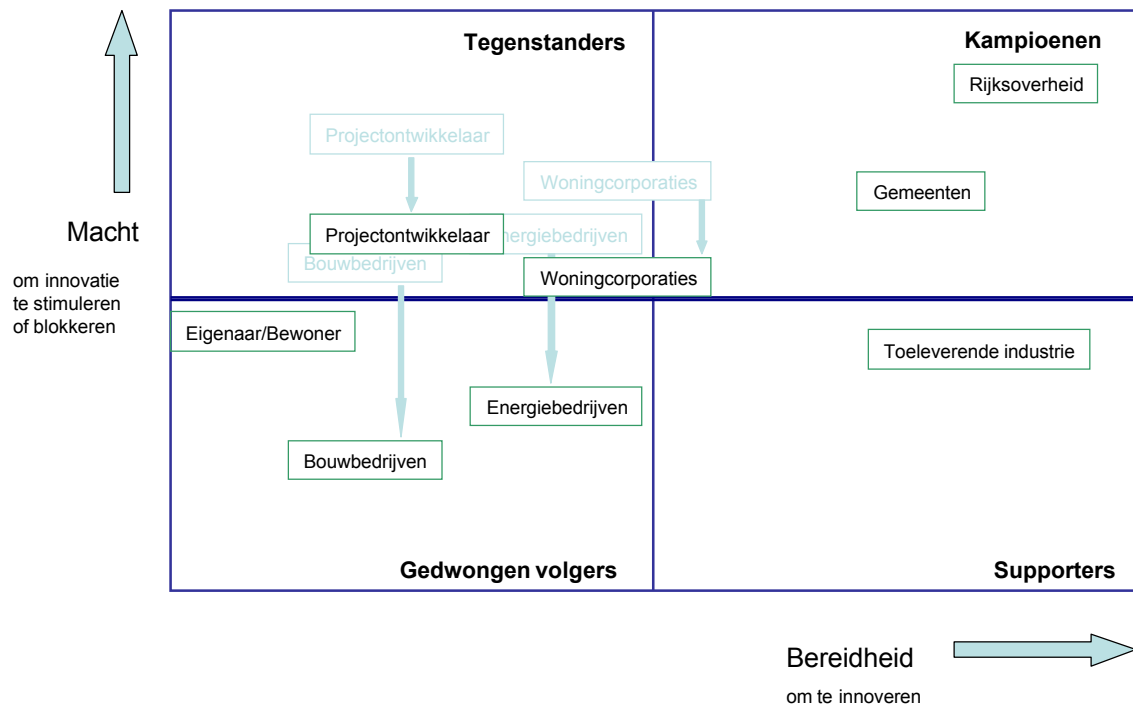
De nationale overheid is in dit scenario de drijvende kracht. Zij wil zorg dragen voor een leefbare wereld voor latere generaties en wil zekerstellen dat er op lange termijn in Nederland voldoende energie geleverd kan worden. De nationale overheid heeft ook macht: doordat de woningmarkt sterk gereguleerd is, kan de nationale overheid veel regels en subsidies vaststellen voor nieuwbouwwoningen. Burgers en marktpartijen hebben geen oog voor latere generaties. De lagere overheden zijn niet invloedrijk genoeg om het zonder de nationale overheid voor elkaar te krijgen. Bovendien nemen zij vanwege het geringe maatschappelijke draagvlak voor energiebesparing nauwelijks zelf initiatief.



KENMERKEN	REDENERING
Functie van het energiesysteem	Vooraf het niet gebruiken van fossiele energie staat hier centraal. Er is meer draagvlak voor 'sparen voor later' dan voor 'nu energie opwekken'.
Veel energie besparen & energieopslag, beperkt energie opwekken	
Toepassingsgebied	Op de nieuwbouw heeft de nationale overheid veel meer grip dan op de bestaande bouw. In de nieuwbouw kan zij met normering energiebesparing afdwingen.
Vooraf nieuwbouw	
Niveau energieopslag	Overheid stelt eisen op woningniveau, omdat dat beste aansluit bij bestaande regelgeving.
Gebouwniveau	
Overheidsbeleid	De lage waardering voor duurzame energie en de extra kosten die gepaard gaan met een WAELS woning, zorgen voor het ontbreken van de vraagzijde.
Verplichting	
Flexibiliteit van energiesysteem	Bouwer heeft bij een aanbodgedreven markt geen belang bij het leveren van meer flexibiliteit (uitbreiding, onderhoud, demontage). Tegen zo laag mogelijke investeringskosten wordt aan wettelijke verplichting voldaan.
Star	
Financieel voordeel bewoner	De toepassing van WAELS is primair een middel voor de lange termijn doelstelling.
Beperkt	
Aandrijving	
Duurzaamheid/ecologie gestuurd	
Motivatie bedrijfsleven	Concurrerend vermogen van Nederlandse bedrijven door innovatie is goed en vergroot de export Het ontwikkelen van WAELS gaat gepaard met innovatie. Bij voldoende succes wil buitenland de WAELS woning kopiëren, hetgeen goed is voor de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven. Projectontwikkelaars worden gedwongen door wetgeving



Figuur: Skill-will matrix – uitgangssituatie in scenario 1



Figuur: Skill-will matrix – benodigde aanpassingen in scenario 1

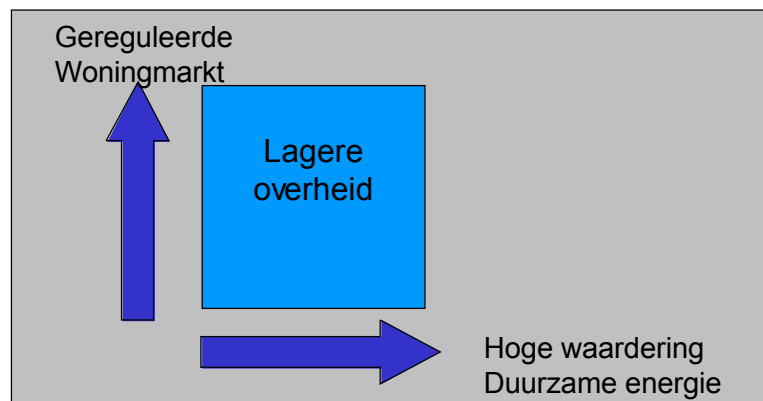
Verklaring voor aanpassingen

- Overheid kan zin doordrijven, dus ontwikkelaar/bouwbedrijf/woningcorporatie heeft minder macht
- Energiebedrijven doen het met tegenzin, maar overheid dwingt het af.

3.4 Scenario 2: De kracht van de samenleving

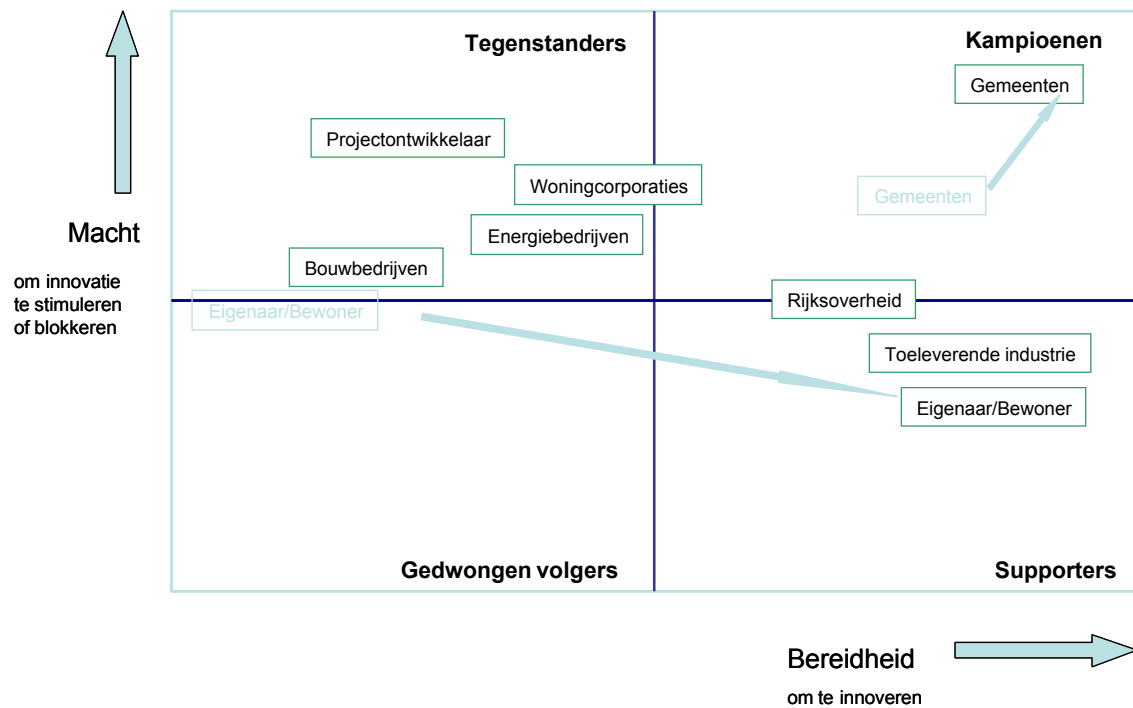
De lokale overheid is in dit scenario de drijvende kracht. Het betreft hier tenminste de helft van de in Nederland aanwezige gemeenten en provincies. De meeste gemeenten doen dit om het imago van hun stad of regio een impuls te geven. Daarnaast is het hun taak om randvoorwaarden te scheppen om de wensen van de bevolking te faciliteren en te regisseren. De burgers willen in dit scenario namelijk wel, maar door het woningtekort blijft de woningmarkt een aanbiedersmarkt, waarin de burger weinig in te brengen heeft. De projectontwikkelaars willen niet uit zichzelf omdat energielevering niet tot hun core business behoort. De koploperspositie van slechts een paar gemeenten past bij de initiatieffase van de ontwikkeling van WAELS. Bij een grootschalige toepassing van WAELS zijn minimaal de helft van de lagere overheden van zins de WAELS woning te promoten, faciliteren en stimuleren.

Bovendien is het nog steeds bestaande tekort aan ruimte een argument om alle ruimteclaims op lokaal en provinciaal niveau te kunnen plaatsen. Het gaat dan om woninglocatie als energieleveringslocaties.



KENMERKEN	REDENERING
Functie van het energiesysteem	
Energie leveren, besparen en opslaan	
Toepassingsgebied	Gemeente heeft invloed op nieuwbouwprojecten en bij grote renovaties. In de bestaande bouw willen bewoners vooral hun woning upgraden met stand alone systemen.
Niveau energieopslag	Gemeenten en provincie kunnen op beide niveaus een concrete bepalende rol vervullen.
Gebouw en buurtniveau	
Overheidsbeleid	Gemeenten bepalen in belangrijke mate hoe en wat er gebouwd mag worden (bijvoorbeeld 'ELS-wijken'). Hun credo is dat niets mag, tenzij het duurzaam is. Bijvoorbeeld vergunningaanvragen voor verbouwingen met een energieleverend, -besparend, en/of -opslagsysteem worden eerder verleend.

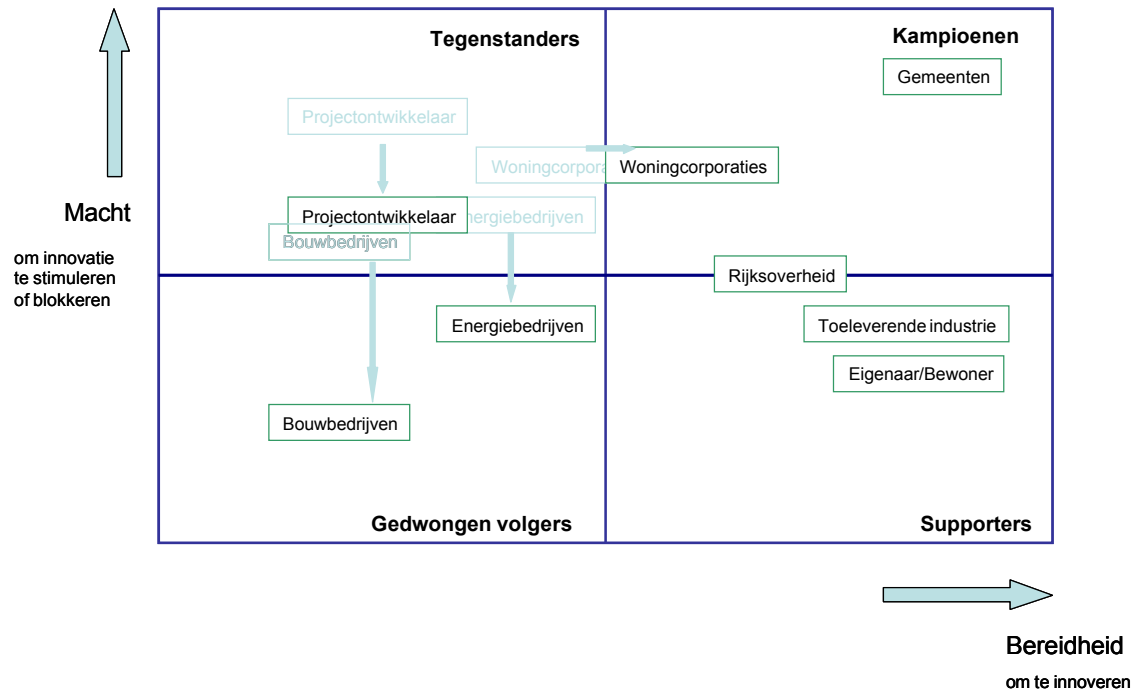
Facilitering door versoepeling welstandregels. Verplichting bij vergunningverlening	
Flexibiliteit van energiesysteem	Er zijn veel leveranciers in deze vragersmarkt van energiesystemen, waarbij onderscheidend vermogen groter wordt als meer aan gebruikerswensen tegemoet wordt gekomen.
Flexibel	
Financieel voordeel bewoner	Gezien de hoge waardering van duurzame energie en de nadruk op levering heeft bewoner financieel voordeel.
Groot	
Aandrijving	Het motief imago kent verschillende achtergronden, zoals persoonlijke status, ecotoerisme, ecologische overtuiging, rentabiliteit van energieopwekking, leveringszekerheid.
Ecologisch, economisch en comfort gestuurd	
Motivatie bedrijfsleven	Klantvriendelijkheid met aansluiting bij consumentenwensen geeft betere concurrentiepositie.
Onderscheidend vermogen	
Motivatie woningcorporatie	Snellere betaling door huurders, met minder huurachterstanden.
Woonlastenverlaging	



Figuur: Skill-will matrix – uitgangssituatie in scenario 2

Verklaring

- Gemeenten zijn drijvende kracht, dus kampioen.
- Eigenaar bewoner wil erg graag, maar heeft geen macht, gezien de gereguleerde woningmarkt.



Figuur: Skill-will matrix – benodigde aanpassingen in scenario 2

Verklaring voor aanpassingen

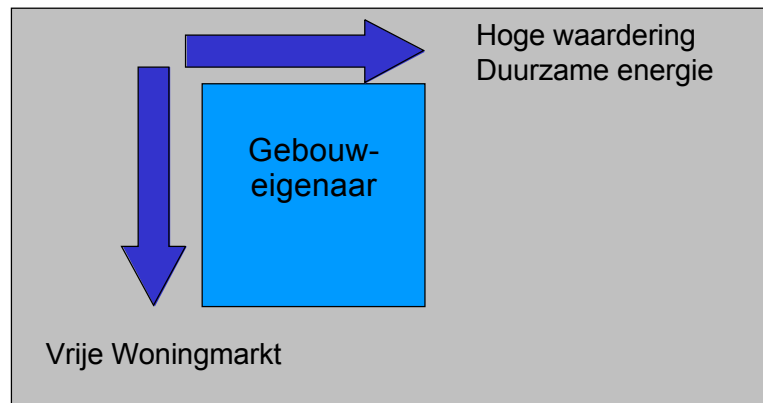
- Overheid kan zin doordrijven, dus ontwikkelaar/bouwbedrijf heeft minder macht.
- Energiebedrijven doen het met tegenzin, maar overheid dwingt het af.
- Woningcorporatie zijn maatschappelijk geëngageerd, en hebben in gereguleerde markt ook macht over woningmarkt.

3.5 Scenario 3: De kracht van het individu

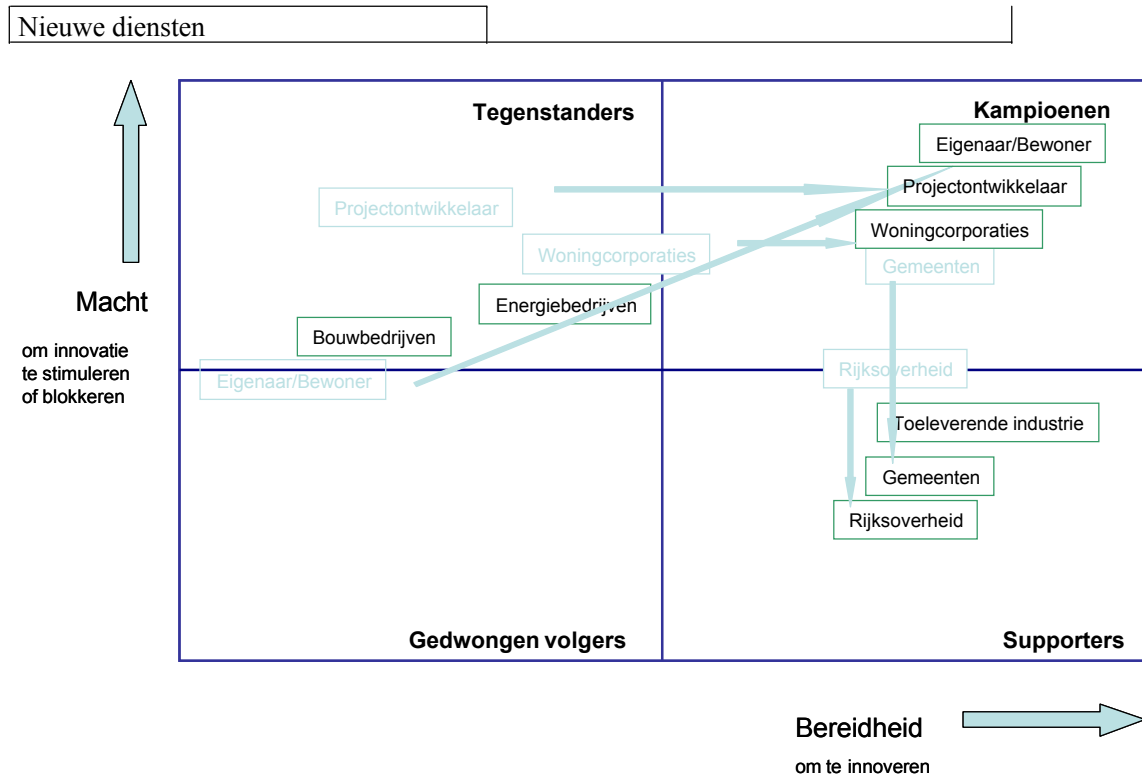
De woningeigenaar is in dit scenario de drijvende kracht. De woningeigenaar verschilt in de huurders- en de kopersmarkt.

De koopwoningenmarkt is een vragersmarkt, waarin de wensen van de bewoners en huizenkopers ook ingewilligd kunnen worden. De gebouweigenaar kan zonder beperkingen bouwgrond aankopen en woningen realiseren, dan wel een machtsfactor vormen en bepalen wat projectontwikkelaars moeten bouwen. Vooral de hoge waardering van duurzame energie is in dit scenario het aangrijpingspunt voor het motief. De particulier wil bij een hoge energieprijzen onafhankelijk zijn van de prijzen op de wereldmarkt. Een beperkt aantal particulieren wil actie ondernemen om de CO₂ productie te verminderen, daarbij gebruik makend van rendabele technieken om duurzame energie op te wekken. Vanuit comfort overwegingen is er een groeiend aantal particulieren dat niet alleen afhankelijk wil zijn van centrale stroomlevering.

In de huurwoningsector is het motief voor de woningbouwcorporatie als woningeigenaar het aanbieden van betaalbare woningen om daarmee huurinkomsten veilig te stellen. Daarnaast heeft de woningbouwcorporatie als doel maatschappelijk verantwoord te ondernemen.



KENMERKEN	REDENERING
Functie van het energiesysteem	Gebouweigenaar maakt gebruik van totale pallet aan mogelijkheden
Energie besparen, energie leveren en energieopslag	
Toepassingsgebied	Gebouweigenaren willen elke gelegenheid benutten voor duurzame energie. In de sociale sector is de bewoner afhankelijk van de wensen van de woningcorporatie als woningeigenaar. Voor hen is het in dit scenario interessanter om voor de particuliere markt te bouwen. Gemeente heeft hier nauwelijks grip op.
Nieuwbouw en bestaande bouw	
Niveau energieopslag	Elke gebouweigenaar wil zeggenschap over zijn deel. Eventueel bundeling in type vereniging van eigenaren van energiesysteem voor zowel appartementen als woningen
Gebouwniveau en beperkt buurtniveau	
Flexibiliteit van energiesysteem	Demontabele en vervangbare systemen, waarbij de prijs, gemak en effect het succes van het product bepalen, zijn populair, omdat dit het beste past bij de wensen van de gebouweigenaar. Er zijn veel alternatieven, omdat functionele eisen verschillen per woningtype. In de huursector is onderhoudsarm en robuust van belang.
Doe-het-zelf-pakketten Onderhoudsarm	
Financieel voordeel bewoner	Vooral ecologisch motief, hoog label zorgt wel voor verkoop- en koopargument. Is niet de belangrijkste drijfveer.
Beperkt tot groot	
Aandrijving	Gebouweigenaar accepteert bepaalde consequenties van duurzame energietoepassing, binnen de grenzen van comfort.
Ecologisch	
Motivatie bedrijfsleven	Nieuwe diensten, zoals energie-ophaaldienst (vergelijk schillenboer) of lease-constructies voor energieleverend systeem. Ook banken gaan voortvarend faciliteren en financieren, omdat een energieleverende woning goed verkoopbaar is en dus goed in de markt ligt. Projectontwikkelaars luisteren naar gebouweigenaren in deze vragersmarkt, en er ontstaat meer zelfbouw. Hun monopolie/macht verdwijnt. Installateurs richten zich op particuliere markt.

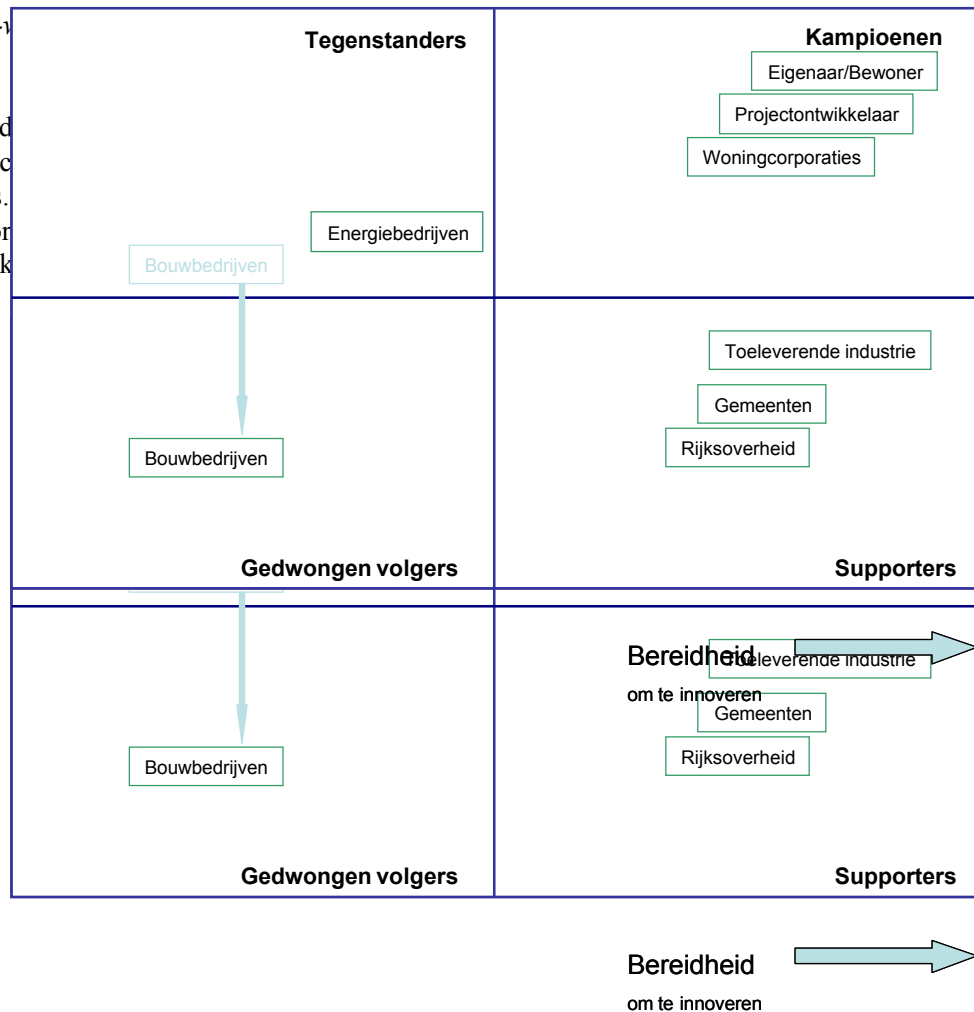


Figuur: Still-v

Verklaring

- Het individ
- De maatsc supporters.
- Machtcor hebben ook

Macht
om innovatie te stimuleren of blokkeren



Bereidheid om te innoveren

Figuur: Skill-will matrix – benodigde aanpassingen in scenario 3

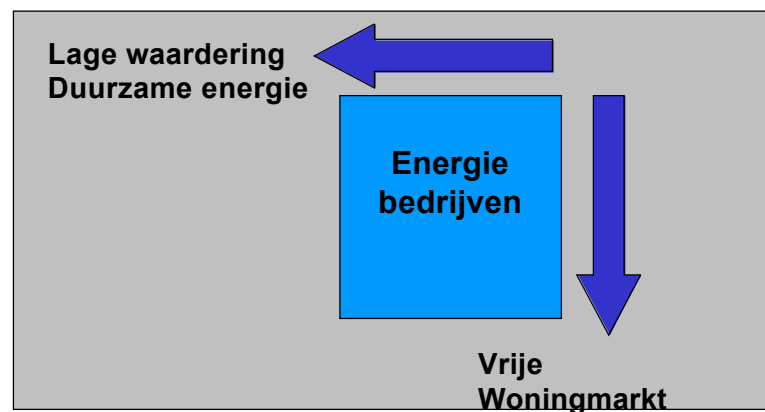
Verklaring voor aanpassingen

- Bouwbedrijven moeten de vraag naar WAELS woningen volgen

3.6 Scenario 4: De kracht van bedrijfszekerheid

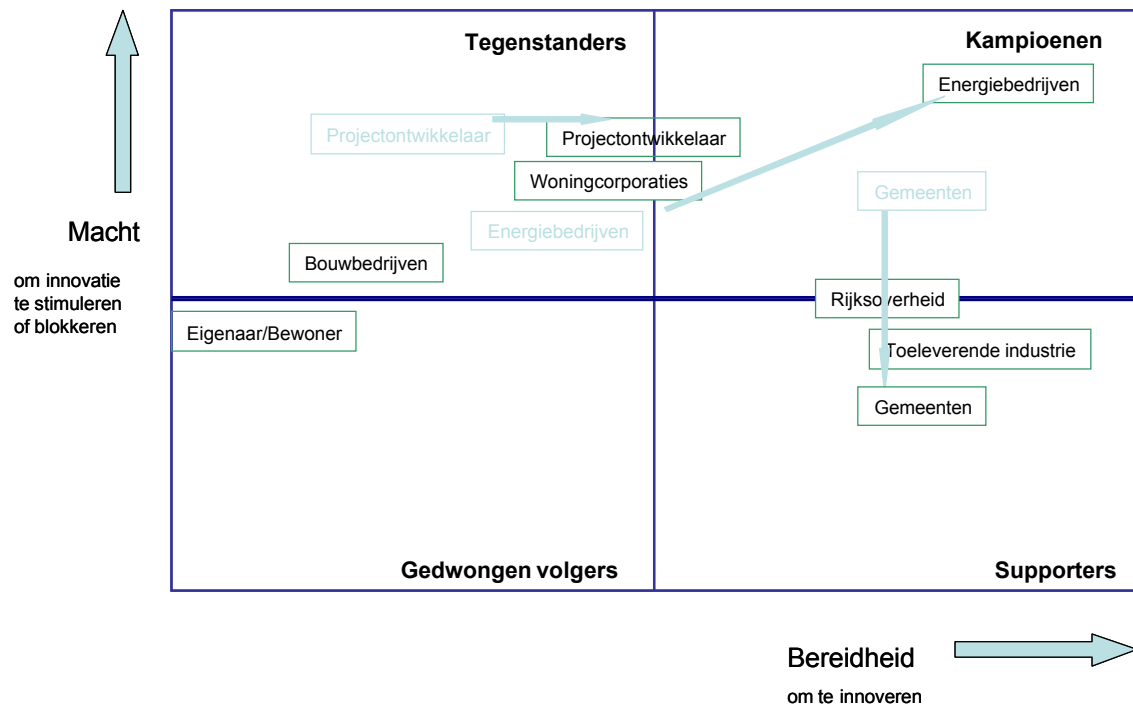
In dit scenario vormen de energiebedrijven de grote initiators van de WAELS woning. Omdat fossiele brandstoffen steeds moeilijker winbaar worden, en door de druk van de opkomende economieën nu en in de toekomst, zoeken energiebedrijven naar alternatieve bronnen, voor hun eigen toekomst, en om leveringszekerheid te garanderen. Duurzame energie in diverse hoedanigheden komen daardoor in beeld.

In het dichtbevolkte Nederland, met een groot beslag op de ruimte, onderkennen energiebedrijven het grote potentieel voor opwekking dat de gebouwde omgeving biedt. Omdat de eisen aan woning, woonkwaliteit minimaal zijn, en de markt dit vooral zelf regelt, hebben energiebedrijven ook een kans gezien en gepakt. De nationale overheid wil vanuit het langere termijn perspectief aandacht voor duurzaamheid, maar heeft in de gebouwde omgeving weinig zeggenschap.



KENMERKEN	REDENERING
Functie van het energiesysteem	Zoveel mogelijk benutting van oppervlak. Dit is primair elektra, maar kan ook warmte zijn. (elektriciteit is beter transporteerbaar en verhandelbaar)
Energieleveren	
Toepassingsgebied	Centraal beheer voor energieopslag biedt grootste leveringszekerheid.
Hoofdzakelijk nieuwbouw	
Niveau energieopslag	
Wijkniveau of hoger	Een huis moet voorzien zijn van ophang/aanhaakpunten voor duurzame energie. Bekabeling en leidingwerk in 'eigen'schacht, buiten huis om, zonder overlast voor bewoners, te bereiken en servicen.
Flexibiliteit van energiesysteem	
Onafhankelijk van bouwmethode	Voor consument levert WAELS weinig op, aangezien energie-opbrengst naar energiebedrijf gaat.
Financieel voordeel bewoner	
Gering	
Aandrijving	Gebouwde omgeving wordt gezien als productielocatie van energie. Gezien de vragersmarkt hebben gebouweigenaren wel een inbreng ten aanzien van esthetica en moet WAELS woning comfortabel zijn.

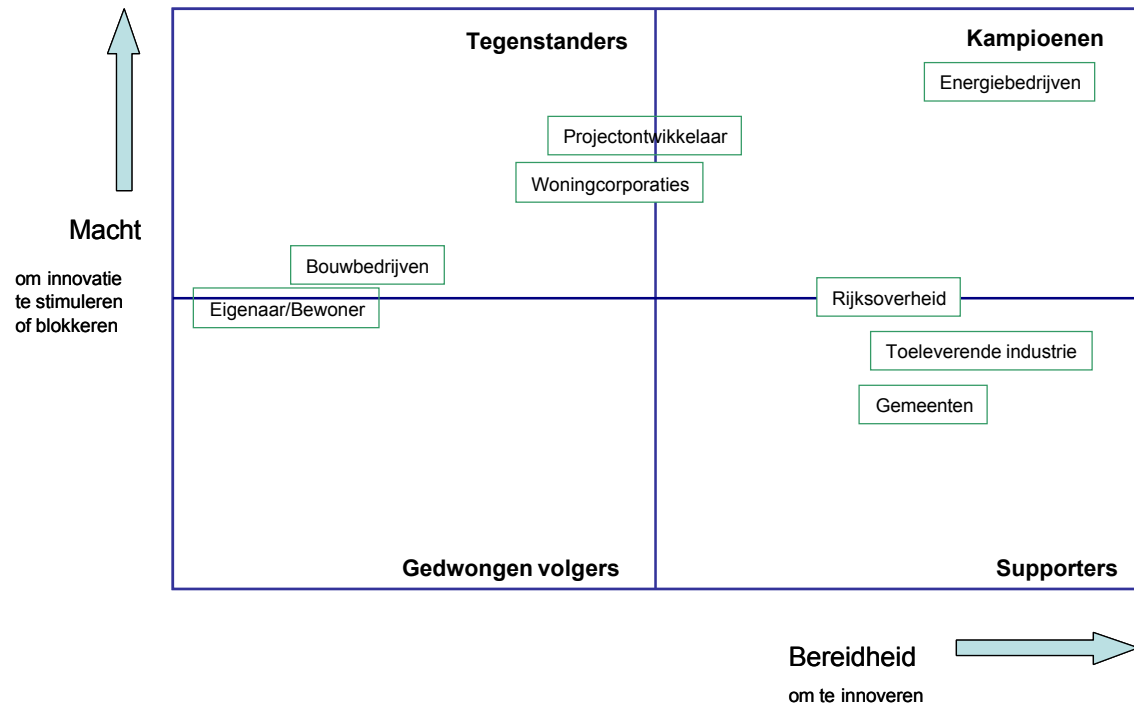
Economisch binnen comfort grenzen	
Motivatie bedrijfsleven	Projectontwikkelaar kan rol vervullen bij ontwikkeling van woningen, in samenspraak met energiebedrijf. Eventueel ook ontwikkeling van totaalconcept voor energielevering op wijkniveau. Ook installateurs zoeken samenwerking met energiebedrijven om daarmee grote contracten te sluiten Toeleveranciers worden gestimuleerd om energieopbrengst te vergroten en productiekosten te verlagen via innovaties.
Vergroting van de markt en de marges	



Figuur: Skill-will matrix – uitgangssituatie in scenario 4

Verklaring

- Het energiebedrijf is de drijvende kracht, dus is een kampioen.
- Projectontwikkelaars gaan meedoen (of het energiebedrijf gaat ook ontwikkelen!)
- Gemeenten hebben in vrije woningmarkt minder macht.



Figuur: Skill-will matrix – benodigde aanpassingen in scenario 4

Verklaring voor (geen) aanpassingen

- De energiebedrijven kunnen voldoende macht ontwikkelen om energiebesparing in de gebouwde omgeving af te dwingen. Extra veranderingen zijn dan niet nodig.

4 SWOT analyse

4.1 Inleiding

Op de vier scenario's zoals beschreven in Hoofdstuk 3 is een SWOT analyse uitgevoerd. Grootschalige toepassing van de WAELS woning is daarbij steeds als doel gehanteerd en voor elk van de scenario's zijn sterke en zwakke elementen beschouwd. Ook zijn de kansen en bedreigingen voor daadwerkelijke toepassing van WAELS woningen, die aan elk van de scenario's zijn gekoppeld, in kaart gebracht. Daarbij zijn politieke, economische, sociale en technologische factoren op macro-omgevingsniveau globaal meegenomen. Naast de doelstelling en de scenariobeschrijving is ook de rol van de volgende meer of minder actieve partijen in het bewuste scenario beschouwd: de Rijksgebouwendienst, beleggers en vastgoedbedrijven, projectontwikkelaars, woningbouwcorporaties, energiebedrijven, bouwbedrijven en aannemers, installateurs, toeleverende industrie, architecten en bewoners/consumenten.

Voor de 'sterktes', 'zwaktes', 'kansen' en 'bedreigingen' is vervolgens een prioriteit in de benoemde elementen aangebracht, waarbij vooral gekeken is naar het onderscheid van WAELS ten opzichte van andere (mogelijk concurrerende) energieconcepten en de relevantie voor de actieve partners in de scenario's. De hoogst geprioriteerde elementen zijn beschreven en opgenomen in een matrix waarin 'sterkte' en 'zwakte' elementen enerzijds worden geconfronteerd met de 'kansen' en 'bedreigingen' anderzijds. De kwesties (issues) die de confrontatie opleverde, zijn omgezet naar strategische vragen.

In de laatste stap zijn de strategische vragen van de vier scenario's samengevoegd tot één pakket. Dat pakket moet als basis dienen voor de strategie voor grootschalige realisatie van WAELS woningen. Via belichting van de WAELS woning vanuit vier verschillende scenario's is dus getracht om via een grondige evaluatie tot een robuuste set strategische vragen te komen. De resultaten van deze laatste stap zijn beschreven in Hoofdstuk 5.

4.2 SWOT Scenario 1: De kracht van sociale zorg

In dit scenario worden WAELS woningen grotendeels door stimulering of verplichtstelling van de rijksoverheid gerealiseerd. Het betreft hier de gereguleerde woningmarkt in de situatie dat duurzame energie maatschappelijk laag wordt gewaardeerd.

De SWOT analyse levert de volgende elementen op:

S - Sterkte:

- S1 – De rijksoverheid kan met de WAELS woning mede invulling geven aan haar CO₂ doelstelling.
- S2 – De rijksoverheid kan ontwikkeling en toepassing van de WAELS woning stimuleren met subsidies.
- S3 – De rijksoverheid kan ontwikkeling en toepassing van de WAELS woning stimuleren met regelgeving.
- S4 – De Rijksgebouwendienst kan het voortouw nemen in de toepassing van energieleverende gebouwconcepten; ook bij renovatie en herbesteding.

W - Zwakte:

- W1 – Specifieke invulling van de energie- en milieudoelstellingen, zoals met WAELS woningen, is afhankelijk van wisselende nationale politiek. Voorbeeld daarvan uit het recente verleden is de breuk in de gestage EPc-verlaging.
- W2 – Star met de woning verweven WAELS systemen zetten minder aan tot verdere ontwikkeling en innovaties.
- W3 – De WAELS woning is duurder dan de reguliere bouw en de meerinvestering betaalt zich moeilijk terug.

O - Kansen:

- O1 – WAELS innovaties kunnen de internationale concurrentiepositie vergroten en daarmee de exportmogelijkheden.
- O2 – WAELS kan leiden tot nieuwe, ook niet-technische producten en diensten, zoals lease constructies.

T - Bedreigingen:

- T1 – WAELS moet concurreren met laaghangender fruit voor besparing van energie en CO₂. Een betere afstemming van vraag en aanbod op (inter)regionaal niveau, zoals beter gebruik van restwarmte uit industrie of afval, is daar een voorbeeld van.
- T2 – De rijksoverheid kan machtige tegenstanders op haar pad vinden, zoals beleggers en vastgoedbedrijven, projectontwikkelaars, energiebedrijven, woningbouwcorporaties en bouwbedrijven. Het lange termijn doel van de overheid staat tegenover de korte termijn profit voor bouwers en eigenaars.

Kwesties uit de confrontatiematrix

Scenario 1: Rijksoverheid		Kansen		Bedreigingen	
		Vergroting concurrentiepositie	Nieuwe producten en diensten	Concurrerende energieopties	Traditionele bouwsector
Sterktes	CO ₂ doelstelling	(I1)	I1		(I1)
	Subsidies	I2	(I2)	I4	
	Regelgeving	I3	(I3)		I5
	RGD neemt voortouw			(I6)	I6
Zwaktes	Onstabiele overheid	I7	(I7)	(I4, I5)	(I7)
	Starre systemen	I8	(I8)		(I8)
	Slechte RoI			I4	(I1)

Uit de confrontatie komen de volgende kwesties, c.q. strategische vragen:

- I1 – Hoe kan de CO₂ doelstelling van de overheid aanleiding geven tot nieuwe producten en diensten? Heel direct kunnen we daarbij denken aan omzetting van CO₂ besparing in carbon credits die een financiële waarde vertegenwoordigen. De vrijkomende gelden kunnen worden ingezet voor de innovaties en zo vergroting van de concurrentiepositie. Carbon credits kunnen echter moeilijk te verkrijgen zijn op nog te realiseren innovaties. Subsidie op de ontwikkeling van WAELS zal hierop vooruit moeten lopen. Bij realisatie van WAELS woningen kunnen carbon credits worden gebruikt voor financiering

van de meerinvestering.

- I2 – Hoe kunnen subsidies worden ingezet voor vergroting van de concurrentiepositie van Nederland? Het lange termijn karakter van WAELS vraagt in eerste instantie onderzoekssubsidie van de overheid, omdat toepassing te ver in het verschieft ligt voor leveranciers. In de eerste generaties WAELS systemen zal economische optimalisatie plaatsvinden. Dan is subsidie voor toepassing nodig. De uitwerking van verdere financieringsmodellen is afhankelijk van de inbeddingsfase van WAELS systemen. Geoptimaliseerde WAELS installatiecomponenten (zoals voor compacte warmteopslag) vergroten de exportmogelijkheden.
- I3 – Hoe kan regelgeving de concurrentiepositie vergroting? Als de eisen voor energieprestatie van gebouwen in Nederland hoger liggen dan in andere landen, dan zullen WAELS maatregelen beter gewaardeerd worden en innovaties zich hier sneller ontwikkelen dan elders.
- I4 – Hoe kunnen subsidies worden aangewend voor een betere positionering van de WAELS woning ten opzichte van concurrerende energieopties? De inzet van subsidie om WAELS alleen economisch vergelijkbaar te maken met andere opties is onvoldoende. Het is beter dat WAELS onderdeel wordt van een totaalvisie op opwekking en gebruik van warmte en koude. Voorbeeld: hogere efficiëntie van elektriciteitproductie geeft minder restwarmte die kan worden aangevuld met WAELS warmte, terwijl andersom WAELS ook warmte van de centrale kan bufferen. Subsidie kan daarom beter worden ingezet voor efficiëntieverbetering van de keten waar WAELS onderdeel van is.
- I5 – Hoe kan regelgeving worden ingezet voor vernieuwing van de gehele bouwsector om WAELS te realiseren? Het voorschrijven van een energieprestatie-eis die gestaag wordt opgevoerd lijkt onvoldoende. In de huidige bouwpraktijk is het moeilijk om de strengere eisen ook in de praktijk te halen. Er zullen dus aanvullende maatregelen nodig zijn, bijvoorbeeld ten aanzien van toleranties of opleveringskeuren.
- I6 – Hoe kan de rijksgebouwendienst bijdragen aan het veranderingsproces in de bouwsector? Bij de RGD komen flexibiliteit en maatwerk bij elkaar om de gewenste functionaliteit zo goed mogelijk in te vullen. Als zodanig is de RGD als adviseur, projectmanager en beheerder een unieke springplank voor WAELS. Opleiding zal hier net als voor de hele bouwsector essentieel zijn.
- I7 – Hoe kan WAELS minder afhankelijk van wisselende nationale politiek gemaakt worden? Twee lijnen zijn denkbaar: (1) WAELS laten dragen door de andere actoren en (2) WAELS verbinden met andere lange termijn doelstellingen, zoals veiligheid en gezondheid.
- I8 – Hoe kan worden voorkomen dat WAELS systemen te star worden? Door flexibiliteit waarbij installaties uitwisselbaar, kan de toeleverende industrie zich beter ontwikkelen en ook beter aansluiten op de buitenlandse markt.

De bovenstaande kwesties leveren de volgende onderdelen voor een of meer strategieën:

1. Vaststelling van een methode voor waardering van WAELS in termen van carbon credits.
2. Lange termijn constructies maken en/of stimuleren, die de controverse tussen lange termijn doel en korte termijn gewin doorbreken. Die constructies bevatten beleid (inclusief subsidie en regelgeving), financiën en economie, organisatie (inclusief opleiding) en technische ontwikkelingen. Op deze manier komt WAELS bij veel meer partijen dan de rijksoverheid te liggen en afhankelijkheid van de politiek wordt minder.
3. Het creëren van mogelijkheden voor meerdere typen WAELS woningen,

bijvoorbeeld ook WAELS renovatieconcepten. Op deze manier kan flexibiliteit (inclusief de bijbehorende standaardisatie) binnen WAELS ook beter vorm krijgen. WAELS kan zo een alternatief en/of opvolger worden van het passief huis concept.

4. Ontwikkeling van een methode voor afstemming van WAELS met andere energieopties, waarbij vraag/aanbod planning op regionaal, wijk- en woningniveau van belang zijn. Dit kan ook mogelijkheden bieden voor inzet van WAELS componenten in andere energieconcepten.

4.3 SWOT Scenario 2: De kracht van de samenleving

In dit scenario worden WAELS woningen grotendeels door handelen van gemeenten en provincies gerealiseerd. Het betreft hier de gereguleerde woningmarkt in de situatie dat duurzame energie maatschappelijk hoog gewaardeerd wordt.

De SWOT analyse levert de volgende elementen op:

S - Sterkte:

- S1 – Gemeenten kunnen met de WAELS woning mede invulling geven aan hun CO₂ doelstelling.
- S2 – Openbare gemeentebouwen kunnen volgens WAELS worden gebouwd.
- S3 – Gemeenten kunnen woningen en wijk tesamen aanpakken, zowel voor nieuwbouw als renovatie.
- S4 – Gemeenten en provincies kunnen voorwaarden scheppen voor toepassing van WAELS. Daarbij kan onder meer gedacht worden aan gronduitgifte, welstandseisen, verlenen van bouwvergunningen en opname in plannen ten aanzien van ruimtelijke ordening.

W - Zwakte:

- W1 – De WAELS woning is duurder dan de reguliere bouw en de meerinvestering betaalt zich moeilijk terug. Bovendien komen de voordelen van WAELS in eerste instantie niet bij de investeerder (zoals een woningbouwcorporatie) terecht.
- W2 – Het beslissingsproces bij gemeenten en provincies is lang.
- W3 – Gemeenten en provincies hebben te weinig kennis van WAELS woningen.

O - Kansen:

- O1 – Gemeenten kunnen WAELS inzetten voor een duurzaam imago.
- O2 – WAELS woningen hebben lagere energiekosten, waardoor de woonlasten lager zijn.
- O3 – Met WAELS woningen kan de lokale werkgelegenheid worden gestimuleerd.

T - Bedreigingen:

- T1 – Burgers vinden dat er belangrijker zaken zijn dan WAELS, bijvoorbeeld wijkonderhoud en veiligheid.
- T2 – De traditionele bouwsector kan realisatie van WAELS hinderen. Het lange termijn doel van de overheid staat tegenover de korte termijn profit voor bouwers en eigenaars.
- T3 – Rijksoverheid schept te weinig voorwaarden voor ontwikkeling van WAELS.

Strategische vragen uit de confrontatiematrix

Scenario 2: Gemeenten en provincies		Kansen			Bedreigingen		
		Duurzaam imago	Lagere woonlasten	Verbetering werkgelegen- heid	Burgers terug- houdend	Traditionele bouwsector	Te weinig voorwaarden van rijk
S t e r k t e s	CO ₂ doelstelling	I1	I1				I6
	Openbare WAELS gebouwen	(I2)		I2			
	Wijkaanpak	I3	I3		I4		
	Voorwaarden scheppen					I5	
Z w a k t e s	Slechte Rol					(I1)	(I1)
	Lang beslisproces			(I7)		I7	
	Kennisgebrek				(I8)	I8	(I8)

Uit de confrontatie komen de volgende kwesties, c.q. strategische vragen:

- I1 – Hoe kan de CO₂ doelstelling van gemeenten worden gebruikt om in te spelen op de genoemde kansen? De carbon credits (zie I1 van scenario 1) kunnen de financiële ruimte bieden die WAELS mogelijk maakt. Het duurzame imago en de lagere woonlasten zijn direct daaraan gekoppeld. Dit geeft de bouwsector en rijksoverheid vertrouwen in het succes van WAELS.
- I2 – Hoe kan de lokale werkgelegenheid een impuls krijgen door openbare gebouwen volgens WAELS concept aan te besteden? Lokale bouwondernemingen zullen daarvoor voldoende kennis in huis moeten hebben.
- I3 – Hoe kan de wijkaanpak leiden tot lagere woonlasten voor de bewoners van de wijk? Door de integrale aanpak kan efficiënter en goedkoper worden gebouwd, zowel in nieuwbouw als bij renovatie. Renovatiewijken zijn financieel afgeschreven. Herinvestering in een upgrade van deze wijken is dus relatief goedkoop. De gemeente kan renovatie stimuleren met geld voor wijkaanpak. Woningbouwcorporaties zorgen voor woningverbetering. Als WAELS daarin een plaats krijgt, dan verlagen de directe energiekosten en dus woonlasten.
- I4 – Hoe kan de mogelijkheid van gemeenten om de hele wijk aan te pakken de burgers enthousiast maken voor WAELS? Burgerparticipatie in de (vernieuwde) opzet van de wijk kan een middel zijn.
- I5 – Hoe kunnen gemeenten en provincies voorwaarden scheppen voor verandering van de werkwijze van de bouwsector? Mogelijk zijn extra eisen nodig ten opzichte van nationale regelgeving om de WAELS woning te realiseren. Daarnaast moet de meerinvestering bekostigd worden. Kan de gemeente daar een bijdrage in hebben?
- I6 – Hoe kunnen gemeenten hun CO₂ doelstelling gebruiken om de rijksoverheid te bewegen betere voorwaarden te scheppen voor WAELS? Het effect van de terughoudendheid van het rijk op de nationale CO₂ doelstelling

moet hiervoor duidelijk worden.

- I7 – Kan een sneller beslissingsproces de bouwsector beter meekrijgen om WAELS woningen te realiseren? Robuuste langjarige afspraken geven de bouwsector meer zekerheid om investeringen in verandering van het bouwproces terug te verdienen.
- I8 – Hoe kunnen kennisopbouw weerstanden bij burgers, rijksoverheid en de bouwsector wegnemen? Tal van activiteiten kunnen worden ontplooid, zoals promotie en lobby, opleiding en demonstratieprojecten.

De bovenstaande kwesties leveren de volgende onderdelen voor een of meer strategieën:

1. Vaststelling van een methode voor waardering van WAELS in termen van carbon credits.
2. Langjarige afspraken maken tussen gemeenten, woningbouwcorporaties en bouwsector om de ontwikkeling van WAELS technisch en financieel mogelijk te maken. Elementen daarin zijn onder meer ruimtelijke ordening, gronduitgifte, welstand, vergunningen, aanbesteding voor openbare gebouwen, subsidies, opleiding en werkgelegenheid.
3. Opzet van integrale aanpak van WAELS woningen en wijk. De woning wordt zo als energieleverend element aan de woonomgeving verbonden.
4. Ontwikkeling van een verbindende visie en strategie tussen voorwaarden van de rijksoverheid en uitvoering door de gemeenten en woningbouwcorporaties.
5. Opzet van communicatie richting burgers en huurders, tijdig en gedoseerd.

4.4 SWOT Scenario 3: De kracht van het individu

In dit scenario worden WAELS woningen grotendeels door handelen van gebouweigenaars gerealiseerd. Bovendien is de situatie zo, dat duurzame energie maatschappelijk hoog gewaardeerd wordt.

De SWOT analyse levert de volgende elementen op:

S - Sterkte:

- S1 – De gebouweigenaar wil WAELS graag toepassen.
- S2 – De WAELS woning wordt gebouwd naar de wensen van de eigenaar.
- S3 – De gebouweigenaar is een snelle beslisser.

W - Zwakte:

- W1: De gebouweigenaar heeft te weinig kennis voor een goede keuze van de te realiseren WAELS woning en ook om de woning goed te gebruiken.
- W2: Een getrapte realisatie van WAELS is niet mogelijk. Vanuit bestaande bouw is upgrade naar WAELS ingrijpend: er moeten meerdere aanpassingen in en aan het huis worden gepleegd, wat ook kostbaar is. Opname in een regulier onderhoudsplan is dus lastig.

O - Kansen:

- O1 – De bouwsector kan zichzelf onderscheiden: er is hier ruimte om WAELS op meerdere manieren in te vullen. Meer dan bij andere scenario's zullen nieuwe installatiecomponenten ontstaan.
- O2 – Er ontstaan mogelijkheden voor nieuwe diensten, zoals ESCo's, die technisch ontwerp, realisatie, onderhoud en (financieel) beheer regelen. Hier liggen ook mogelijkheden voor energiebedrijven.
- O3 – Er kan zich een Doe-het-zelf markt ontwikkelen.

T – Bedreigingen:

- T1 – De eisen van de gebruiker zijn hoger dan de WAELS woning kan bieden. eisen van van de gebouweigenaar. Als WAELS gebruiksonvriendelijk, oncomfortabel en onderhoudsintensief is of zo'n imago heeft, dan zal er weinig interesse zijn.
- T2 – De WAELS woning heeft een hoge prijs, hetgeen te wijten is aan kennisgebrek in de bouw- en energiesector. Het niveau van opschaling is nog te laag en de sector voert nog geen regie.
- T3 – Er is geen medewerking van het energiebedrijf. Als prijs van energieteruglevering tegenvalt of ongewis is, dan is WAELS minder interessant.
- T4 – Aanschaf van WAELS kan afhankelijk zijn van emotie. Een nieuwe keuken of badkamer is directe concurrent van WAELS. De emotie van de gebouweigenaar of eindgebruiker is in dit scenario het sterkst.

Strategische vragen uit de confrontatiematrix

Scenario 3: Gebouw- eigenaars		Kansen			Bedreigingen			
		Bouwsector kan zichzelf onderschei- den	Nieuwe diensten	Ontwikkeling Doe-het-zelf	Gebruikers- eis te hoog	Hoge prijs woning door kennistekort sector	Energie- gedrijf werkt tegen	Emotie concurr- aanscha
S t e r k t e s	Eigenaar wil graag	(I1)	I1	I2	I4	I5		I6
	WAELS naar wens eigenaar	I3						
	Kort beslis- proces		(I1)	(I2)				
Z w a k t e s	Kennis- gebrek realisatie en gebruik	(I1)			I4	(I5)	I7	
	Geen getrapte realisatie mogelijk			I2				

Uit de confrontatie komen de volgende kwesties, c.q. strategische vragen:

- I1 – Hoe kunnen aanbieders van nieuwe producten en diensten inspelen op de bereidwilligheid van de gebouweigenaar? De gebouweigenaar is gediend bij een totaalbenadering van de technische en financiële aspecten voor alle fases in het ontstaan van de WAELS woning: van voorlichting, via haalbaarheid, ontwerp en realisatie tot en met beheer en gebruik.
- I2 – Hoe kan een Doe-het-zelf markt ontstaan op basis van het enthousiasme van de gebouweigenaar? Voor realisatie van WAELS zijn meerdere ingrepen in de woning noodzakelijk. Als de ingrepen in stappen kunnen worden uitgevoerd, ontstaat een betere aansluiting bij de Doe-het-zelf markt. Elke stap moet dan verbetering van de energieuishouding en het comfort geven. Belangrijk hierbij is ook dat producten van verschillende leveranciers goed op elkaar aansluiten.
- I3 – Hoe kan variatie in de wens van de gebouweigenaar leiden tot innovaties

in de bouwsector? Voorop blijft staan dat de woning energieleverend moet blijven. Een grotere vraag naar energie en comfort zal gecompenseerd moeten worden met meer WAELS maatregelen. Voor ontwerp op maat zal kennis beschikbaar moeten komen. De bouwsector kan afstemming van WAELS deelproducten optimaliseren in bouwdelen, die in de fabriek met eenduidige kwaliteit worden samengesteld.

- I4 – Hoe kan voorkomen worden dat mogelijke beperkingen van de WAELS woning de eigenaar gaan frustreren? Verwacht mag worden dat sommige beperkingen pas aan het licht komen bij gebruik van de WAELS woning. Frustratie kan worden voorkomen met een goede introductie van WAELS in de markt.
- I5 – Hoe kan worden voorkomen dat de gebouweigenaar afhaakt door een te hoge prijs? Met de hoge prijs worden de risico's afgedekt. Risico's kunnen worden verlaagd door een goede introductie van WAELS in de bouw, onder meer door praktische opleidingen.
- I6 – Hoe blijft WAELS interessant ten opzichte van de aanschaf van een nieuwe keuken of badkamer? Verwerking van WAELS onderdelen in keuken of badkamer kan tot gecombineerde aanschaf leiden.
- I7 – Hoe kan opbouw van kennis zorgen voor een interessante vergoeding voor teruglevering aan het energiebedrijf? Concurrerende energieopties kunnen de positie van WAELS negatief beïnvloeden; zie ook I4 van scenario 1. Daarom kan WAELS beter onderdeel worden van een totaalvisie op opwekking en gebruik van warmte en koude.

De bovenstaande kwesties leveren de volgende onderdelen voor een of meer strategieën:

1. Vaststelling van een methode voor karakterisering en beoordeling van WAELS woningen. Voor de ontwikkeling van nieuwe financiële en beheersdiensten moet de WAELS woning ook in de praktijk energieleverend zijn. Direct hieraan gekoppeld is de opzet van een goed labellingsysteem voor de WAELS woning.
2. Ontwikkeling van concepten waarbij in stappen kan worden gekomen tot een WAELS woning. Op deze manier wordt het mogelijk WAELS in onderhoudsplannen en ook de Doe-het-zelf markt op te nemen.
3. Ontwikkeling van meerdere WAELS concepten voor nieuwbouw en renovatie, inclusief het schetsen van WAELS modelwoningen. Met het ontwerp van mooie woningen wordt ingespeeld op verschillen in wensen van eigenaars.
4. Verandering van het bouwproces en kwaliteitsverbetering bij projectontwikkelaars, bouwondernemingen en installateurs, zeker ook in samenhang. Huidige informatie over bouwfouten moet daarbij worden meegenomen. Andere elementen zijn standaardisatie in aansluiting van WAELS componenten, ontwikkeling van WAELS bouwdelen en opleidingen voor alle fases in het ontstaan van de WAELS woning.
5. Ontwikkeling van een methode voor afstemming van WAELS met andere energieopties, waarbij vraag/aanbod planning op regionaal, wijk- en woningniveau van belang zijn.
6. Vormgeving van WAELS woningen die consumentvriendelijk zijn. De weg daar naartoe vraagt wellicht meer dan bij andere energieconcepten het doorlopen van alle stappen van de introductie. Extra aandacht is nodig bij veldexperimenten en demonstratieprojecten.

4.5 SWOT Scenario 4: De kracht van bedrijfszekerheid

In dit scenario worden WAELS woningen grotendeels door handelen van

energiebedrijven gerealiseerd. Essentieel is dat de woning energie levert. Het feit dat dat duurzaam gebeurd heeft geen waarde.

De SWOT analyse levert de volgende elementen op:

S - Sterkte:

- S1 – De WAELS energie is noodzakelijk voor de leveringszekerheid door energiebedrijven.
- S2 – Het energiebedrijf voert de regie en heeft financiering dus in eigen hand.

W - Zwakte:

- W1 – Gebrek aan kennis over de bouwsector, waardoor WAELS ten koste kan gaan van de esthetiek van de woningen.
- W2 – De behoefte van de gebruiker met betrekking tot verlaging van de energierekening en comfortverhoging wordt niet noodzakelijk gehonoreerd.

O - Kansen:

- O1 – Nieuwe samenwerkingsvormen kunnen ontstaan. Het energiebedrijf kan als projectontwikkelaar een grote opdrachtgever worden voor de toeleverende industrie en installateurs.
- O2 – WAELS productinnovatie kan door het energiebedrijf worden geïnitieerd. Ook kunnen nieuwe diensten worden ontwikkeld, bijvoorbeeld voor onderhoud.
- O3 – Aanpak van wijken op gebied van energievoorziening wordt mogelijk. Dit scenario leent zich dan bij uitstek voor (energetische) renovatie.

T - Bedreigingen:

- T1 – Andere energieopties zijn goedkoper en geven minder rompslomp.
- T2 – Bewoners hebben geen voordeel van de WAELS woning en willen ook eigenaar van de woningschil zijn. Ze zijn niet gecharmeerd van de WAELS woning en willen er liever niet wonen.

De met *) aangeduide elementen zijn verder beschouwd in de confrontatiematrix.

Strategische vragen uit de confrontatiematrix

Scenario 4: Energiebedrijf		Kansen			Bedreigingen	
		Nieuwe samenwerkingsvormen	Innovatie van producten en diensten	Energie-aanpak van wijken	Concurrerende energieopties	Eigenaar wil niet
S t e r k t e s	Continuïteit energiebedrijf	I1	I1		I3	
	Energiebedrijf voert regie			I2		I4
Z	Kennisgebrek over bouw	I5				

w
a
k
t
e
s

Behoeft gebruiker genegeerd		(I4)	I6		I4
-----------------------------------	--	------	----	--	----

Uit de confrontatie komen de volgende kwesties, c.q. strategische vragen:

- I1 – Hoe kan de overlevingsdrang van het energiebedrijf leiden tot nieuwe samenwerking, producten en diensten? Het energiebedrijf zal streven naar zo efficiënt mogelijke installaties en dienstverlening. Andere vormen van samenwerking en aanzetten tot innovatie van WAELS producten past daarin.
- I2 – Hoe kan de regie van het energiebedrijf worden gebruikt voor een wijkaanpak? Optimalisatie kan zowel technisch als economisch beter worden bereikt als hele wijken in een keer worden aangepakt. Door centrale energieopslag in de wijk kunnen ingrijpende aanpassingen binnenshuis worden voorkomen. Hiertoe zal samenwerking met gemeenten en woningbouwcorporaties nodig zijn.
- I3 – Concurrerende energieopties kunnen de positie van WAELS negatief beïnvloeden; zie ook I4 van scenario 1. Daarom kan WAELS beter onderdeel worden van een totaalvisie op opwekking en gebruik van warmte en koude.
- I4 – Hoe kan de regie van het energiebedrijf worden ingezet voor het wekken van interesse van de gebouweigenaar? De eigenaar zal geïnteresseerd raken, als zorgen met betrekking tot de woning uit handen worden genomen. Zo kan onderhoud van de schil van de woning in combinatie met de WAELS installatie interessant zijn.
- I5 – Hoe kan gebrek aan kennis bij energiebedrijven over de bouwsector worden opgevangen door nieuwe samenwerkingsverbanden? Samenwerking met projectontwikkelaars en bouwondernemingen ligt voor de hand.
- I6 – Hoe kan de bewoner beter worden gehoord om energetische aanpak van de wijk te verwezenlijken? Als energie als onderdeel wordt gezien van een integrale aanpak van de wijk zal de bereidheid van de eigenaar voor WAELS toepassing toenemen; zie ook I3 en I4 van scenario 2.

De bovenstaande kwesties leveren de volgende onderdelen voor een of meer strategieën:

1. Ontwikkeling van een methode voor afstemming van WAELS met andere energieopties, waarbij vraag/aanbod planning op regionaal, wijk- en woningniveau van belang zijn.
2. Opzet van integrale aanpak van WAELS woningen en wijk. Nadelen voor de eigenaars kunnen worden vermeden door centrale energieopslag in de wijk en onderhoud van de WAELS woningschil door het energiebedrijf, al dan niet uitbesteed.
3. Samenwerking tussen energiebedrijven, bouwsector, gemeenten en woningbouwcorporaties brengt alle kennis en ervaring bijeen voor een efficiënte werkwijze voor realisatie van WAELS wijken.

5 Conclusies: robuuste opties

In hoofdstuk 1 hebben we de doelstellingen van de toekomstverkenning als volgt benoemd:

- Welke maatregelen of te ontwikkelen methoden en technieken passen bij verschillende toekomstscenario's ?
- Wat zijn de randvoorwaarden voor grootschalige toepassing van de WAELS-woning?

Dit hoofdstuk beschrijft vooral de resultaten ten aanzien van de tweede doelstelling, geclusterd naar markt en organisatie en naar techniek. Tevens bevat dit hoofdstuk een aantal slotopmerkingen en observaties die volgen uit de toekomstverkenning. De eerste doelstelling wordt geadresseerd in het volgende hoofdstuk/ander rapport <<Elke, nog aanpassen, afhankelijk van keuze voor aantal rapporten

Uit de scenarioverkenning (inclusief SWOT analyse en skill-will matrix per scenario) kunnen een aantal acties en strategieën gedestilleerd worden. Het gaat dan om voorwaarden om een succesvolle grootschalige introductie van de WAELS woning mogelijk te maken. Deze zogenaamde robuuste maatregelen geven bijvoorbeeld aan welke spelers dominant kunnen zijn bij de totstandkoming van de WAELS woning, en welke andere cultuur- en organisatievraagstukken aan de orde zijn. Tevens worden de randvoorwaarden vanuit de bouwtechniek en bouwsysteem weergegeven. Deze robuuste opties geven aan welke acties je kan ondernemen om de eerste stappen te zetten op weg naar grootschalige implementatie van de WAELS woning. Daarbij hoort niet alleen technologieontwikkeling, maar juist ook de plaatsing van de WAELS woning in bredere context, in de bouwsector en energiesector.

5.1 Randvoorwaarden aan markt en organisatie:

- Ontwerpvrijheid vergroten van de WAELS technologieën om de afzetmarkt te vergroten. Dit kan door regels te stellen voor flexibiliteit binnen de WAELS-woning. Dan kan de toeleverende industrie zich beter ontwikkelen. Daarbij moet ook ingespeeld worden op de eisen van de buitenlandse bouwmarkt.
- De aannemer heeft in eerste instantie geen belang bij het leveren van meer flexibiliteit, uitbreidbaarheid, demonteerbaarheid. Toeleverende industrie heeft dit belang wel, als daarmee potentiële afzetmarkt vergroot wordt. Je moet ervoor zorgen dat dit een deel van zijn belang wordt, om grotere flexibiliteit te verkrijgen, bijvoorbeeld door WAELS ook als exportproduct te vermarkten, en daarmee de afzetmarkt voor toeleveranciers te vergroten. Ook het uitwerken van renovatieconcepten volgens WAELS kan flexibiliteit vormgeven.
- Stel een methode vast voor karakterisering en beoordeling van WAELS woningen. Voor de ontwikkeling van nieuwe financiële en beheersdiensten moet de WAELS woning ook in de praktijk energieleverend zijn. Direct hieraan gekoppeld is de opzet van een goed labellingsysteem voor de WAELS woning.
- Bedenk een mechanisme waardoor het terugleveren van elektriciteit en warmte in ieder geval financieel voordeel biedt voor de particulier, en maak de terugverdientijd van de WAELS investering kort genoeg.
- Financieringsconstructie uitwerken en ontwikkelen zodat de controverse tussen lange termijn doel en korte termijn gewin doorbreken. Die constructies bevatten beleid (inclusief subsidie, regelgeving en ruimtelijke ordening),

financiën en economie, organisatie (inclusief vergunningen, opleiding en werkgelegenheid) en technische ontwikkelingen. Op deze manier komt WAELS bij veel partijen te liggen en afhankelijkheid van de politiek wordt minder.

- Ontwikkeling van een verbindende visie en strategie tussen voorwaarden van de rijksoverheid en uitvoering door de gemeenten en woningbouwcorporaties.
- Energiebesparing omzetten in carbon credits, en onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om dit van het niveau van de nationale en lokale overheid te vertalen naar het niveau van de eigenaren.
- Maak energiebeleid onafhankelijk van hypes en minder gevoelig en verbindt het met andere lange termijn doelstellingen, zoals veiligheid, klimaat, comfort, binnenklimaat.
- De energiedistributeur gaat een belangrijke rol vervullen bij de teruglevering, en moet dus op een goede manier aangehaakt en enthousiast blijven
- Eigenaren van het energiesysteem kunnen het (regionale) energiebedrijf, een lokaal energiebedrijf (ESCO, bijvoorbeeld opgericht door de bewoners) of de particulieren zijn. Ontwikkel een stramien hoe hiermee omgegaan kan worden.
- Installatiebranche moet de banden aanhalen met de energiebedrijven en projectontwikkelaars, om tijdig in te kunnen spelen op deze nieuwe grote markt van energieleveringssystemen.
- Verander structuur, cultuur, en werkwijzen in de bouw zodanig dat het vraag-aanbodprincipe beter werkt, en de macht van de projectontwikkelaars en bouwers op een natuurlijke manier (door vraag-aanbodwerking) verminderd kan worden.
- Overheid zal naast het opstellen van regelgeving ook convenanten met de actoren stimuleren voor de ombuiging van de bouw en energiewereld richting WAELS.
- Gedrag van consumenten goed bestuderen om daarmee de introductie en techniek zo goed mogelijk daarbij aan te laten sluiten. Gedrag verander je namelijk niet zomaar. Ook is het belangrijk om de daadwerkelijke prestatie van de energieleverende systemen te toetsen aan de prestatie-eisen. Zowel door gedrag als door geleverde installatiekwaliteit kan energieopbrengst anders zijn dan beoogd.
- Overheid moet naast het opstellen van regelgeving ook convenanten met de actoren stimuleren voor de ombuiging van de bouw en energiewereld richting WAELS.
- Afstemming op (inter)regionaal niveau is nodig om optimale opzet van woning of wijk als energieleverend systeem te kunnen bereiken (dit heeft ook consequenties voor de technieken). Zie ook eerste punt paragraaf 5.2.
- Maak een WAELS communicatieplan voor alle partijen die van belang zijn voor realisatie en gebruik van WAELS.

5.2 Randvoorwaarden aan de techniek:

- De WAELS woning kan zowel op woning als op wijkniveau energieleverend zijn. Zoek naar optimale afstemming van WAELS met andere energieopties, waarbij vraag/aanbod planning op regionaal, wijk- en woningniveau van belang zijn. Beschouw daarbij ook locaties (ver) buiten de woning als opslaglocatie. Zowel WAELS als andere bronnen (bijvoorbeeld afvalwarmte) kunnen daarvan gebruik maken om energiepieken op te vangen.
- Onderhoud aan de installatie onderdelen kan het beste plaatsvinden zonder dat de eindgebruiker daar hinder van ondervindt
- Bij de realisatie van WAELS-woning zal de aansluiting van de producten van

verschillende leveranciers optimaal moeten zijn.

- Systeem- en transportelementen van het energieopwekkings- en opslagsysteem moeten zoveel mogelijk onafhankelijk van de woning ontworpen worden. Onafhankelijk is zowel separaat als slimme integratie met aandacht voor onderhoud, vervanging en aanpassing. Standaardisatie is hierbij een sleutelwoord. Installaties hebben een andere levensduur dan bouwcomponenten
 - Ontwikkel technologieën die zoveel mogelijk ook stand-alone of doe-het-zelf (vergelijk met CV-ketel) toegepast kunnen worden. De installatiebranche zal nog steeds actief betrokken zijn bij een groot deel van de installaties, maar men kan het ook zelf.
 - Ontwikkel WAELS bouwdelen waarin WAELS componenten in de fabriek met eenduidige kwaliteit zijn samengevoegd.
- Toepassing van technologieën in een consumentvriendelijke vorm met aandacht voor comfort biedt veel kans voor aanschaf en toepassing door consumenten. Daarbij spelen gebruiksgemak en gezondheid een belangrijke rol. De kosteneffectiviteit en de waardering daarvan kan per scenario verschillen. De weg daar naartoe vraagt wellicht meer dan bij andere energieconcepten het doorlopen van alle stappen van de introductie. Extra aandacht is nodig bij veldexperimenten en demonstratieprojecten.
 - Garantie van energielevering door inzet van nieuwe technieken en/of uitbreiding van het elektriciteitsnet, is van belang om ofwel de energiemaatschappijen blijvend hun energie kunnen leveren of om de consumenten hun energie te kunnen blijven leveren.

5.3 Stappen voor vervolg

De robuuste maatregelen die in paragraaf 5.1 en 5.2 zijn neergezet leidt tot een aantal suggesties voor vervolgstappen. Dit zijn:

1. Opstellen van samenhangende strategieën om WAELS te realiseren. Hiervoor moeten de verschillende strategie-elementen uit de nu afgeronde WAELS-A studie op logische wijze met elkaar worden verbonden. De resulterende strategieën moeten worden voorgelegd aan alle betrokken partijen, een eerste promotie/lobby-actie bij wijze van spreken.
2. Een goede strategie zou een aantal opeenvolgende stappen moeten bevatten, waarbij in elke stap WAELS steeds verder wordt vormgegeven. Bij voldoende draagvlak zou de eerste stap van een strategie in een demo-project kunnen worden uitgevoerd om zo ervaring in de praktijk op te doen.

Zie suggesties van Huib voor clustering van maatregelen uit 5.1 en 5.2,

5.4 Slotopmerkingen

Doel van het project is grootschalige toepassing van de WAELS woning in 2030. Uit alle vier scenario's volgt dat er een vragende of dwingende partij nodig is om dit tot stand te brengen.

In alle vier de scenario's is er vanuit gegaan dat de WAELS woning betrouwbaar, veilig en betaalbaar moet zijn.

In het scenario: De kracht van bedrijfszekerheid was het erg moeilijk om grootschalige

toepassing van de WAELS woning voor elkaar te krijgen. Dit lukt alleen maar als de energiebedrijven voldoende twijfelen aan hun leveringszekerheid, en daarvandaan een visie ontwikkelen over energieproductielocaties in de gebouwde omgeving.

De financieringsmodellen zijn nog buitenbeschouwing gelaten terwijl dit wel genoemd is in de interviews. Hieraan moet in een vervolg aandacht geschonken worden. Overheidssubsidies in deze ontwikkelingsfase kunnen een stimulans zijn. Wel worden financieringsmodellen genoemd om de onrendabele top te financieren.

A Scenario 1: “De kracht van sociale zorg”

In de volgende vier bijlagen worden de vier scenario's verder beschreven. De beschrijving van de scenario's in deze bijlagen zijn een eerdere versie van de scenario's zoals beschreven in het hoofdrapport. Het is een verkenning of vingeroefening geweest. Waar er afwijkingen bestaan moet uitgegaan worden van de scenario's in het hoofdrapport.

De opbouw van deze vier hoofdstukken bestaat uit een algemeen beeld van het maatschappelijke situatie, met de hoofdfeiten daarin benoemd. Vervolgens wordt per actor aangegeven hoe deze acteert in dit scenario. Ten slotte wordt apart nog vermeld welke energieproducten in het scenario aan de orde zijn.

A.1 Algemeen

De nationale overheid is in dit scenario de drijvende kracht. Zij wil zorg dragen voor een leefbare wereld voor latere generaties en wil zekerstellen dat er op lange termijn in Nederland voldoende energie geleverd kan worden. De nationale overheid heeft ook macht: doordat de woningmarkt sterk gereguleerd is, kan de nationale overheid veel regels en subsidies vaststellen voor nieuwbouwwoningen. Burgers en marktpartijen hebben geen oog voor latere generaties. De lagere overheden zijn niet invloedrijk genoeg om het zonder de nationale overheid voor elkaar te krijgen. Bovendien nemen zij vanwege het geringe maatschappelijke draagvlak voor energiebesparing nauwelijks zelf initiatief.

A.2 Actoren

Woonconsument

De EPC zorgt ervoor dat de eindgebruiker uiteindelijk betaald voor energiebesparing en maakt dat de meeste consumenten wel moeten investeren in energiebesparende maatregelen. Een zeer klein deel van de bevolking wil dit graag en verhuist naar nieuwbouw of renoveert eigen woning en investeert dan in energiebesparende maatregelen. Dit zijn stand-alone systemen, die later in te bouwen en toe te voegen zijn. Gezien de vereiste EPC van 0 ontstaat er dus een markt voor deze systemen. Voor het merendeel van de Nederlandse bevolking speelt bij aankoop van een huis vooral de prijs-kwaliteitverhouding. Tenminste, als ze iets te kiezen hebben want het woningtekort bestaat nog steeds.

Projectontwikkelaar

Projectontwikkelaars en woningcorporaties zijn vooral bezig met volumes te creëren. Er is geen impuls om energiereductie en –levering centraal te stellen bij het ontwikkelen van nieuwbouwwoningen. De ontwikkelaars gaan op het niveau dat door overheid is voorgeschreven zitten. Die impuls is er dus wel, want er is een EPC-eis van 0. Er zijn wel enkele nichespelers die in de hausse over het klimaat begin deze eeuw zich gericht hebben op energieleverende woningen en wijken. Gezien hun opgebouwde kennis kunnen ze dit blijven doen, maar er is geen reden om hierin nog meer te investeren. Ze kunnen de inkomsten uit de energielevering gedeeltelijk gebruiken om de aankoop van energieleverende systemen te kunnen terug verdienen. Zij blijven eigenaar van deze systemen, want de gemiddelde woonconsument wil hier niets mee te maken hebben. Dit

is veel te detaillistisch. Het is niet logisch dat projectontwikkelaars zoveel moeite doen om een energieleverende woning te maken, terwijl niemand er in dit scenario op zit te wachten. Het is ook niet logisch dat projectontwikkelaars energieleverende systemen gaan beheren.

Energieleverancier

Energiebedrijven en netbeheerders veranderen nauwelijks. Pas als de overheid via regelgeving een verandering wil, zal het gebeuren. De energieleveranciers blijven hun conventionele energie verkopen aan de woonconsument. Deze energie vergroent wel steeds meer, onder andere vanwege de oprakende voorraden en de grote 'fabrieken' van duurzame energie. De gebouwde omgeving wordt door de energieleveranciers echter niet gezien als een geschikte grootschalige productielocatie.

Overheid

De overheid wijst nieuwe bouwlocaties aan. Er zullen veel initiatieven lopen waarbij vervangende nieuwbouw wordt gepleegd, of waarbij woningen grootschalig worden gerenoveerd. Ook zullen relatief kleine nieuwbouwprojecten worden aangewezen. Deze projecten zijn vooral te vinden bij woningcorporaties, die op deze manier de waardering en daarmee de huurprijs zullen willen doen stijgen. De overheid zal zeer sturend moeten zijn om de ontwikkeling van energieleverende woningen op grote schaal af te dwingen. Een EPC van 0 levert nog geen energieleverende woning op, laat staan grootschalige toepassing. De overheid gaat normeren en verplichten via de ELC (energieleveringscoëfficiënt). Vanuit de markt wordt los van de normering geen enkele intrinsiek gemotiveerde prikkel gevoeld om hierin te investeren..

Overige actoren

Aannemers en architecten moeten kwaliteit leveren conform de norm van de overheid op opleverkwaliteit. Zij zijn verder vooral volgend.

A.3 Technieken

Distributie

Er vindt vooral energiebesparing plaats, de overheid is de enige die energielevering van de woning afdwingt via normering. Deze opgewekte energie is vooral interessant bij lokaal gebruik, of het wordt teruggeleverd aan het net. Vanwege de schaalomvang is dat geen probleem. Warmtenetten zijn niet interessant voor de energiemaatschappijen en netbeheerders.

Techniek en ontwerp

Op de Bouwbeurs van 2020 is de ELC als belangrijk criterium gepresenteerd, en er zijn leveranciers die zich daarop richten. De producenten van energiebesparende en energieleverende producten varen wel bij deze regelgeving. De overheid stelt een norm vast voor de toetsing van de kwaliteit van energiebesparende maatregelen na oplevering van de woning. Uit eigen beweging is de markt niet van plan te investeren in energiebesparing of energielevering. Innovaties in het bouwsysteem of het bouwproces vinden plaats op het gebied van energiebesparing, nauwelijks op gebied van energielevering.

B Scenario 2: “De kracht van de samenleving”

B.1 Algemeen

De film van Al Gore in 2007 heeft de wereld doen veranderen. Compleet overdonderd, maar ook gewaarschuwd begonnen wereldleiders in te zien dat het zo niet langer kon met onze fossiele brandstoffenvoorraad. Uit die periode stamt ook de hoge olieprijs. Dat droeg aan de maatschappelijke bewustwording zeker bij. Verhoudingsgewijs werden daardoor natuurlijke energiebronnen als zon, wind en water relatief minder duur. In de overgang naar het gebruik fossiele naar duurzame energie met een onregelmatige energieproductie door bedrijven en particulieren, is het netwerk in delen van Nederland een aantal keer overbelast geweest. Nieuwe methoden om het net stabiel te houden zijn geïntroduceerd.

Op veel vlakken werd vooral door regelgeving steeds meer afgedwongen op het gebied van energiebesparing. Ook op het gebied van de woningbouw werd de normering steeds strenger. Van enige ontspanning van de woningmarkt is dan ook nog steeds geen sprake. Het is nog steeds een aanbiedersmarkt, waarbij de ontwikkelaars kunnen bepalen wat er gebeurt. De overheid moet hier nog steeds energiebesparing afdwingen, waar dat op andere terreinen gemakkelijk gaat. Slechts enkele aanbieders hebben geïnnoveerd en geïntegreerde woningsystemen gemaakt. Voor de rest blijft het veel houtjes touwtjes werk, omdat er nooit echt een grote systeemwijziging heeft plaatsgevonden.

Omdat het bouwen van woningen nog steeds geld oplevert, blijven projectontwikkelaars dat doen, en zien zij geen noodzaak of reële kans om dat te combineren met energiebesparing.

In de bestaande bouwvoorraad wordt het energielabel een belangrijk verkoopargument. Slecht presterende woningen zijn slecht verkoopbaar. In nieuwbouw kan de energieleverende woning met een hogere verkoopprijs verkocht worden, omdat mensen bereid zijn iets meer te betalen, als ze dit ook terug kunnen verdienen (en dat wordt gemakkelijker als energieprijs hoger is). In de bestaande woningmarkt ontstaan producten voor de doe-het-zelf markt, die eenvoudig te installeren zijn. De overheid stimuleert door middel van aanschafsubsidies ook het gebruik van deze producten. De als moeilijk bekend staande technologieën zullen minder snel doorbreken.

B.2 Actoren

Eindgebruiker

De eindgebruiker is een belangrijke vrager naar energieleverende producten, maar door het tekort op de woningmarkt wordt dit maar zelden gecombineerd en geïntegreerd in de woning. De eindgebruiker heeft wel degelijk belangen, maar zoals dat ook begin deze eeuw is geprobeerd met consument gestuurd bouwen, leidt dat niet tot het gewenste resultaat zolang die woningbouw op slot zit. De consument wil ook in de bestaande woning toch enige kosten besparen en voor een aantal geldt dat ze ook minder beslag willen leggen op het milieu, waardoor er wel een vraag ontstaat naar energieleverende producten en diensten, los van de woning. Daar spelen enkele producenten via de doe-het-zelf markt handig op in. In de nieuwbouw wordt door een aantal ontwikkelaars energieopwekkende systemen ingebouwd, maar van echte integratie is vanwege het gebrek aan schaalgrootte geen sprake.

Projectontwikkelaar

Slimme projectontwikkelaars onderkennen het belang van de consument om de energierekening laag te houden en zullen opties aanbieden bij nieuwbouwwoningen op energiegebied.

Energieleverancier

Voor netbeheerders is deze situatie onzeker. Er ontstaat een ongecontroleerde markt van energiebesparing en energielevering waarbij het net stabiel moet blijven.

Er zijn een aantal nieuwe diensten op de markt gekomen, geleverd door onder andere de energiemaatschappijen. Dit zijn energiebesparings of – opwekkingsdiensten aan de woning. Daarmee ontzorgen ze de consument. Hiermee worden de risico's voor de consument overgenomen, met een gegarandeerd rendement.

Overheid

De strenge regulering en normering van de overheid zal zich richten op de sturing van de woningmarkt, de kwaliteit van de woningen in functionele specificaties en in verplichtingen ten aanzien van energiegebruik en –levering in wijken. Vernieuwend is de toets op de geleverde kwaliteit na uitvoering. Tevens veranderen ze de grondpolitiek, zodat de grondprijs niet te veel stijgt, en daarmee ontwikkelaars ruimte te geven extra investeringen in energieleverende woningen te kunnen doen.

Overige actoren

Een grote productie van woningen is gewenst vanwege het woningtekort. Aannemers hebben de keuze welke projecten ze gaan bouwen. Aannemers kunnen er voor kiezen om energieleverende woning met hoge kwaliteit te leveren, en daarmee meer geld per woning te verdienen. Zeker als deze woningen voldoende energie leveren is dit voor een consument interessant (onder andere vanwege de hoge energieprijzen)

Architecten zullen uit eigen beweging weinig rekening te houden met specifieke eisen door de energielevering en energiebesparing, zij zullen dit wel opgelegd krijgen door de opdrachtgevers. Architecten zijn toch ook klantgericht en bovendien is er in dit scenario een hoog bewustzijn.

B.3 Technieken**Distributie**

De overheid heeft het initiatief genomen om het elektriciteitsnet fysiek uit te breiden en nieuwe technieken te subsidiëren om een stabiel net te garanderen. Het initiatief van gemeente nodigt netbeheerders ook sneller uit om tot een gezamenlijke strategie van netbeheer te komen. Warmtenetten kunnen de energieleveranciers zelf beheren of over laten aan de gemeente. Door de grote investering in de warmtenetten moet langdurig gebruik van het systeem zeker zijn.

Technieken

Vooraf stand-alone systemen

Zowel besparing als opwekkingstechnieken worden veel toegepast in de woning met het oog op duurzame energiewaardering. De lokale klimatiseringssystemen worden gewaardeerd door de eindgebruiker omdat ze hiermee energie kunnen besparen.

C Scenario 3: “De kracht van het individu”

Er is dus vraag vanuit de markt vanwege hoge waardering van duurzame energie die door de vrije woningmarkt door de consument ook in zijn huis ingevuld kan worden.

C.1 Algemeen

De film van Al Gore in 2007 heeft de wereld doen veranderen. Compleet overdonderd, maar ook gewaarschuwd begonnen wereldleiders in te zien dat het zo niet langer kon met onze fossiele brandstoffenvoorraad. De in die tijd extreem hoge olieprijs (120 dollar per vat prijs was in 2007 minder dan 100 Euro/vat) droeg aan de maatschappelijke bewustwording zeker bij. Zelfs Amerika ging overstag en begon duurzame energie te stimuleren.

In de overgang naar het gebruik fossiele naar duurzame energie met een onregelmatige energieproductie door bedrijven en particulieren, is het netwerk in delen van Nederland een aantal keer overbelast geweest. Nieuwe methoden om het net stabiel te houden zijn geïntroduceerd.

In Nederland is in de periode 2007 – 2010 tijdens het vierde kabinet Balkenende veel veranderd op het gebied van duurzame woningbouw. Vooral de gemeenten speelde daarbij een belangrijke rol. Gemeenten wonden zich namelijk steeds meer op over CO₂, waardoor allerlei initiatieven ontstonden van ‘meest duurzame stad’, CO₂ neutrale gemeenten, Rotterdam als een van de Clinton Initiative steden, klimaatneutrale stad, Cradle2Cradle adoptie door gemeenten. Zij werden daarbij ook gesteund door de Europese regelgeving (EPBD). Daarnaast begonnen wethouders zich te bemoeien met het op slot zitten van de woningmarkt. Hypotheekafrek, overdrachtsbelasting en de huurmarkt zijn na een langdurig proces met een zorgvuldige belangenafweging geschrapt of geliberaliseerd in de Nederlandse woningbouwsector. Er ontstond veel meer doorstroming en ook veel meer natuurlijke momenten om de woning aan te passen, en dus een steeds grotere roep vanuit de consument voor flexibele en demontabele gebouwen die voor verschillende functies geschikt zijn en een lange levensduur hebben. Grootschalige, door de overheid geregisseerde, woningbouwprojecten maken plaats voor kleinschalige, consumentgerichte ontwikkelingen. De nieuwbouw is gevarieerder, omdat de vraag gevarieerder is, en de consument meer te kiezen heeft. Het is dus een kopersmarkt geworden. Het veel grotere energiebewustzijn in combinatie met de hoge energieprijs en de angst voor stroomuitval (waar komt dat opeens vandaan) maakt dat consumenten ook steeds vaker kiezen voor een energieneutrale en zelfs een energieopwekkende woning, die over het jaar meer oplevert dan dat er voor het privégebruik nodig is

C.2 Rol van actoren

Eindgebruiker

De eindgebruiker heeft veel invloed op de kwaliteit van de woning en daartoe rekent hij ook het energielabel. Gezien de kopersmarkt kan een eindgebruiker wel degelijk eisen stellen aan de energiezuinigheid. Er is vraag naar energieleverende systemen op woningniveau. Consumenten betalen voor iets dat binnen 3 jaar terugverdient of wat een grotere vastgoedwaarde en derhalve een ruimere hypotheek oplevert. Zekerheid van energielevering is een belangrijk punt voor de eindgebruiker. Opslagsystemen om een dag zonder energie te kunnen overbruggen zijn in trek.

In de loop van de jaren zijn er een paar goede systemen ontstaan om om te gaan met de lokaal opgewekte energie, in de zin van eigendom, prijs, teruglevering. In het begin ontstonden nog veel en diverse vormen en initiatieven. De energie-ppps (publiek – privé – privaat: een combinatie van energieleverende woningen met energiegebruikende functies in de wijk) en de auto op batterijen die opgeladen worden met het teveel aan energie, zijn de twee meest succesvolle.

De eindgebruiker is veel sneller geneigd om te verhuizen. De doe-het-zelf markt voor energieleverende installaties is dan ook gegroeid. De consument wil bij verhuizing zijn duur aangeschafte stand-alone energie-opwekinstallaties liefst meenemen naar zijn volgende huis, om niet meer een dergelijk dure investering te hoeven doen. Om die reden zijn er bedrijven gekomen die deze installaties leasen aan de consument, en ze ook weer terugnemen, reviseren en opnieuw leasen.

Nadat begin deze eeuw de gemeenten nog initiatiefnemer was voor de WAELS woning heeft de consument dat stokje overgenomen, waar de markt handig op ingespeeld heeft.

Projectontwikkelaar

Voor de projectontwikkelaar is de wereld ingewikkelder geworden. De eenheidsworst die begin deze eeuw nog ontwikkeld kon worden, is ineens niet meer af te zetten. Zij moeten dus veel meer aan locatiespecifieke marketing doen om hun huizen te kunnen verkopen. Zij worden ook meer gedwongen om flexibeler te zijn in afwijkende voorkeuren en keuzes. Ook zij neigen daarbij steeds meer naar industrieel gebouwde woningen en flexibiliteit in klantkeuzes. Projectontwikkelaars zien ook dat het onmogelijk is nog woningen te verkopen die te veel energie verbruiken. Een energieleverende woning, die comfortabel is om in te leven, levert duidelijk meerwaarde op.

Woningbouwcorporatie

De corporaties hebben steeds meer gehoor moeten geven aan de roep van gemeenten voor energieneutraal bouwen. Ook huurders vragen erom, want ze zijn veel vluchtiger geworden. Bovendien is door de relatief hoge prijs van fossiele energie de pijn voor huurders het grootst, omdat dit meestal de lagere inkomens zijn. Alleen voor het op peil houden van de bezettingsgraad is het voor woningcorporaties echt van belang om te werken aan energielevering. De huurder-bewoner heeft namelijk te kiezen en heeft liever een overschot aan energie dan een tekort. Er zijn corporaties van wie het bezit inmiddels al ruimschoots is afgeschreven, die geen zin meer hebben in nieuwe investeringen in afgeschreven gebouwen en nog steeds een hoge bezettingsgraad hebben. Deze corporaties zullen vooral in nieuwbouw rekening houden met energiebesparing. De vraag is of er door corporaties nog veel in de sociale sector gebouwd gaat worden in dit kopersmarkt georiënteerde scenario. Daar krijgen ook opslagtechnieken voor hele woningcomplexen een kans.

Energieleverancier

De energieleverancier heeft zich door het tekort aan fossiele brandstoffen en gezien het veranderde perspectief op duurzame energie inmiddels gericht op zowel conventionele als vernieuwbare energiebronnen. Door grootschalige toepassing van energieopwekking in de gebouwde omgeving in combinatie met technieken om piekcapaciteit en vraag uit te middelen, is het voor hen interessant geworden om hieraan mee te doen. Er zijn ook zelfs enige energieleveranciers die projectontwikkelaars hebben overgenomen, om zeker te zijn van energieproductie op grote schaal. Investeerders zien het nut van grootschalige toepassing van opwekking.

Overheid

De gemeentelijke overheid is zeer zeker leidend geweest in het begin, en heeft grote veranderingen in gang gezet. Echter, door de liberalisering van de woningmarkt zien gemeenten ook dat ze steeds minder eisen kunnen stellen aan het uiterlijk van de woningen, om niet alsnog de woningmarkt op slot te laten zitten. De Welstandcommissie als instituut is zeer snel opgeheven. Natuurlijk controleert de gemeentelijke overheid nog de constructieveiligheid en gezondheid van woningen. De Rijksoverheid faciliteert vooral nieuwe financieringsconstructies en probeert zo min mogelijk belemmeringen op te leggen voor energiebesparing en –opwekking. Bij dit scenario is er een breed maatschappelijk draagvlak om duurzame energie te gebruiken in plaats van fossiele brandstoffen. Alles wordt aangegrepen om duurzaam energie op te wekken. Ook de beperking van de energievraag staat bovenaan. Doordat het al breed leeft in de maatschappij treedt de overheid vooral faciliterend op, en niet normerend.

Overige actoren

De architect ontwerpt woningen die voldoen aan de steeds wisselende eisen van de (ook wisselende) eindgebruiker.

De aannemer is vooral volgend, maar is wel steeds meer bereid om zijn proces aan te passen aan datgene wat de particulier vraagt. Dus hij levert meer flexibiliteit in ruimtes, voorzieningen, installaties, etc. Om deze flexibiliteit ook kosteneffectief te kunnen leveren, wordt het bouwproces steeds meer en verder geïndustrialiseerd.

C.3 Technieken**Distributie**

Een zeer groot belang van de energieleveranciers is het garanderen van energielevering aan de eindgebruiker en voldoende capaciteit van het elektriciteitsnet, dus zij hebben goede afspraken met de netbeheerder gemaakt. Warmtenetten kunnen de energieleveranciers zelf beheren of over laten aan de gemeente. Door de grote investering in de warmtenetten moet langdurig gebruik van het systeem zeker zijn.

Techniek en ontwerp

De energieleverende en –besparende systemen worden veel geïntegreerd en op industriële wijze toegepast.

De lokale klimatiseringssystemen worden gewaardeerd door de eindgebruiker omdat ze hiermee energie kunnen besparen.

D Scenario 4: “De kracht van bedrijfszekerheid”

D.1 Algemeen

De opwinding over het klimaat die ontstond in 2007 na de film van de Amerikaanse president Al Gore “An Inconvenient Truth” heeft niet lang geduurd. In 2010 was deze hausse alweer voorbij. De fossiele brandstoffen lobby was er dus toch in geslaagd via wetenschappers het bewijs van door de mensen veroorzaakte opwarming van de aarde en klimaatverandering zodanig in twijfel te trekken dat het publiek de noodzaak voor energiebesparing niet meer geloofde. Dat de temperatuur tijdelijk daalde droeg daar ook aan bij. Dit neemt niet weg dat de fossiele brandstofvoorraad nog steeds eindig is, en dat er marktpartijen met een slim businessmodel kans hebben gezien op grote schaal duurzame energie te produceren. Een van de middelen voor grootschalige opwekking wordt gevonden in de gebouwde omgeving. In deze korte periode van opwinding zijn wereldwijd en ook in Nederland veel initiatieven ontstaan. Het door marktpartijen ontwikkelde programma Meer met Minder¹ is zeer succesvol gebleken en heeft veel innovaties tot gevolg gehad. De markt rook een kans en greep na de hausse over het klimaat het begrip ‘comfort’ aan om haar spullen aan de woonconsument te slijten. Dit begrip werd des te belangrijker omdat de woningmarkt ruimer was geworden, er een overschot aan woningen was en de woonconsument dus weer wat te kiezen had. De ruime woningmarkt ontstond doordat de overheid de markt de vrije hand heeft gegeven. Het initiatief “Laten we Nederland mooier maken” van een aantal projectontwikkelaars heeft van de Rijksoverheid ruimte gekregen om dit waar te maken, en dat hebben ze ook gedaan. De verrommeling van de stadsranden en langs snelwegen is aangepakt, grote woningbouwlocaties zijn gebouwd, en de kwaliteit van de leefomgeving is verbeterd.

Het energielabel heeft geen enkele waarde voor de woonconsument. Hij kiest een huis op comfort, niet op de mate van energiebesparing. Het systeem van vraag en aanbod drijft huizenprijzen niet op in de koopsector want het is een kopersmarkt. Kwaliteit, ligging van de woning bepaalt de waarde. Ook voor comfort is een consument bereid te betalen. Woningen aan de onderkant van de markt met een slechte kwaliteit zullen gesloopt worden en plaats maken voor nieuwbouw. Dit vindt men gemakkelijker dan vernieuwbouw door renovatie. Aangezien duurzaamheid niet meer voorop staat, is daar ook geen maatschappelijke aanleiding toe.

Energiemaatschappijen zullen de belangrijkste initiatiefnemers zijn om duurzame energie op te wekken. Vanwege de noodzaak van meervoudig ruimtegebruik zal dit ook in de gebouwde omgeving plaatsvinden, en niet alleen op zee of in het open land. De energimaatschappijen gaan samenwerkingsverbanden aan met projectontwikkelaars en woningbouwcorporaties om in de gebouwde omgeving grootschalige energieparken te ontwikkelen.

5.5 Actoren

Eindgebruiker

De eindgebruiker zal veel invloed hebben op de kwaliteit van de woning. Comfort is leidend. Duurzame energie zal voor de eindgebruiker geen belangrijke overweging zijn. Een energieleverende woning zal in het ruime keuzeaanbod voor een woonconsument er

¹ Meer met Minder is nationaal energiebesparingsplan, een initiatief van PEGO, Aedes, Bouwend Nederland, EnergieNed en Uneto-VNI

²

tussen uit springen als de woning een hoge kwaliteit heeft. Op eigen initiatief zal, behoudens een klein deel van de bevolking, niemand energieleverende of besparende maatregelen nemen, tenzij deze maatregelen vooral inspelen op het gevoel van comfort. Gedoe rondom teruglevering aan het net stelt de consument niet op prijs. Ook voor een tijdelijk tekort van energie is geen begrip.

Projectontwikkelaar

De rol van de projectontwikkelaar verandert. Door de grotere vrijheid om woningbouwlocaties te ontwikkelen worden grondposities belangrijker, en hun macht ook groter. Zij zien kansen om een groter marktaandeel te krijgen als ze inspelen op comfort. Het tekort aan fossiele brandstoffen en de door energiebedrijven gewenste opwekking van energie in gebouwde omgeving maakt dat ze energielevering willen verkopen als comfort. Doordat de consument met de energielevering niets te maken wil hebben, neemt de projectontwikkelaar dit deel van de woonconsument uit handen en schaaft het vooral onder comfort. Zij gaan samenwerken met het energiebedrijf of kunnen zelfs zelf gaan fungeren als een energiebedrijf, met de energie die in de gebouwde omgeving wordt opgewekt. Financieel voordeel voor consument alleen een argument als de bewoner de voordelen ook zelf krijgt.

Woningcorporatie

Een woningcorporatie is een van de aanbieders van woningen op de markt. Deze zal zich moeten onderscheiden met een redelijke kwaliteit voor een redelijke prijs. Ook hier is comfort weer het belangrijkste argument om voor een bepaalde woningbouwcorporatie te kiezen. De eindgebruiker bepaalt de vraag voor de woningcorporatie. Die gaan samenwerken met het energiebedrijf.

Energieleverancier

De eindgebruiker is afhankelijk van de energieleverancier. Zij zullen zich zeer zeker extra inspinnen om een energieleverende gebouwde omgeving te realiseren. Zij zien dit naast de windmolenparken als een goede en efficiënte wijze van energieopwekking. Zij gaan aan de bouwindustrie vragen concepten te ontwikkelen voor de toepassing van duurzame energie-opwekkers, technieken als opslag van warmte. Ze willen samenwerken met bedrijven die door hun productieproces warmte produceren en deze warmte aan bewoners leveren. Hoe meer er opgewekt wordt, hoe beter het voor de energieleveranciers is. De opslag is bedoeld om pieken op te kunnen vangen.

Overheid

De overheid trekt zich uit de woningmarkt terug, en laat het aan de markt over. Zij gaat niet meer bepalen waar en hoe er gebouwd mag worden. Ook welstandscommissie zijn verdwenen. Het enige dat zij doet is een minimaal niveau garanderen in haar wetgeving. Het Bouwbesluit is nog verder uitgedeeled, en het gelijkwaardigheidbeginsel is veel beter en verder uitgewerkt en wordt meer en beter toegepast.

Overige actoren

De architect moet opwekking en opslagsystemen mooi integreren in de woning en rekening houden met beheer en onderhoudsaspecten.

Aannemer hoeft niet heel secuur op uitvoeringskwaliteit van energiebesparende technieken zoals isolatie te letten. Wel op opwekking en opslagsystemen.

D.2 Technieken

Distributie

De energieleverancier maakt over elektriciteit goede afspraken met de netbeheerder. De overheid stimuleert dit. De netbeheerder verdient voldoende geld aan deze afspraak en kan een stabiel net garanderen. Ter voorkoming van overbelasting van het net hebben de netbeheerders gebruik gemaakt van nieuwe technieken.

Warmtenetten kunnen de energieleveranciers zelf beheren of over laten aan de gemeente. Door de grote investering in de warmtenetten moet langdurig gebruik van het systeem zeker zijn.

Technieken

In dit scenario is de bewoner weinig bereid om overlast te ervaren door het energie leveren en energie opslaan. Een goede oplossing zou zijn om dit vooral buiten de woning te laten plaatsvinden. Vooral op het niveau van comfort vindt het energiebedrijf ingang bij de gebouweigenaar en de projectontwikkelaar. Dat betekent eerder stralingswarmte, meer dan ruimteverwarming. Energiebesparing is vanuit het oogpunt van comfort geen vanzelfsprekende keuze. In het kader van besparen zal eerder gekozen worden voor geïsoleerde ramen in verband met de koudeval, eerder dan voor extra zware isolatiepakketten.

E Bijlage E Randvoorwaarden aan bouwproces en bouwtechniek (uit afstudeerrapport Twuijver, 2007)

E.1 Randvoorwaarden conceptontwikkeling

Hieronder staan randvoorwaarden beschreven voor concepten van WAELS-woningen.

Uit de interviews zijn de onderstaande randvoorwaarden voor het ontwikkelen van concepten van WAELS-woningen naar voren gekomen:

- Concepten van WAELS-woningen moeten gefundeerd zijn op een visie.
- Vanuit de visie moet een basisontwerp worden ontwikkeld.
- Het comfortniveau van concepten moet omschreven worden.
- Zowel de sterke als de zwakke punten van concepten moeten omschreven worden. Tegenstanders van de concepten zullen de zwakke punten als tegenargument gaan gebruiken. Hierdoor is het van belang om de zwakke punten met harde bewijzen te tackelen.
- De naam WAELS-woning is niet sprekend genoeg. Er zal tot een naam moeten worden gekomen waaruit de visie van de concepten is af te leiden.

E.2 Randvoorwaarden voor de techniek van WAELS-woningen

Uit de interviews zijn de onderstaande randvoorwaarden voor de techniek van WAELS-woningen naar voren gekomen:

- Technologieën die in WAELS-woningen worden toegepast, zullen in de nabije toekomst economisch rendabel moeten zijn.
- Om hinder en negatieve publiciteit te minimaliseren moeten robuuste, goed ingeregelde en eenvoudig te onderhouden technieken worden toegepast in WAELS-woningen.
- Eenvoudige onderhouds-/beheerwerkzaamheden zijn uiterst belangrijk. Sporadische (jaarlijkse) kleine onderhoudswerkzaamheden worden door bewoners niet als hinderlijk ervaren.
- Energiebesparing is van secundair belang en consumenten kiezen in eerste instantie voor comfort. Dit comfort moet in energiezuinige technologieën worden gevonden.
- Geïntegreerde technologieën moeten vervangbaar zijn. Om deze reden zijn geïntegreerde systemen in de vorm van modulaire installaties, waarbij bepaalde componenten eenvoudig zijn in en uit te pluggen, uiterst wenselijk.
- Omdat een aansluiting op het gasnet niet in lijn ligt met de Trias Energetica zal een volledig elektrisch systeem moeten worden toegepast.
- Een aansluiting op het elektriciteitsnet is noodzakelijk.
- Om gebruik te maken van passieve zonne-energie en lage temperatuurverwarming is luchtdichtheid van WAELS-woningen uiterst belangrijk.

E.3 Randvoorwaarden voor een integraal ontwerp van WAELS-woningen

Uit de interviews zijn de onderstaande aanbevelingen voor een integraal ontwerp van WAELS-woningen naar voren gekomen:

- Door de huidige mate van welvaart stellen bewoners hoge eisen aan de fraaiheid van de woonomgeving. Om deze reden moet er extra aandacht worden besteed aan de vormgeving van de systemen, zowel binnen de woningen als in de buitenschil van de woningen.
- Ten behoeve van de esthetiek is het van belang dat verschillende installaties en systemen een integraal onderdeel gaan vormen van de uitstraling van het gebouw.
- Momenteel zijn zonne-installaties toegevoegde elementen. Om tot integratie te komen zal een compleet daksysteem moeten worden toegepast.
- Het functioneren van concepten en technologieën moet zoveel mogelijk onafhankelijk zijn van bewonersgedrag (Bewonersgedrag kan niet worden opgedrongen). Om deze reden is het belangrijk dat de ontwerpen van WAELS-woningen flexibel van aard zijn. Het ontwerp zal moeten aansluiten op meerdere typen bewonersgedrag.
- Het is van belang dat de woning optimaal afgesloten kan worden als bewoners gebruik willen maken van passieve zonne-energie.
- Om tot een flexibel ontwerp te komen zal er bij toegepaste installaties een overmaat in de capaciteit moeten zitten.
- Prefabricage is met het oog op systeemintegratie belangrijk om uitvoeringsfouten zo veel mogelijk uit te sluiten en kosten te verlagen.
- Systeemintegratie is van belang om tot een bepaalde mate van standaardisatie te komen.
- Om in te springen op toekomstige technologische ontwikkelingen moeten modulaire (plug and play) systemen worden toegepast.
- Rc-waarden van wanden, vloeren en daken moeten worden doorgezet in detailleringen en aansluitingen.
- WAELS-woningen moeten aan de rendementseis voldoen.
- WAELS-woningen moeten qua woonlasten kostenneutraal zijn.
- Het ontwerp van een WAELS-woning moet gebaseerd zijn op marktpraak (aansluiten op de eisen van bewoners en marktpartijen).
- Architecten moeten naast cascobouw, ook vanuit energetische en installatietechnische aspecten gaan ontwerpen. Dit kan bereikt worden door bijscholing of door het opleggen van standaarddetailleringen.

E.4 Randvoorwaarden voor het bouwproces

Om duurzaamheid binnen het bouwproces van de grond te krijgen is een goede afstemming van werkzaamheden noodzakelijk. Uit de interviews zijn de onderstaande randvoorwaarden voor de organisatie van het bouwproces van WAELS-woningen naar voren gekomen:

- Voor de introductie van energieleverende nieuwbouwwoningen moet een ontwerper met maatschappelijk verantwoorde ambities worden aangetrokken.
- Om het bouwproces tot een succesvol einde te brengen moeten alle knelpunten in de voorbereidingsfase worden gelokaliseerd.
- Uitvoerende partijen moeten in een vroeg stadium intensief gaan samenwerken.
- Gebruikers en beheerders moeten vroegtijdig in het proces worden betrokken.
- Aanbestedingen van WAELS-woningen moeten gaan plaatsvinden aan de hand van prestatiegerichte contractvormen.
- Procescoördinatie moet gaan plaatsvinden in de vorm van een regisserende partij.
- De coördinerende partij moet inzicht hebben in het totale concept van de WAELS-woningen gedurende het gehele bouwproces (vanaf de ontwikkelingsfase tot en met

de beheersfase).

- De coördinerende partij moet verantwoordelijk zijn, hetgeen betekent dat het geen onafhankelijke partij kan zijn.
- Uitvoerende partijen moeten in de realisatiefase gestimuleerd worden om verantwoordelijkheid voor de eigen werkzaamheden te dragen.
- Uitvoerende partijen moeten, voordat de werkzaamheden van start gaan, worden voorgelicht over de consequenties van een slechte uitvoeringskwaliteit.
- Door uitvoerende partijen geleverde kwaliteit moet worden getoetst door de werkelijke prestaties van woningen te controleren.
- Om eventuele leereffecten te versterken moeten binnen het bouwproces opgedane ervaringen geëvalueerd en gedocumenteerd worden.
- Voor innovatieve ontwikkelingen is het noodzakelijk om toegewijd personeel te werven.

F Stuk tekst voor Elke

De verbinding tussen WP B en WP C en WP A wordt als volgt weergegeven:

- Generieke opties: wat geldt overal en wat moet je dus in ieder geval doen
- Wat is specifiek in een bepaald scenario en hoe ga je daarmee om in de scenario's. Welke prioriteiten neem je dus mee in de ontwikkeling van de WAELS woning en welke flexibiliteit bouw ik niet in?
- Terugkoppeling vanuit de techniek: wat kan niet, en waar moet je wat anders voor bedenken
- Welke risico's in een bepaald scenario, en hoe kan ik mee daar zo goed mogelijk op voorbereiden. (en heb ik het voor niets gedaan als dat wereldbeeld geen werkelijkheid wordt)