

GEDRAG IN EEN ENERGETISCH VERBETERDE HUURWONING

De verwachte gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw voor leefbaarheid & bewoonbaarheid en gedrag omtrent energiebesparing in een gerenoveerde huurwoning.

J.B. de Vries

Titel

Gedrag in een energetisch verbeterde huurwoning

Subtitel

De verwachte gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw voor leefbaarheid & bewoonbaarheid, gedrag omtrent energiebesparing in een gerenoveerde huurwoning en wijk.

Onderwerp

Verwacht gedrag omtrent energiebesparing en -gebruik van huurders in een door middel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw verbeterde woning

Auteur

Ing. J. B. de Vries MSc., studentnummer: 1497626

Opleiding

Master Vastgoedkunde, Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen

Opdrachtgever

KAW architecten en adviseurs, drs. H. Kieft

Begeleider Extern

KAW architecten en adviseurs, drs. S. Steunebrink

Docent en begeleider

F.M.G. Van Kann Msc.

Datum

16 juli 2009

SAMENVATTING

Energiebesparing is wederom een belangrijk maatschappelijk thema. Ook binnen de vastgoedsector wordt in toenemende mate aandacht besteed aan energiebesparing. Zowel bestaande als nieuwbouwwoningen worden energiezuiniger gemaakt. Argumenten hiervoor zijn reductie van CO₂-uitstoot, energiebesparing en energielastenreductie voor de bewoner. Omdat de verversing van de woningvoorraad traag verloopt, is er meer winst te behalen door middel van renovatie binnen de bestaande woningvoorraad. De Koninklijke BAM-groep heeft hiervoor een systematische aanpak ontwikkeld die aan het einde van 2008 is gelanceerd: de BAM Toolkit Bestaande Bouw.

Het instrumentarium is ontwikkeld voor grootschalige, projectmatige woningverbetering met betrekking tot energiebesparing. Het instrumentarium is ontwikkeld voor met name de huursector en kan door woningcorporaties en beleggers zowel beleidsmatig als projectmatig worden ingezet. Daarnaast kunnen actoren als aannemers, architecten en andere adviseurs het toepassen binnen hun reguliere taken wanneer ze bij een dergelijk grootschalig renovatieproject betrokken zijn.

Het instrumentarium is technisch van aard. Voor vijf woningtypes zijn verschillende energieconcepten ontwikkeld. De energieconcepten zijn technische maatregelpakketten die energiebesparing opleveren. De energieconcepten zijn doorgerekend op investeringskosten, CO₂-reductie, energiebesparing en energielastenreductie voor de huurder. Op deze manier weet de investeerder vooraf wat het besparingspotentieel van de technische ingreep zal zijn.

De Koninklijke BAM-groep heeft echter weinig aandacht besteed aan de invloed van de technische maatregelen op de leefbaarheid en woonbaarheid van de gerenoveerde woningen en het gedrag van huurders dat hieruit voort vloeit. Dit onderzoek, geïnitieerd vanuit KAW architecten en adviseurs, spitst zich hier juist op toe. Het zet de invloed van de BAM Toolkit Bestaande Bouw uiteen vanuit de sociologie en vastgoedkunde op twee verschillende abstractieniveaus. *Niveau 1* is de BAM Toolkit als volledig instrumentarium en *Niveau 2* zijn de efficiencymaatregelen van de BAM Toolkit op zichzelf. Het onderzoek spitst zich toe op het potentiële gedrag omtrent energiegebruik en –besparing van huurders in een door de BAM Toolkit Bestaande Bouw verbeterde woning. Het gaat daarbij om het blootleggen van de bepalende factoren die dit gedrag beïnvloeden. De overige doelstelling van dit rapport is het afronden van de opleiding Master Vastgoedkunde door middel van deze individuele eindschrijving.

Dit onderzoek vormt de onderlegger voor het doorontwikkelen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw in de richting van gedrag en gedragsbeïnvloeding. Deze doorontwikkeling wordt gedaan in een samenwerkingsverband met aan de ene kant de Koninklijke BAM-groep en de andere kant woningcorporatie de Huismeesters, KAW architecten en adviseurs en de gemeente Groningen. Met de doorontwikkeling van de BAM Toolkit Bestaande Bouw wordt er een verbinding gelegd tussen techniek en gedrag.

De probleemstelling van het onderzoek is als volgt:

Wat is het gedrag van een huurder omtrent huishoudelijke energiebesparing in een door de BAM Toolkit Bestaande Bouw projectmatig energetisch verbeterde huurwoning?

Het onderzoek is door middel van literatuuronderzoek en open interviews tot stand gekomen. Daarbij is terugkoppeling een sleutelwoord geweest in het onderzoek en de onderzoeksmethoden. Bevindingen zijn telkens teruggekoppeld met betrokken gedragswetenschappers, zodat bevindingen konden worden geverifieerd. Hiervoor is gekozen omdat gedrag omtrent energiegebruik en –besparing een onbekend terrein was voor de onderzoeker. De geïnterviewde actoren zijn technici, gedragswetenschappers en afgevaardigden van bewonersverenigingen, of –comités.

Energiebesparing kan zowel door middel van techniek als gedrag worden behaald. Theoretisch is er een verband tussen beide. Technische besparing staat te boek als *efficiency* (bijvoorbeeld isoleren) en energiebesparend gedrag als *curtailment* (bijvoorbeeld korter douchen) (zie ook Gardner & Stern, 2002; Geller, Winett, & Everett, 1982). Efficiency levert niet altijd energiebesparing op. Toename van energiegebruik door ingebruikname van een efficiency-maatregel staat bekend als het *rebound effect* (zie Berkhout, Muskens en Veldhuizen, 2000). Aan de andere kant kunnen efficiency en curtailment elkaar versterken. Dit is hier omschreven als een *synergie-effect*. Deze vier begrippen vormen de basis van het theoretisch kader. Daarnaast worden 'gedrag omtrent energiegebruik en –besparing' en 'het acceptatieproces van innovaties' (zie Rogers, 2003) uiteengezet.

Het onderzoek heeft een aantal belangrijke resultaten en conclusies opgeleverd. Het gedrag omtrent energiebesparing in een energetisch verbeterde huurwoning heeft twee verschillende potenties. Aan de ene kant wordt verwacht dat er een rebound effect optreedt. Reden hiervoor is het wegnemen van een economische prikkel om energie te besparen: de woning wordt energiezuiniger dus kan er bijvoorbeeld langer gedoucht worden voor dezelfde energielasten. Daarnaast wordt de druk om altruïstisch en georiënteerd op de biosfeer energiebesparing na te streven verminderd, omdat de verbeterde woning deze taak al overneemt.

Aan de andere kant is een synergie-effect tussen efficiency en curtailment potentieel, mits de verbeterde woning, buurt of wijk als positief wordt ervaren en mits energiebesparing als norm wordt geaccepteerd door huurders (en mensen in het algemeen) (Keizer, in progress). Wanneer beide factoren aanwezig zijn, kan verwacht worden dat huurders energie besparen door aangepast gedrag.

De acceptatie van efficiencymaatregelen is groter dan de acceptatie van curtailment. Efficiencymaatregelen leveren ook meer energiebesparing op dan curtailment (Poortinga, 2003). Er is echter geen verband tussen de hoeveelheid energiebesparing en acceptatie van een desbetreffende maatregel (zie ook Poortinga, 2003 en Abrahamse, 2005).

Daarnaast is er nog de acceptatie van innovatieve maatregelen. Het acceptatieproces van innovaties is door Rogers (2003) theoretisch uiteengezet. Acceptatie verloopt veelal traag, via verschillende categorieën: vooruitstrevende mensen gaan de conservatieveren voor. Huurders behoren gegeneraliseerd tot de conservatievere *adopters*. De keuze van een woning berust vooral op de huurprijs, grootte, indeling en omgeving en berust niet op innovatieve efficiencymaatregelen. De keuzevrijheid omtrent de innovatie is daardoor ondermijnd. Het acceptatieproces zal hierdoor onnatuurlijk verlopen. Het gevolg van deze verstoring is moeilijk in te schatten.

Bepalende factoren voor energiegebruik en bepalende factoren voor energiebesparing liggen ver uiteen. Waar energiegebruik van een huishouden verband houdt met socio-demografische kenmerken zoals inkomen, huishoudengrootte en leeftijd, houdt de mate van energiebesparing verband met attitudes die voort komen uit cultuur en normen. Socio-demografische kenmerken hebben een veel grotere invloed op het energiegebruik dan attitudes. Met andere woorden wordt het energiegebruik voor het grootste deel bepaald door huishoudengrootte, leeftijd, enzovoort. De wil om energie te besparen draagt in veel mindere mate bij aan het absolute energiegebruik.

Wat opvalt bij de resultaten per efficiency-maatregel is het negatieve imago van mechanische ventilatie met warmteterugwinning. Er is veel weerstand onder huurders tegen deze innovatie. Dit heeft te maken met negatieve aandacht in de media, er is angst voor gezondheidsproblemen en vermindering van comfort.

Verder wordt eigen invloed op het binnenklimaat van groot belang geacht door de huurder. Controle, keuzevrijheid, flexibiliteit, gebruiksvriendelijkheid en comfort in relatie tot overlast en irritaties worden hierbij genoemd. Een aanbeveling is dan ook hier aandacht aan te besteden zowel van uit de techniek- als

gedragkant. Naast dat de systemen flexibel, gebruiksvriendelijk en comfortabel dienen te zijn, dient er ook gekeken te worden naar een aanpak om het imago van mechanische ventilatie te verbeteren. En dient er goede voorlichting te zijn over het gebruik van installaties.

Dit onderzoek resulteert niet alleen in aanbevelingen voor de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Het levert ook aanknopingspunten op voor nieuw onderzoek. De gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw voor huurders hebben zich in de praktijk nog niet voorgedaan. De aanbeveling is na uitvoering van de renovaties het gedrag van huurders te monitoren op acceptatie van maatregelen, (gedrag omtrent) energiegebruik en –besparing.

Daarnaast wordt aanbevolen onderzoek te doen naar geschikte interventietechnieken voor gedragsbeïnvloeding omtrent energiegebruik en –besparing in combinatie met de BAM Toolkit Bestaande Bouw(-maatregelen). Wanneer de efficiency-maatregelen en interventietechnieken goed op elkaar worden afgestemd, is het gevolg in de praktijk wellicht synergie tussen efficiency en curtailment, zodat er meer energie wordt bespaard dan de BAM Toolkit Bestaande Bouw voor mogelijk hield!

VOORWOORD

In opdracht van KAW architecten en adviseurs is dit het vooronderzoek voor uitbreiding van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. De uitbreiding betreft gedrag en gedragsbeïnvloeding omtrent energiebesparing in een (door de BAM Toolkit Bestaande Bouw) energetisch verbeterde woning.

In september 2007 ben ik gestart met de Master Vastgoedkunde aan de Rijksuniversiteit Groningen. Dit rapport betreft de individuele eindschrijving van deze opleiding.

De studie is verricht met het oogpunt aanbevelingen te doen voor de BAM Toolkit Bestaande Bouw: een instrumentarium voor verbetering van de woningvoorraad dat door de Koninklijke BAM Groep ontwikkeld is. Het instrumentarium wordt aangevuld door De Huismeesters, de gemeente Groningen en KAW architecten en adviseurs. De aanvulling betreft (beïnvloeding van) gedrag van huurders omtrent energiebesparing. Dit rapport biedt een handreiking om het instrumentarium uit te breiden en te verbeteren op sociologisch vlak.

Er zijn veel mensen die hebben meegewerkt aan dit onderzoek en tijd hebben vrijgemaakt voor een interview. De interviews zijn belangrijke bronnen geweest in dit onderzoek. Mijn dank aan allen die hiervoor tijd hebben vrijgemaakt.

In het bijzonder wil ik mijn externe begeleider Sylvia Steunebrink, adviseur bij KAW architecten en adviseurs, bedanken voor haar begeleiding en voor de vrijheid waarmee ik dit onderzoek heb kunnen doen. Ten tweede, maar zeker niet op de laatste plaats, bedank ik Ferry Van Kann, mijn interne begeleider aan de Rijksuniversiteit Groningen Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen. Beiden wil ik bedanken voor hun raad en opbouwende kritiek.

Groningen, 16 juli 2009

1. INLEIDING	8
1.1 AANLEIDING	8
1.2 PROBLEEM-, VRAAGSTELLING, DOEL EN DEELVRAGEN	9
1.3 LEESWIJZER	12
2. ONDERZOEKSMETHODEN EN –TECHNIEKEN	14
2.1 METHODEN VAN ONDERZOEK	14
2.2 PRINCIPES VAN ONDERZOEK	15
2.3 TECHNIEKEN	17
2.4 HET ONDERZOEK IN TIEN STAPPEN	20
3. THEORIE	23
3.1 ENERGIEGEBRUIK UITEENGEZET	23
3.2 ACCEPTATIE VAN INNOVATIES	25
3.3 EFFICIENCY & CURTAILMENT	27
3.4 GEDRAG OMTRENT ENERGIEBESPARING	30
4. BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW	33
4.1 DE BAM TOOLKIT IN PERSPECTIEF	33
4.2 HET INSTRUMENTARIUM: DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW	34
5. RESULTATEN	38
5.1 ABSTRACTIENIVEAU 1: HET HUISHOUDEN EN DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW	38
5.2 ABSTRACTIENIVEAU 2: DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW PER MAATREGEL	45
5.3 ONDERVINDINGEN BUITEN HET ONDERZOEKSKADER	49
6. CONCLUSIES	51
7. AANBEVELINGEN	57
NAWOORD	59
BRONNENLIJST	60
INTERVIEWS	62
BIJLAGEN	63
BIJLAGE 1: DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW	63
BIJLAGE 2: TECHNISCHE MAATREGELEN VAN DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW	64

1. INLEIDING

In Hoofdstuk 1 wordt de aanleiding voor dit onderzoek over huishoudelijke energiebesparing van een huurder in een door middel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw energetisch verbeterde woning gegeven. Daarnaast wordt in paragraaf 1.2 het onderzoekskader uiteengezet en worden de daarbij behorende onderzoeksvragen geformuleerd. Het hoofdstuk sluit af met paragraaf 1.3 de *Leeswijzer*.

1.1 AANLEIDING

Energiebesparing krijgt weer meer de aandacht. De maatschappelijke relevantie is terug van weggeweest. Waar het in de jaren zeventig nog de oliecrisis was die ten grondslag lag aan bewustwording over energiegebruik, is het nu de wereldwijde klimaatsverandering, het opraken van fossiele brandstoffen en het gevolg: stijging van energieprijzen. Te zien is dat deze aspecten ons de afgelopen jaren bewuster hebben gemaakt omtrent energiebesparing (zie ook D'heeseleer, 2005).

Binnen tal van sectoren staat energiebesparing nu dan ook hoog op de agenda. Ook in de vastgoedwereld wordt, zowel bij de bouw als bij het gebruik van vastgoed, geprobeerd het energiegebruik te beperken. Er wordt gekozen voor duurzame bouwmaterialen. Daarnaast is het afgelopen decennium veel ingezet op energiezuinigere nieuwbouwwoningen.

Nieuwbouw van woningen is op de totale woningvoorraad echter een zeer beperkt aantal. Op de ruim 7,0 miljoen woningen zijn er de afgelopen tien jaar circa 91 duizend woningen bijgebouwd, dat is slechts 1,3% op de totale voorraad (CBS 2008). Omdat vervanging van de woningvoorraad buitengewoon langzaam verloopt, is er juist veel meer winst te behalen binnen de bestaande woningvoorraad wanneer het gaat om energiebesparing, CO₂-reductie en energielastenreductie.

Van de woningvoorraad is 43% in handen van de woningcorporaties (CBS, 2008). Ondanks dat dit minder dan de helft is, liggen de kansen juist bij deze grote voorraadbezitters. Bezit en de financiële en organisatorische positie van woningcorporaties maakt het mogelijk de woningvoorraad projectmatig op wijk- en buurtniveau te renoveren. De grootschalige aanpak zorgt er voor, dat er snel grote hoeveelheden woningen kunnen worden verbeterd.

Veel woningcorporaties gaan met het gegeven aan de slag dat er binnen de bestaande woningvoorraad grote kansen liggen op het gebied van energiebesparing. Naast de traditionele argumenten van bouwkundige en volkshuisvestelijke aard is een gebrek aan energetische kwaliteit in toenemende mate bepalend voor de verbetering van de eigen woningvoorraad. SVB's (strategische voorraadbeleidsplannen) worden aangepast en binnen renovatie- en herstructureringsprojecten worden de thema's energiebesparing, CO₂-reductie en last but not least energielastenreductie voor de huurder belangrijk geacht.

In het kader van projectmatige renovatie heeft de Koninklijke BAM-groep onlangs (2008) een instrument ontwikkeld voor grote verhuurders, waarmee systematisch woningen energetisch kunnen worden verbeterd. Het is ontwikkeld om binnen de woningvoorraad een bijdrage te leveren aan het terugdringen van CO₂-uitstoot, huishoudelijk energiegebruik en energielasten voor de huurder. Het instrumentarium luistert naar de naam (*BAM*) *Toolkit bestaande Bouw*. Het instrument geeft inzicht in financiële investering en de financiële en energetische baten en ondersteunt bij de keuze van technische maatregelen die energiebesparend zijn.

De Koninklijke BAM-groep beoogt energiebesparing met de energetische verbetering van de woning, maar de mate van energiegebruik binnen het huishouden wordt naast de energetische eigenschappen van de woning mede bepaald door gedrag van de huurder(s). Hier ligt dan ook de relevantie van het onderzoek: een

verkenning van het gedrag van huurders in hun woning die projectmatig energetisch verbeterd is met behulp van de BAM Toolkit Bestaande Bouw.

In de wetenschap en techniek worden technische maatregelen die energiegebruik verminderen aangeduid met de term *efficiency*. Gedrag dat energiebesparing beoogt, wordt aangeduid met de term *curtailment*. Efficiency en curtailment zijn belangrijke thema's in dit onderzoek en zullen telkens met dit jargon worden aangeduid.

ONDERZOEKSCONTEXT

Woningcorporatie De Huismeesters, KAW architecten en adviseurs en de Gemeente Groningen willen beleidsmatig een bijdrage leveren aan energiereductie binnen de woningvoorraad. Daarom gaan deze drie partijen de BAM Toolkit Bestaande Bouw aanvullen met een instrumentarium over *bewonersgedrag en gedragsbeïnvloeding omtrent energiebesparing en bewonersparticipatie in het planningsproces*. Dit onderzoek richt zich op het onderdeel bewonersgedrag omtrent energiebesparing en is de onderlegger voor het te ontwikkelen instrumentarium.

Effecten van de BAM Toolkit Bestaande Bouw zijn nog niet zichtbaar in de praktijk. Er zijn nog geen huurwoningen in gebruik die met behulp van het instrumentarium zijn verbeterd. Dit onderzoek betreft daarom een inventarisatie van de verwachte gevolgen van het instrumentarium op de huurwoning en de buurt, huurders en het energiegebruik. In het onderzoek worden de verwachte (on)gewenste effecten uiteengezet. Gedragsverandering en – beïnvloeding vallen buiten dit onderzoekskader.

Het argument om als vastgoedkundige dit specifieke onderwerp over gedrag en huishoudelijke energiebesparing van huurders te onderzoeken lijkt niet erg voor de hand te liggen. Toch is er een relevante relatie met vastgoedkunde. Aan de ene kant gaat het om een nobel streven van corporaties om de eigen woningvoorraad energiezuinig te maken. Op deze manier wordt huishoudelijke energie bespaard, zodat huurders betaalbaar kunnen blijven wonen en de eigen woningvoorraad verhuurbaar blijft. Vanuit het perspectief van de woningbeheerders is dit een logische en gerechtvaardigde gedachte. Vanuit het perspectief van huurders is het echter een interessant vraagstuk. De vraag is of huurders hier wel op zitten te wachten en of er geen andere factoren zijn die het argument 'energiebesparing' overschaduwen wanneer het verhuurbaarheid en een maatschappelijk doel betreft.

1.2 PROBLEEM-, VRAAGSTELLING, DOEL EN DEELVRAGEN

Vanuit de vorige paragraaf 1.1 is duidelijk geworden wat het onderzoeksonderwerp is en waarom dit onderzoek is opgezet. Daarnaast is aangegeven dat het om een verkenning van verwachte gevolgen gaat van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, omdat de gevolgen van het instrumentarium nog niet zichtbaar zijn. Dit resulteert in de volgende onderzoeksvragen:

PROBLEEMSTELLING

Wat is het gedrag van een huurder omtrent huishoudelijke energiebesparing in een door de BAM Toolkit Bestaande Bouw projectmatig energetisch verbeterde huurwoning?

VRAAGSTELLING

Welke factoren zijn bepalend voor het denken en handelen van een huurder omtrent energiegebruik en -besparing in een door de BAM Toolkit Bestaande Bouw energetisch verbeterde huurwoning?

DOEL

Het doel van dit onderzoek is het maken van een onderlegger met wetenschappelijke distantie voor het aanvullende deel voor de BAM Toolkit bestaande bouw dat gaat over *bewonersgedrag en gedragsbeïnvloeding omtrent energiebesparing*.

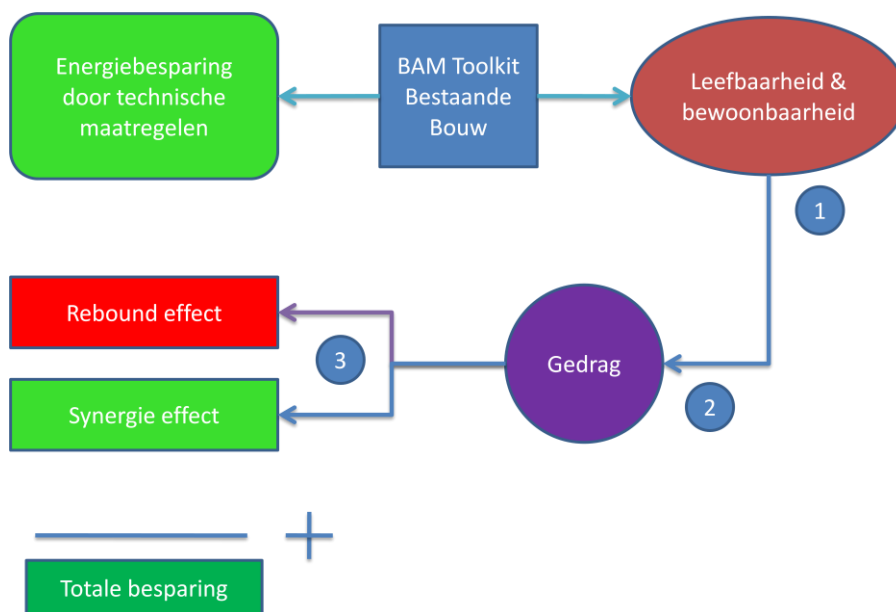
DEELVRAGEN

Door onderzoek te doen op twee verschillende abstractieniveaus wordt het onderzoek gestructureerd. Er wordt onderzocht wat de invloed is van het instrumentarium als geheel op buurt en woning en het huishouden. Daarnaast wordt de impact per efficiencymaatregel uiteengezet. Dit resulteert in de volgende twee abstractieniveaus:

1. Niveau 1: (a) het huishouden en (b) de BAM Toolkit Bestaande Bouw in algemene zin;
2. Niveau 2: de BAM Toolkit Bestaande Bouw per efficiencymaatregel.

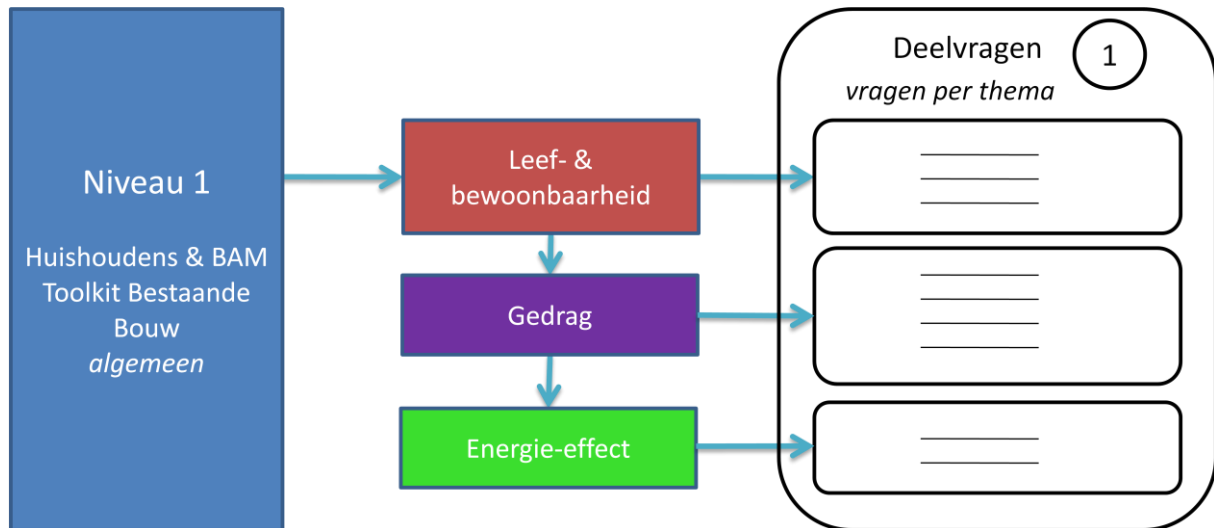
De twee abstractieniveaus hebben een bijpassend cluster van deelvragen. Deel 1 heeft betrekking op niveau 1a: *het huishouden* en 1b: *De BAM Toolkit Bestaande Bouw in algemene zin*. Deel 2 heeft betrekking op niveau 2: *de BAM Toolkit Bestaande Bouw per efficiencymaatregel*.

Uitgangspunt in het onderzoek is de energetisch verbeterde woning met efficiencymaatregelen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. In het onderzoek wordt getracht de effecten bloot te leggen die zullen optreden na de energetische verbetering van een huurwoning. Deze effecten worden schematisch weergegeven in figuur 1 en verder beschreven in de volgende alinea (zie p.11).



Figuur 1: Het onderzoek verdeeld over drie aspecten: leefbaarheid & bewoonbaarheid, gedrag en energie-effect.

De BAM Toolkit Bestaande Bouw heeft in eerste instantie invloed op de leefbaarheid en de bewoonbaarheid van de woning (1) (zie figuur 1). Het gevolg daarvan is mogelijk ander gedrag van huurders in relatie tot energiegebruik (2). Dit gedrag zal al dan niet een positieve dan wel negatieve invloed hebben op energiebesparing binnen het huishouden: een synergie of rebound effect (3). Op de twee niveaus zijn de verschillende deelvragen gestructureerd aan de hand van deze drie thema's (1,2,3). In figuur 2 en 3 zijn deze onderverdelingen van thema's en deelvragen schematisch weergegeven.



Figuur 2: Deelvragencluster 1: de onderverdeling van niveau 1, thema's en deelvragen in dit onderzoek

DEELVRAGEN 1

THEMA 1: LEEFBAARHEID EN BEWOONBAARHEID

Het eerste thema dat behandeld wordt, is *leefbaarheid & bewoonbaarheid* van een energetisch verbeterde woning (met behulp van de BAM Toolkit Bestaande Bouw). De deelvragen die hierbij horen zijn de volgende:

- *Hoe is de acceptatie van energiebesparende maatregelen in een huurwoning?*
- *Wat is de invloed van gezondheid en comfort op de acceptatie van energiebesparende maatregelen?*
- *Wat is de invloed van de efficiencymaatregelen op de verhuurbaarheid van de woning?*

THEMA 2: GEDRAG

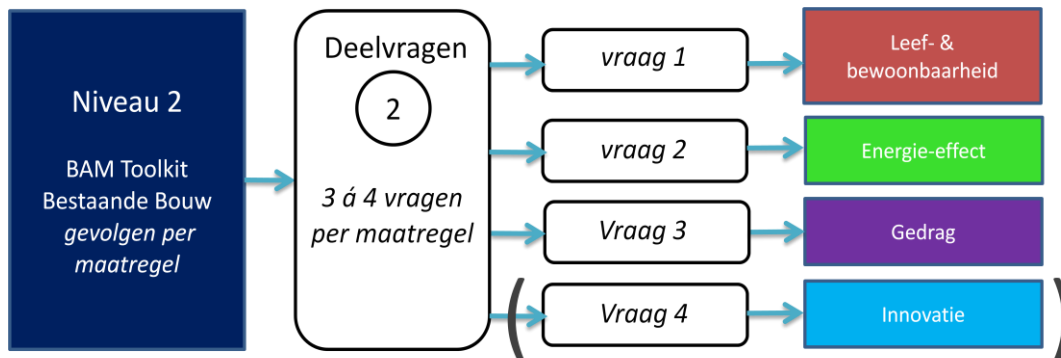
- *Wat is het gedrag van een huurderbewoner omtrent energiegebruik en energiebesparing binnen het huishouden?*
- *Is er een verschil tussen het denken en handelen van een huurderbewoner over energiebesparing?*
- *Wat is de invloed van het gedrag op energiegebruik en -besparing?*
- *Wat zijn gronden om energie te besparen binnen het huishouden?*

THEMA 3: ENERGIE-EFFECT

- *Is een energetisch verbeterde woning een bepalende factor voor energiebesparend gedrag?*
- *Wat is het te verwachten energie-effect? (rebound effect of synergie-effect)*

DEELVRAGEN 2

Het tweede cluster deelvragen heeft betrekking op de efficiencymaatregelen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Per maatregel worden drie deelvragen gesteld die overeenkomen met de drie stappen die worden nagegaan in het onderzoek (zoals weergegeven in figuur 1). Daarnaast wordt een vierde deelvraag gesteld wanneer het om een innovatieve maatregel gaat (zie figuur 3).



Figuur 3: Deelvragencluster 2: de onderverdeling van niveau 2, thema's en deelvragen in dit onderzoek

De deelvragen per efficiencymaatregel zijn als volgt:

1. *Wat is het gevolg van de efficiencymaatregel op de leefbaarheid en de bewoonbaarheid van de huurwoning?*
2. *Welk gedrag komt hieruit voort? (zie vraag 1)*
3. *Wat is het energetisch effect hiervan? (zie vraag 1 en 2)*
4. *Wanneer het een innovatieve maatregel betreft: wat is er te zeggen over de acceptatie van de maatregel?*

1.3 LEESWIJZER

Het rapport begint met de uiteenzetting van de toegepaste *onderzoeksmethoden en -technieken*. Het onderzoek heeft bepaald geen standaard aanpak. Een wisselwerking tussen het afnemen van interviews en literatuuronderzoek resulteerde in een iteratief proces dat in hoofdstuk 2 uiteen wordt gezet. Allereerst worden de methoden uiteengezet, gevolgd door enkele onderzoeksprincipes van Skinner (1987). Daarna worden de toegepaste technieken uiteengezet. Het hoofdstuk sluit af met het onderzoek in tien stappen.

Na uiteenzetting van de onderzoeksmethoden en –technieken wordt in hoofdstuk 3 Theorie, het theoretisch kader neergezet. Daarnaast worden relevante sociologische onderwerpen uiteengezet. Allereerst wordt de noodzaak van energiebesparing toegelicht: *global warming*. Het theoretisch kader heeft betrekking op de verbanden tussen *efficiency* en *curtailment*. *Curtailment* en *efficiency* zijn in dit onderzoek *de energetisch verbeterde woning omtrent energiegebruik en -besparing van de huurder*.

Hoofdstuk 4 vormt de uiteenzetting van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Het instrumentarium wordt in perspectief van het landelijke energiegebruik en besparingspotentieel geplaatst. Vervolgens wordt de werking van het instrumentarium uiteengezet. Hoofdstuk 4 sluit af met een uiteenzetting van de efficiencymaatregelen die de BAM Toolkit Bestaande Bouw bevat.

De resultaten van het onderzoek worden in hoofdstuk 5 uiteengezet aan de hand van de deelvragen. Eerst wordt abstractieniveau 1, *huishouden* en *BAM Toolkit bestaande bouw* uiteengezet. Vervolgens wordt de BAM Toolkit Bestaande Bouw per maatregel uiteengezet aan de hand van leefbaarheid en bewoonbaarheid, gedrag omtrent energiegebruik en –besparing en het energie-effect.

In hoofdstuk 6 worden de conclusies gegeven die naar aanleiding van dit onderzoek kunnen worden gedaan. Er wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen. Dit zijn de verschillende deelvragen, de vraagstelling en de probleemstelling. Vanuit de conclusies en de resultaten van kunnen aanbevelingen worden gedaan.

In hoofdstuk 7 bevat de aanbevelingen die kunnen worden gedaan vanuit dit onderzoek. De aanbevelingen hebben betrekking op de BAM Toolkit Bestaande Bouw, monitoring van de praktijk en verkenning van interventiemethoden en –technieken en sociologisch onderzoek. De aanbevelingen hebben vooral betrekking op het sociale deel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, zodat aanpassing van zowel de BAM Toolkit Bestaande Bouw als gedrag van huurders in de toekomst een verdere bijdrage kan leveren aan energiebesparing. Daarnaast wordt verdergaand wetenschappelijk onderzoek aanbevolen.

2. ONDERZOEKSMETHODEN EN –TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksstrategie, -methoden en -technieken uiteengezet. Eerst worden de verschillende methoden van het onderzoek besproken en verantwoord (2.1). Daarna wordt een aantal principes besproken die bepalend zijn geweest voor de afbakening van het onderwerp (2.2). De volgende stap is het eveneens uiteenzetten en verantwoorden van de verschillende onderzoekstechnieken die zijn toegepast (2.3). Daarna wordt het onderzoeksproces per stap besproken en toegelicht (2.4).

2.1 METHODEN VAN ONDERZOEK

In het onderzoek staan techniek van de energetisch verbeterde woning, gedrag van huurders omtrent energiebesparing en de relatie tussen beide centraal. Omdat het zowel om gedrag als techniek en de relatie tussen beide gaat, is er voor een aanpak vanuit verschillende invalshoeken gekozen. Dit zijn sociologie, en vastgoedkunde. Onder vastgoedkunde valt de secundaire invalshoek *bouwkunde*.

De sociologische invalshoek ondersteunt bij de analyse van de gevolgen van het instrumentarium op het gedrag van huurders. De vastgoedkundige kennis ondersteunt de analyse van de BAM Toolkit Bestaande Bouw in relatie tot het woningvoorraadbeheer van corporaties en andere grootvoorraad-bezitters. De bouwkundige kennis ondersteunt de uiteenzetting van installatietechniek binnen het onderzoeksonderwerp.

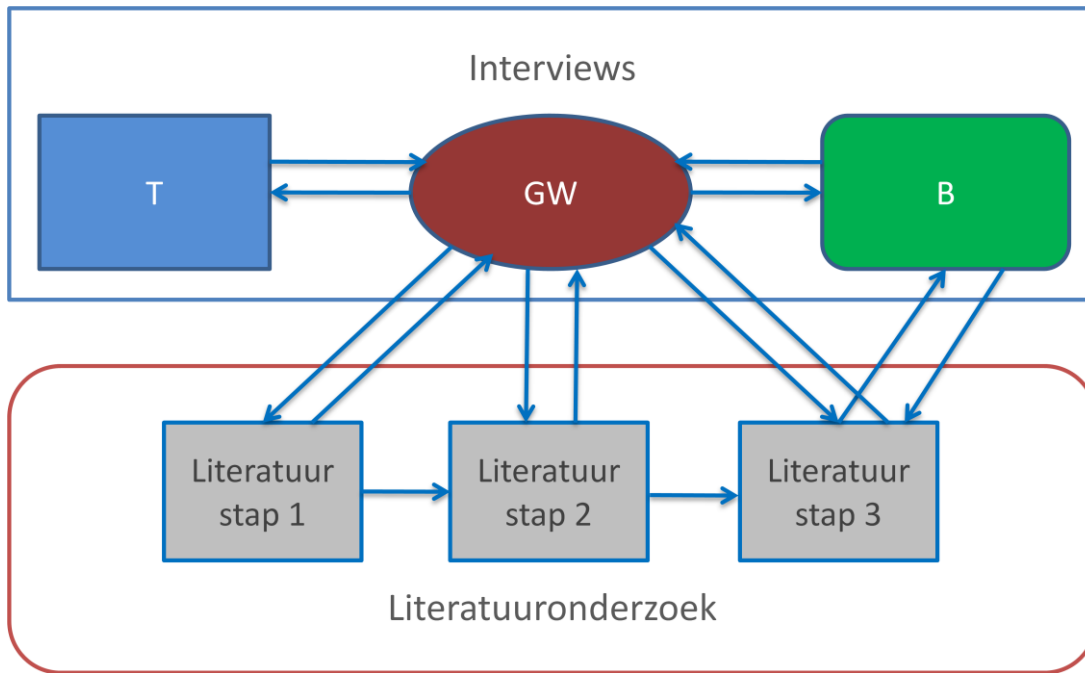
Er is voor een iteratieve aanpak gekozen, omdat voor de start van dit onderzoek *gedrag omtrent energiegebruik en -besparing* een niet verkend veld was voor de vastgoedkundig, planologisch en bouwkundig onderlegde onderzoeker. De herhaling van stappen betreft, naast de benadering vanuit verschillende invalshoeken, het doen van literatuuronderzoek en het afnemen van interviews. De verschillende invalshoeken zijn niet gescheiden gehouden maar geïntegreerd.

Het vooraf onbekende terrein gaf ook aanleiding voor een iteratieve aanpak. De samenstelling en afbakening van het specifieke onderzoekskader bleek vooraf lastig. Dat gold ook voor de invulling van de te nemen stappen tijdens het onderzoek. Zowel de samenstelling van het onderwerp als verder verloop van het onderzoek zijn mede daarom met behulp van iteratie tot stand gekomen. Hoe dit concreet is verlopen komt in de paragrafen 2.3 en 2.4 aan de orde.

De methoden die herhaaldelijk in het onderzoek zijn toegepast, zijn het doen van literatuuronderzoek en het afnemen van interviews. Daarnaast is de informatie die door middel van deze methoden tot stand is gekomen telkens teruggekoppeld met gedragswetenschappers. De keuze hiervoor wordt in paragraaf 2.3 *Technieken* toegelicht. Op deze manier hebben literatuuronderzoek, het doen van interviews en het terugkoppelen van opgeleverde informatie elkaar afgewisseld in het onderzoeksproces. Dit proces is schematisch weergegeven op de volgende pagina in figuur 4.

Samengevat heeft het onderzoek de volgende methoden of aanpakken:

- interviews;
- literatuuronderzoek;
- iteratieve aanpak;
- integratie van twee onderzoeksvelden (vastgoed- & bouwkunde en sociologie).



T = bouwtechnisch ingenieur B = lid/ voorzitter bewonersvereniging/ -comité
 GW = gedragswetenschapper L = literatuuronderzoek

Figuur 4: Het onderzoeksproces: relaties tussen methoden en deelname van verschillende actoren in het onderzoek

2.2 PRINCIPES VAN ONDERZOEK

Naast dat het onderzoek uit verschillende methoden en technieken bestaat, is er tijdens het onderzoek ook aan drie onderzoeksprincipes vastgehouden. Deze principes hebben betrekking op het begrijpen en veranderen van gedrag omtrent energiebesparing en -gebruik. B. F. Skinner (1938, 1953, 1974) ontwikkelde de 'behavior analysis approach' voor het structureren van de aanpak van gedragsanalyses en -interventies. De aanpak bevat drie basisprincipes die tevens in dit onderzoek worden gevolgd.

De principes zijn relevant, omdat dit onderzoek een voor een groot deel uit een gedragsanalyse bestaat. Gedrag omtrent energiegebruik en -besparing is een lastig te doorgronden onderwerp (Skinner, 1987). De principes van Skinner bieden enige houvast bij het afbakenen en het analyseren van gedrag.

'The behavior analysis approach to intervention design and evaluation is founded on behavioral science as conceptualized and researched by B.F. Skinner (1938, 1953, 1974). Experimental behavior analysis and later, applied behavior analysis emerged from Skinner's research and teaching. He laid the groundwork for numerous therapies and interventions to improve the quality of life of individuals, groups, and entire communities' (Geller, Winett & Everett, 1982; Goldstein & Krasner, 1987; Greene, Winett, Van Houten, Geller & Iwata, 1987).

Skinner zegt dat er bij gedragsveranderingsprojecten met de volgende drie principes rekening gehouden dient te worden:

- focus on observable behavior;
- look for external factors to improve performance;
- focus on positive consequences to improve behavior (1938, 1953, 1974).

Met de principes van Skinner kunnen relevante thema's van niet relevante worden onderscheiden. De principes geven structuur aan welke thema's onderzocht dienen te worden. Daarnaast kan de mate van diepgang van onderzoek over een desbetreffend thema beter worden ingeschat. Op basis van deze twee argumenten is gekozen de principes van Skinner mee te laten wegen in: de afbakening van het onderzoek, tijdens literatuuronderzoek en tijdens de afname van interviews.

FOCUS ON OBSERVABLE BEHAVIOR

In dit onderzoek ligt de focus voor een deel op verwacht gedrag van huurders. Daarnaast ligt de focus op leefbaarheid en bewoonbaarheid van de woning en buurt en de gevolgen voor het energiegebruik. Alleen het verwachte gedrag dat aanwijsbaar of waarneembaar is, wordt onderzocht. Hiervoor is een aantal argumenten te geven. Voor het onderzoek staat een beperkte tijd (van een half studie jaar). Daarnaast is onderzoek naar *'internal and nonobservable attitudes and person states'* in dit geval niet zinvol volgens Skinner (1938, 1957, 1974, 1987, Geller, 2002). *'There is a lack of education, training, and experience to implement such an approach'* (Skinner, 1987). Gezien de vastgoedkundige en planologische achtergrond en een gebrek aan sociologische achtergrond van de onderzoeker is het lastig *'internal and nonobservable attitudes and person states'* (Skinner, 1987) te onderzoeken.

Voor het onderzoek betekent dit geen diepgaand sociologisch veldonderzoek. Aanwijsbaar en zichtbaar verwacht gedrag worden in beeld gebracht zonder dat er diepgaander onderzoek wordt gedaan naar onderliggende *'internal and nonobservable attitudes and person states'* die ten grondslag liggen aan het gedrag. Onderliggende argumenten vanuit sociologische literatuur die laten zien waarom bepaald gedrag zich voordoet worden wel genoemd.

LOOK FOR EXTERNAL FACTORS TO IMPROVE PERFORMANCE

'Internal personal dimensions like attitudes, perceptions, and cognitions are difficult to define objectively and change directly. So stop trying! Most of us don't have the education, training, experience, nor time to deal with people's attitudes or person states directly. Instead look for external factors. [...] Change of behavior will indirectly improve the attitude, commitment, and internal motivation.' (Skinner, 1987)

De energetische verbetering van huurwoningen met behulp van de BAM Toolkit Bestaande Bouw geeft fysieke verandering voor huurders. Dit resulteert waarschijnlijk in ander gedrag omtrent energiegebruik en besparing. Vanuit deze fysieke verandering wordt, in dit onderzoek, gezocht naar zichtbare of aanwijsbare factoren die hierin bepalend zijn.

FOCUS ON POSITIVE CONSEQUENCES TO IMPROVE BEHAVIOR

Naast dat onderzocht is welke factoren het gedrag van huurders negatief beïnvloeden wanneer het gaat om huishoudelijk energiegebruik en –besparing, is gezocht naar factoren die in potentie positief zouden kunnen bijdragen aan huishoudelijke energiebesparing van huurders. Hierbij is gekeken of een synergie-effect zou kunnen optreden. Wanneer dit het geval is, bezit de desbetreffende efficiencymaatregel één of meerdere factoren die het gedrag omtrent energiegebruik positief beïnvloedt.

Verder is ook onderzocht of ingrijpen in de fysieke omgeving met behulp van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, positieve consequenties heeft voor het gedrag van huurders omtrent energiegebruik en –besparing .

2.3 TECHNIEKEN

De belangrijkste methoden in dit onderzoek zijn interviews en literatuuronderzoek. De technieken die hierbij zijn gebruikt, worden hieronder uiteengezet. Toegepaste technieken in het onderzoek zijn een internationaal sociologisch literatuuronderzoek en het afnemen van open interviews onder verschillende actorgroepen.

LITERATUURONDERZOEK IN DRIE DELEN

Het literatuuronderzoek bestaat uit een studie van internationale literatuur over gedrag omtrent energiegebruik. Het literatuuronderzoek vindt plaats binnen de sociologie en is opgesplitst in de thema's: gedrag, gedrag omtrent energiegebruik en gedrag omtrent energiebesparing. Daarnaast is het literatuuronderzoek onder te verdelen in drie stappen:

1. het haalbaarheidsonderzoek en een afbakening van het onderzoekskader (hoofdstuk 1);
2. het opstellen en definitief maken van het theoretisch kader (hoofdstuk 2);
3. ter ondersteuning bij beantwoording van de onderzoeksvragen (hoofdstuk 5).

STAP 1

De eerste stap literatuuronderzoek heeft meerdere doelstellingen. Stap 1 bestaat uit het bepalen van de haalbaarheid en de afbakening van het onderzoeksonderwerp. Met betrekking tot de haalbaarheid wordt onderzocht of het onderzoeksonderwerp relevant is voor een Master Thesis Vastgoedkunde. Het onderwerp dient voldoende omvang en diepgang te hebben met betrekking tot Vastgoedkunde. Daarnaast wordt geïnventariseerd of de relatie tussen uitvoering van de BAM Toolkit Bestaande Bouw en gedrag omtrent huishoudelijke energiebesparing voldoende aanknopingspunten biedt om wetenschappelijk onderzoek te doen naar dit onderwerp. Daarnaast wordt gekeken hoe het onderwerp kan worden afgebakend en gestructureerd kan worden.

De eerste stap in het literatuuronderzoek heeft nog een aantal doelstellingen. Er vindt een inventarisatie plaats van gedragswetenschappers die relevant zijn gezien hun kennis. Aan de hand van de vakliteratuur die zij gepubliceerd hebben, wordt bepaald of gedragswetenschappers in aanmerking komen voor een interview. Indien door hen uitgevoerd onderzoek aansluit op het onderzoeksonderwerp komen de wetenschappers in aanmerking om een rol te spelen in dit onderzoek. Het laatste onderdeel van stap 1 is het verder uiteenzetten van het methodisch onderzoek. De zijsprong naar de sociologie noodzaakt de onderzoeker ook te kijken naar methoden en principes vanuit de sociologie die eventueel geschikt zijn voor dit onderzoek.

Stap 1 sluit af met de terugkoppeling van het eerste literatuuronderzoek met gedragswetenschapper Bolderdijk (Rijksuniversiteit Groningen en lid van EDReC (Energy Delta Research Centre)).

STAP 2

Het doel van het tweede literatuuronderzoek betreft het leveren van input voor het theoretisch kader. Na de terugkoppeling van stap 1 met gedragswetenschapper Bolderdijk vindt het tweede literatuuronderzoek plaats. De eerste inventarisatie van relevante literatuur vormt de input voor stap 2. In de tweede stap worden relevant geachte thema's en theorie verder uiteengezet door middel van literatuuronderzoek, zodat het theoretisch kader kan worden gevormd.

STAP 3

Stap 3 betreft een literatuuronderzoek dat ondersteuning biedt bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Het thema *gedrag omtrent energiegebruik en besparing* is een lastig te doorgronden onderwerp (Skinner, 1987). In de Sociologie zijn veldstudies verricht met betrekking tot gedrag omtrent energiegebruik en –besparing. In stap 3 wordt geanalyseerd of de resultaten van deze veldstudies kunnen bijdragen aan het structureren van de interviews en het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Relevante informatie wordt meegenomen in het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

INTERVIEWS

Tijdens het onderzoek zijn er een aantal interviews afgenomen. Als techniek is het *open* interview toegepast (zie ook Baarda, 1996). Door middel van het bespreken van thema's en het stellen van open vragen is getracht een open karakter na te streven. Gedrag omtrent energiegebruik en –besparing is een lastig te doorgronden onderwerp (Skinner, 1987). Mede daardoor is lastig te bepalen welke exacte vragen gesteld dienen te worden. Het open karakter zorgt ervoor dat er niet direct voorbij wordt gegaan aan op het eerste gezicht minder relevant geachte thema's, die bijvoorbeeld met een strikte vragenlijst eerder zouden kunnen worden vergeten.

Om het onderzoeksonderwerp af te bakenen en de haalbaarheid te bepalen is er, naast literatuuronderzoek, een eerste ronde interviews gehouden met gedragswetenschappers Bolderdijk en Keizer (Rijksuniversiteit Groningen en EDReC). Uitkomsten van deze interviews geven niet alleen inzicht op de haalbaarheid en afbakening van het onderzoeksonderwerp, maar geven ook inhoudelijke input voor de volgende ronde interviews. Met andere woorden: de antwoorden op interviewvragen zijn aanleiding voor nieuwe vragen in een volgende interviewronde. Dit proces is terug te zien in iedere interviewronde. Op deze manier is gaandeweg het onderzoek gestuurd op de inhoudelijke afbakening. Daarnaast hebben alle vier de gedragswetenschappers, waaronder ook Poortinga (university of Cardiff, Groot-Brittannië) en Abrahamse (University of Surray, Groot-Brittannië)) ondersteund bij de bepaling van de manier van onderzoek doen.

De informatie uit de interviews is teruggekoppeld met gedragswetenschappers. Door zowel deze terugkoppeling als de aanpak van de interviews, zoals beschreven in de vorige alinea, kan nieuwe informatie met bestaande informatie worden vergeleken. Op deze manier kan informatie worden gefilterd tot een relevant residu. Het proces bevat daarnaast een wisselwerking tussen literatuuronderzoek en interviews. Informatie uit de interviews geeft input voor nieuw literatuuronderzoek en omgekeerd.

Het aantal interviews, tien in totaal, hangt samen met het aantal van drie actorgroepen en het vergaren van informatie en verifiëren van informatie met gedragswetenschappers. Om informatie te kunnen vergelijken per actorgroep zijn meerdere personen geïnterviewd. Op deze manier kan informatie worden gegeneraliseerd. Daarnaast is de informatie teruggekoppeld met gedragswetenschappers. Hierdoor is het aantal van tien interviews ontstaan.

Er zijn drie actorgroepen geïnterviewd, dit zijn:

1. Technici;
2. Gedragswetenschappers;
3. Leden/ Hoofden van bewonersverenigingen/ -comités.

TECHNICI: INVENTARISATIE VAN DE EFFICIENCY

De tweede interviewronde bestaat uit het interviewen van technici. In de interviews met technici is de BAM Toolkit Bestaande Bouw uiteengezet. De toepasbaarheid van het instrumentarium en de verschillende efficiencymaatregelen zijn hierbij besproken. De uiteenzetting van de BAM Toolkit Bestaande Bouw levert naast inhoudelijke informatie input voor de afbakening van de te analyseren efficiencymaatregelen.

In de daarop volgende onderzoeksfases zijn de technische maatregelen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw vanuit gedrags- en maatschappijwetenschappen geanalyseerd. Allereerst zijn de verschillende technische maatregelen in beeld gebracht. Vervolgens zijn per maatregel de volgende punten onderzocht:

1. *Het gevolg van de efficiencymaatregel op de leefbaarheid en de bewoonbaarheid van de huurwoning;*
2. *Het gedrag dat hieruit voortkomt;*
3. *Het energetisch effect hiervan (zie 1.2).*
4. *Indien het een innovatie betreft: de acceptatie van de maatregel;*

GEDRAGSWETENSCHAPPERS

De interviews met gedragswetenschappers vormen de belangrijke schakels in dit onderzoek omdat er met hen meerdere keren een terugkoppeling plaatsvindt na iedere stap in het proces. Tijdens de terugkoppeling wordt nieuwe informatie besproken met de gedragswetenschappers, zodat op basis van hun vakkennis bepaald kan worden welke informatie voor dit onderzoek wel of niet relevant is. In paragraaf 2.4 is dit verder uiteengezet.

Daarnaast vormen de gedragswetenschappers de rode draad voor de ontwikkeling van de onderzoeksstrategie. Naast de inhoudelijke vragen is het thema 'manier van onderzoek' belangrijk in zowel verschillende fases als verschillende interviews.

Interviews met gedragswetenschappers bevatten de volgende punten:

- een inhoudelijke vragenlijst over technische maatregelen vanuit de drie thema's (zie 1.2);
- vragen over het onderwerp gedrag en energiebesparing;
- vragen over welke onderzoekstrategie geschikt is voor dit onderzoek;
- aan te bevelen literatuur en andere gedragswetenschappers.

BEWONERSORGANISATIES

De leden van bewonersorganisaties of -comités zijn inhoudelijk geïnterviewd. Het betreft de vereniging van de Tuinwijk en De Hoogte, twee volkswijken in de stad Groningen. Er zijn algemene vragen gesteld over gedrag omtrent energiebesparing. De drie thema's (zie 1.2) zijn hierbij behandeld. In de desbetreffende interviews is vooral de nadruk gelegd op leefbaarheid & en bewoonbaarheid en het gedrag (thema's 1 en 2), het energetisch effect kan vervolgens zelf door de onderzoeker worden nagegaan. Daarnaast is abstractieniveau 2 behandeld: de gevolgen per efficiencymaatregel.

NIET BETROKKEN ACTOREN

Actoren als woningcorporaties en gemeenten zijn bewust niet geïnterviewd. Hiervoor is gekozen omdat de verwachting is dat gedragswetenschappers onafhankelijk vanuit hun vakgebied beter onderlegd dan genoemde actoren kunnen beargumenteren wat het verwachte gedrag is van huurders omtrent energiegebruik en -besparing in relatie tot toepassing van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. De invloed op leefbaarheid en bewoonbaarheid van de woning en buurt is zowel met technici, als gedragswetenschappers, als de

afgevaardigden van bewonersverenigingen en –comités in beeld gebracht. Deze brede aanpak samen met bouwkundige, vastgoedkundige en planologische kennis van de onderzoeker wordt afdoende geacht.

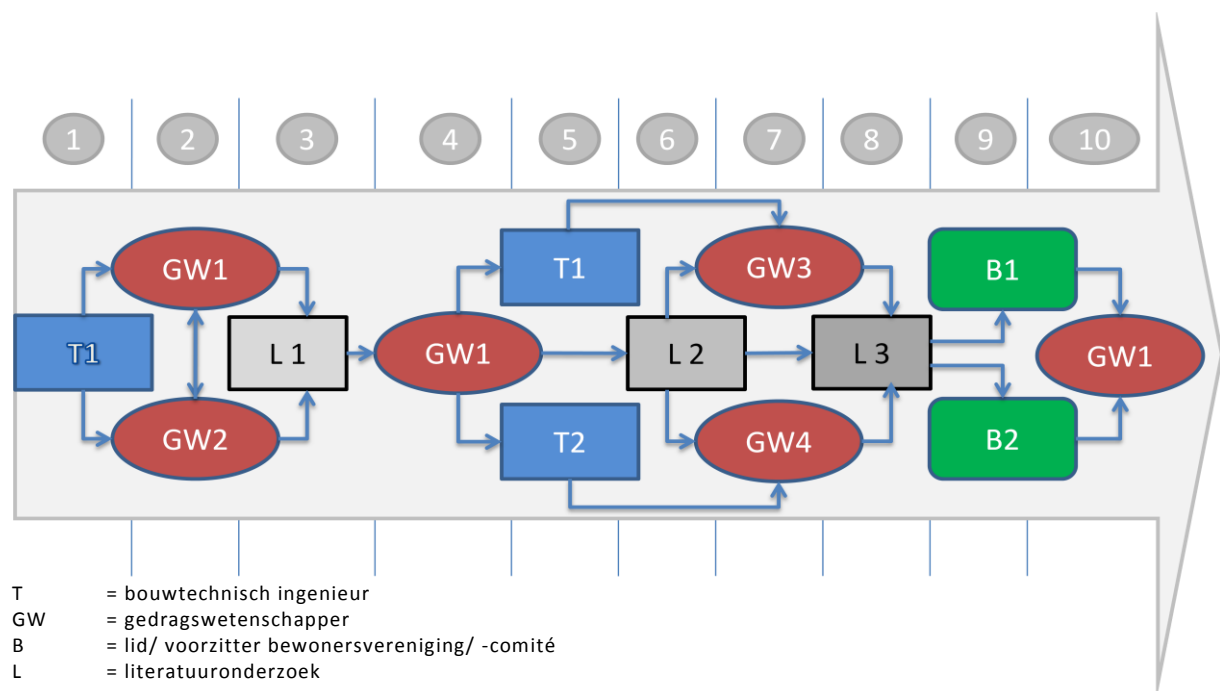
Verder is er voor gekozen om afgevaardigden van bewonersverenigingen of –comités te interviewen in plaats van huurders op zich. Hiervoor is gekozen omdat aangenomen wordt dat deze actor weet wat er speelt in eigen buurt en de mening van buurtbewoners kan overbrengen. Leden van een bewonerscomité hebben meestal ervaring met het spreken over problematiek binnen hun leefomgeving. Er is niet voor gekozen een enquête onder huurders te houden, omdat de vragen een minder open karakter kunnen hebben dan het gedane open interview. De argumenten voor het open karakter zijn reeds gegeven en zijn nauwelijks te verenigen met een enquête. De verwachting daarnaast is dat interpretatie van vragen ver uiteen zullen lopen, zodat er minder bruikbare informatie ontstaat.

DE INHOUD VAN DE INTERVIEWS

Er zijn geluidsopnames van de interviews gemaakt. Deze zijn opgenomen in de scriptieversie, bestemd voor het archief van de faculteit Ruimtelijke Wetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen. Deze digitale geluidsdocumenten zijn opvraagbaar mits toestemming is verleend door de auteur van dit rapport.

2.4 HET ONDERZOEK IN TIEN STAPPEN

Het onderzoeksproces is in tien verschillende stappen op te delen, zie figuur 5. Er wordt besproken wat het doel is per stap, hoe dit is nagestreefd en welke actoren eventueel betrokken zijn. De stappen worden hieronder besproken.



Figuur 5: het onderzoeksproces in tien stappen

1. De eerste stap is het kiezen van het onderzoeksonderwerp. Uit overleg tussen KAW architecten en adviseurs en Dhr. Otter, hoofdredacteur van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, tevens directeur BAM Woningbouw Amsterdam, is naar voren gekomen dat KAW architecten en adviseurs in samenwerking met De Huismeesters en de gemeente Groningen een bundel gaat maken over gedrag omtrent

energiebesparing en bewonersparticipatie voor de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Van daaruit is door KAW architecten en adviseurs geïnitieerd wetenschappelijk vooronderzoek te doen naar gedrag omtrent energiebesparing en -gebruik in relatie tot de BAM Toolkit Bestaande Bouw.

2. Het onderzoeksonderwerp is deels vastgoedkundig en deels sociologisch. Om vast te stellen of het onderwerp voldoende wetenschappelijke potentie heeft in relatie tot gedrag omtrent huishoudelijke energiebesparing, is het in stap twee besproken met twee gedragswetenschappers van de Rijksuniversiteit Groningen. Besproken is wat het onderzoek zou kunnen inhouden, welk(e) voorgaand onderzoek en welke literatuur bruikbaar is. Gedragswetenschappers Bolderdijk en Keizer van de Rijksuniversiteit en tevens leden van de EDReC (Energy Delta Research Centre) vonden het onderwerp voldoende potentie hebben, van hieruit is besloten door te gaan.
3. Met de informatie uit stap 2 is het onderzoeksonderwerp verder afgebakend. Daarbij is een verkennende literatuurstudie gedaan over gedrag omtrent energiebesparing en -gebruik. Het doel is om met betrekking tot het onderwerp een inventarisatie te maken van auteurs en literatuur en het maken van een opzet voor het theoretisch kader.
4. Stap vier betreft de terugkoppeling van stap drie met een gedragswetenschapper. De opzet van het theoretisch kader is met hem besproken evenals de verdere literatuurstudie. Vanuit hier is bepaald hoe het empirisch onderzoek toegespitst op sociologie eruit gaat zien

Daarnaast is, in stap 4, in overleg met gedragswetenschappers Bolderdijk (RuG) stap vijf voorbereid. Dit betreft de voorbereiding van het interview met de technici. Omdat de BAM Toolkit Bestaande Bouw ook onderwerp van onderzoek is, dient duidelijk te zijn hoe het instrumentarium werkt en welke efficiency-maatregelen het bevat. In stap vier is het interview met technici, wat hiervoor dient, voorbereid.

5. Stap vijf bestaat uit twee diepte-interviews met technici. Naast dat alle efficiency-maatregelen in kaart zijn gebracht, zijn verwacht gedrag, leefbaarheid en woonbaarheid van de woning en uiteindelijk energetisch effect besproken. Om antwoorden te verifiëren is het interview bij twee verschillende technici afgenomen, één persoon van de Koninklijke BAM-groep en een onafhankelijke expert, bouwkundig ingenieur Hartsema van KAW architecten en adviseurs.
6. Nu het efficiency-maatregelenpakket en een eerste uiteenzetting van de gevolgen ervan voor huurders bekend is, volgt een nieuwe ronde literatuuronderzoek. Deze literatuurstudie spitst zich toe op het definitief maken van het theoretisch kader. Daarnaast ondersteunt de literatuurstudie bij het structureren van de interviews en biedt het ondersteuning bij het beantwoorden van de deelvragen.
7. Na de literatuurstudie zijn de gedragswetenschappers Abrahamse en Poortinga geïnterviewd over de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Relevante publicaties van beide gedragswetenschappers staan in de literatuurlijst. De gevolgen van het de BAM Toolkit Bestaande Bouw voor huurders zijn tijdens de interviews besproken. Daarnaast zijn antwoorden van eerdere interviews geverifieerd. Verder is geïnventariseerd welke wetenschappers nog meer geïnterviewd zouden kunnen worden en welke specifieke literatuur nog meer kan worden geraadpleegd. Als laatste zijn in overleg met beide gedragswetenschappers de vervolgstappen voor het onderzoek bepaald.
8. In stap 8 wordt het literatuuronderzoek afgerond. Er wordt een laatste ronde literatuuronderzoek gedaan. Hierin worden nieuwe bronnen, die in stap 7 bekend zijn geworden, verkend. Op deze manier is het voorbijgaan aan relevante literatuur enigszins beperkt. Nieuwe inzichten worden besproken in de volgende stap: interviews met afgevaardigden van bewonersverenigingen en -comités.

9. Na de afgeronde literatuurstudie zijn de leden/hoofden van bewonersverenigingen geïnterviewd. Hierin zijn wederom de algemene gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw besproken en vervolgens de gevolgen van de efficiëncymaatregelen op zichzelf.
10. Stap 10 is de laatste terugkoppeling die in het proces plaatsvindt. De ondervindingen die zijn gedaan, zijn vervolgens, vanwege de moeilijkheid en samengesteldheid van het gehele onderwerp, besproken met gedragswetenschappers. Daarnaast zijn de gebruikelijke stappen van het schrijven en regisseren van een rapport doorlopen.

EINDNOOT

De onderzoeksmethoden en technieken zijn in beeld gebracht. Het is duidelijk op welke manier onderzoek wordt gedaan. Waar het (veld)onderzoek op wordt gereflecteerd is de volgende stap in het rapport: het theoretisch kader. Het theoretisch kader wordt in het volgende hoofdstuk uiteengezet. Daarnaast worden relevante thema's besproken.

3. THEORIE

In hoofdstuk 3 worden relevante onderwerpen omtrent energiegebruik en –besparing aan de hand van bestaande literatuur uiteengezet. Allereerst wordt de aanleiding om energie te besparen uiteengezet. Vervolgens wordt het onderzoekskader afgebakend. Er wordt toegelicht dat het onderzoek direct(e) indoor energiegebruik en –besparing betreft (3.1). Daarna wordt toegelicht hoe personen nieuwe efficiencymaatregelen accepteren zoals Rogers (2000) beschrijft in zijn ‘Diffusion of innovations’ (3.2).

De essentie van dit hoofdstuk betreft de toelichting van de begrippen ‘*efficiency*’ en ‘*curtailment*’ en de verbanden tussen beide. De BAM Toolkit Bestaande Bouw heeft invloed op huurders, hun woning en gedrag. Met andere woorden: techniek heeft invloed op gedrag. Andersom kan gedrag invloed hebben op techniek. In het theoretisch kader worden verbanden tussen *efficiency* en *curtailment* uiteengezet. De verbanden tussen beide uiten zich in twee gevolgen: het *rebound effect* en *synergie effect* (3.3). Het hoofdstuk wordt afgesloten met paragraaf 3.3 over gedrag omtrent energiegebruik en –besparing (3.4).

3.1 ENERGIEGEBRUIK UITEENGEZET

In deze paragraaf wordt duidelijk op welk(e) energiegebruik en -besparing het onderzoek van toepassing is. Allereerst wordt de noodzaak om energie te besparen besproken: *global warming* en het opraken van de fossiele brandstoffen. Daarna worden de begrippen energiegebruik en -besparing in de context van dit onderzoek uiteengezet.

GLOBAL WARMING

Zoals gezegd (zie 1.1) is energiebesparing wederom een belangrijk maatschappelijk thema. Omdat energiebesparing zo langzamerhand een hype aan het worden is, is het belangrijk stil te staan bij de wetenschappelijke feiten. Waarom is energiebesparing ineens weer zo belangrijk? Wat is er werkelijk aan de hand?

Global warming is op dit moment het grootste argument ons energiegebruik terug te dringen (IPCC, 2007). Daarnaast zorgt het huidige energiegebruik voor het opraken van de fossiele brandstoffen. Welke wetenschappelijke feiten er aan global warming ten grondslag liggen is voor velen echter een niet verkend terrein. Om de relevantie van (niet alleen) dit onderzoek over energiebesparing te onderstrepen wordt hier de oorzaak besproken van global warming: een overmaat aan CO₂ in de atmosfeer.

‘Carbon dioxide (CO₂) is the most important anthropogenic greenhouse gas. The Global atmospheric concentration of carbon dioxide has increased a pre-industrial value of about 280 ppm to 379 ppm. The atmospheric concentration of carbon dioxide in 2005 exceeds by far the natural range over the last 650.000 years (180 to 300 ppm) as determined from ice cores. The annual carbon dioxide concentration growth rate was larger during the last 10 years (1995-2005 average 1,9 ppm per year), than is has been since the beginning of continuous direct atmospheric measurements (1960-2005 average 1,4 ppm per year) although there is a year-to-year variability in growth rates’ (IPCC, 2007 p.2).

‘The primary source of increased atmospheric concentration of carbon dioxide since the pre-industrial period results from fossil fuel use, with land-use change providing another significant but smaller contribution’ (IPCC, 2007 p.2).

Duidelijk is dat overmatige CO₂-uitstoot voor opwarming van de aarde zorgt. Voor het grootste deel ligt het energiegebruik van fossiele brandstoffen hieraan ten grondslag. Om de klimaatsverandering tegen te gaan dient het gebruik van fossiele brandstoffen dan ook te worden teruggedrongen. Ook binnen het huishouden zorgen met name fossiele brandstoffen voor energie. Zo wordt er aardgas gebruikt voor het verwarmen van de woning en het warm tapwater. Daarnaast wordt een groot deel van de elektrische stroom opgewekt in centrales waarbij tevens gebruik gemaakt wordt van fossiele brandstoffen.

Het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen heeft te maken met gedrag en gedragsverandering. In dit onderzoek wordt een voorzet gedaan voor gedragsverandering binnen het huishouden van huurders die wonen in een door de BAM Toolkit Bestaande Bouw verbeterde woning en buurt.

INDOOR & OUTDOOR ENERGIEGEBRUIK

Bij energiegebruik binnen het huishouden wordt onderscheid gemaakt tussen *indoor* en *outdoor* energiegebruik (Poortinga, 2001). Indoor energiegebruik is niet alleen het energiegebruik binnenshuis, maar ook het gebruik rondom de woning, zoals bij het maaien van het gras of het verwarmen van de visvijver. Outdoor energiegebruik betreft al het energiegebruik dat niet met het wonen te maken heeft, zoals transport en recreatie buiten de woonomgeving. Dit onderzoek heeft alleen betrekking op indoor energiegebruik.

INDIRECT EN DIRECT ENERGIEGEBRUIK

Niet alleen energiegebruik is te definiëren en categoriseren, ook binnen energiebesparing is een onderverdeling te maken. Alvorens daar toe over te gaan, volgt eerst een definitie van energiebesparing volgens Benner (2006). *'Energiebesparing kan kort worden gedefinieerd als een (al dan niet) bewuste vermindering van het energiegebruik. Energiebesparing heeft betrekking op de vraag naar energie (het energiegebruik), maar ook op de omzetting en het transporteren van de energie. Omzetting van energie vindt bijvoorbeeld plaats in raffinaderijen en elektriciteitscentrales, maar ook in de auto (conversie van chemische energie in beweging) en in een lamp (omzetting van elektrische energie in licht)'* (Benner 2006, p.11)

Energiebesparing en -gebruik zijn *direct* of *indirect* (Poortinga, 2003). Directe energiebesparing en -gebruik binnen het huishouden heeft betrekking op: verwarmen, koelen, koken, verlichten, mechanisch wassen en drogen en dergelijke. Indirecte energiebesparing en -gebruik hebben betrekking op consumptie van goederen. Bij het produceren en transporteren heeft een product een indirecte hoeveelheid energie gebruikt. (Poortinga, 2003). Omdat de relatie tussen indirect besparingsgedrag van energie en de gevolgen minder inzichtelijk zijn dan directe energiebesparing, is het waarschijnlijk dat het draagvlak hiervoor minder groot is dan voor direct energiebesparende maatregelen (Poortinga, 2003).

In dit onderzoek wordt alleen toegespitst op het *directe* energiegebruik van het huishouden in een *indoor* situatie. Het gaat er dus alleen om wat het huishouden aan energie gebruikt bij het verwarmen, verlichten, koelen, koken en dergelijke om zo het comfort in en rondom de woning te behouden of te vergroten.

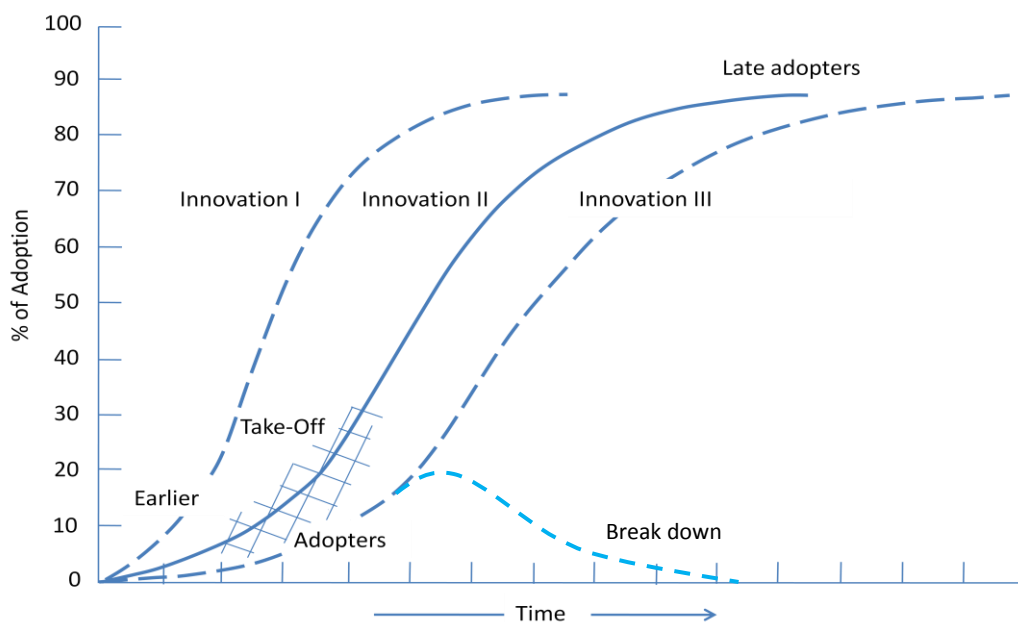
Energiegebruik is in deze paragraaf gecategoriseerd en gedefinieerd. Van hieruit wordt overgegaan tot innovaties binnen energiebesparing. Zowel vernieuwend ander gedrag als nieuwe technieken maken energiebesparing mogelijk. Ook de BAM Toolkit bevat een aantal innovatieve efficiencymaatregelen. In de volgende paragraaf wordt het verloop van het acceptatieproces van innovaties aan de hand van theorie van Rogers (2003) uiteengezet.

3.2 ACCEPTATIE VAN INNOVATIES

Energieschaarste leidt tot hogere energieprijzen. Dit noodzaakt energie efficiënter te gebruiken. Daarom worden nieuwe technologische ontwikkelingen gedaan, die zorgen voor efficiënter gebruik van energie. Daarnaast zijn er technische innovaties die het mogelijk maken groene energie op te wekken. Binnen het huishoudelijke systeem worden dergelijke innovaties in toenemende mate toegepast. Ook de BAM Toolkit Bestaande Bouw bevat innovatieve efficiencymaatregelen. Voorbeelden binnen dit onderzoek zijn de zonneboiler, de warmtepomp en ventilatiesystemen die warmte terugwinnen.

Nieuwe efficiencymaatregelen die worden geïntroduceerd hebben vaak tijd nodig voordat ze door mensen geaccepteerd worden. Het is vaak een proces dat langzaam opgang komt en in de meeste gevallen een bepaalde lijn volgt. Vaak overheerst er eerst weerstand of onwetendheid en een kleine mate van acceptatie, vervolgens komt de acceptatie in een stroomversnelling waarna een kleine groep mensen overblijft die de desbetreffende innovatie zeer traag of nauwelijks accepteert.

Everett Rogers (2003) beschrijft het proces van acceptatie van innovaties in *'Diffusion of innovations'*. Zie figuur 6. Rogers definieert *'Diffusion'* als volgt: *'Diffusion is the process by which (1) an innovation (2) is communicated through certain channels (3) over time (4) among the members of a social system. The four main elements are the innovation, communication channels, time, and social system. These elements are identifiable in every diffusion research study and in every diffusion campaign or program'* (Rogers, 2003, p. 11).

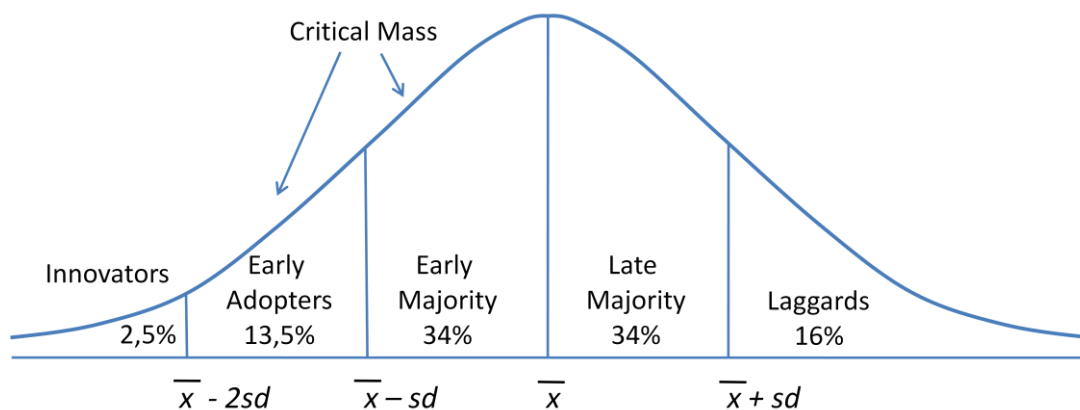


Figuur 6: *The Diffusion Process*, Rogers 2003, p. 11, met bewerking van J.B. de Vries

1. Innovation: *'An innovation is an idea, practice, or object that is perceived as new by an individual or other unit of adoption'* (Rogers, 2003, p. 12).
2. Communication channels: *'A communication channel is the means by which messages get from one individual to another'* (Rogers, 2003, p. 15).
3. Time: Tijd is de periode van de eerste kennismaking tot en met het in gebruik nemen van de desbetreffende innovatie (Rogers, 2003).
4. A social system: *'A social system is a set of interrelated units that are engaged in joint problem solving to accomplish a common goal'* (Rogers, 2003, p. 23)

Op basis van de adoptie van een innovatie in de tijd heeft Rogers een onderverdeling gemaakt van vijf *adoption categories*. De totale tijd is variabel per innovatie zoals te zien is in figuur 6. De overeenkomst bij iedere innovatie zit hem volgens Rogers (2003) in het verloop van de adoptie zoals figuur 7 laat zien: een S-curve met een gemiddelde en een standaarddeviatie. Het tijdbestek per *adoption categorie* is gelijk (behalve de laatste categorie, deze is dubbel), de omvang qua personen verschilt per categorie. De categorieën zijn als volgt:

1. Innovators (venturesome) 2,5% van het totaal;
2. Early adopters (respect) 13,5%;
3. Early majority (deliberate) 34%;
4. Late majority (skeptical) 34%;
5. Laggards (traditional) 16%.



Figuur 7: Adopter Categorization on the Basis of Innovativeness Rogers, 2003, p. 2

Per categorie onderscheidt Rogers verschillende eigenschappen die bijdragen aan de (snelheid van) acceptatie van een innovatie. Voorbeelden van dergelijke eigenschappen zijn opleidingsniveau, sociale status en groeimogelijkheden binnen sociale status van een groep. Bij *early adopters* liggen deze eigenschappen op een hoger niveau dan bij *late adopters* (Rogers, 2003). De eigenschappen zijn enigszins gegeneraliseerd zoals Rogers (2003) ook zelf aangeeft.

Daarnaast leveren karaktereigenschappen van het individu een bijdrage aan de mate van eigen *early of late adoption* van innovaties. *Early Adopters* hebben een groter empathievermogen, zijn minder dogmatisch, intelligenter, rationeler en hebben een positievere houding ten opzichte van veranderingen, onzekerheid en risico's (Rogers, 2003).

Ook het communicatiegedrag omtrent innovaties is verschillend tussen *early* en *late adopters*. *Early adopters* hebben meer sociale participatie, zijn meer kosmopoliet, zijn beter geïntegreerd binnen hun sociale netwerken en staan meer open voor massamedia en nieuwe informatie. Daarnaast bezit de *early adopter* meer kennis over innovaties in het algemeen (Rogers, 2003). Dit is een interessante variabele, omdat meer kennis over een innovatie de kans verhoogt dat de desbetreffende innovatie (sneller) wordt geaccepteerd.

Wanneer een innovatie zijn intrede doet bij de tweede en derde categorie (*early adopters* en *early majority*) is volgens Rogers goed af te lezen hoe het verdere verloop van de acceptatie zal zijn bij de vierde en vijfde groep (*late majority* en *laggards*). Deze twee groepen (*early adopters* en *early majority*) worden gezamenlijk getypeerd als de *critical mass*. Wanneer de acceptatie matig tot slecht verloopt binnen de *critical mass*, is het onwaarschijnlijk dat ook de *late majority* en de *laggards* de innovatie zullen accepteren (Rogers, 2003).

Een belangrijk punt dat Rogers (2003) niet bespreekt in zijn theorie is opgelegde acceptatie versus vrije acceptatie. In het geval van de BAM Toolkit Bestaande Bouw hebben bewoners op zich de keuze niet mee te doen aan een dergelijk renovatieproject door bezwaar te maken of te verhuizen. De vrije keuze voor specifieke technische innovaties ligt echter gecompliceerder. De keuze voor een technische innovatie is inferieur aan de overige eigenschappen van een woning zoals de locatie, buurt, indeling, huurprijs, staat en beschikbaarheid. De huurwoning is een totaalpakket waar een huurder voor kiest, daarom is de keuze voor een technische innovatie in huurwoning voor een deel een opgelegde keuze.

Het is te verwachten dat in de praktijk huurders de renovatie zullen aanvaarden en innovatieve efficiencymaatregelen zullen accepteren in een combinatie met de algehele renovatie, het blijven wonen in de desbetreffende buurt en de lagere energielasten. Huurders zullen per innovatieve efficiencymaatregel daarentegen acceptatieproblemen kunnen hebben. Vanuit de theorie van Rogers kan het onderdeel opgelegde acceptatie versus vrije acceptatie niet worden uiteengezet.

De innovatieve efficiencymaatregelen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw zijn buiten het instrumentarium ook al in de praktijk ingezet. Acceptatie wordt inmiddels zichtbaar. De innovatieve maatregelen zoals de warmtepomp, zonneboiler en WTW-maatregelen bevinden zich daarom al binnen een van de vijf categorieën op de curve van Rogers. Aan de hand van de positie en weerstand of acceptatie kunnen enkele aannames worden gedaan die inzicht geven in de acceptatie van de desbetreffende innovatie in de toekomst. Dit zal in hoofdstuk vijf zowel in het algemeen aan de orde komen als per innovatieve efficiencymaatregel.

3.3 EFFICIENCY & CURTAILMENT

De begrippen efficiency en curtailment zijn al vaak genoemd in dit rapport, toch worden ze hier nog eens verduidelijkt ten behoeve van de theorie voor dit onderzoek. Vermindering van het energiegebruik kan worden bereikt door technische maatregelen en door aanpassing van het gedrag. (Benner 2006, p.11) Vraagbeperking door technische maatregelen worden ook wel *efficiency*-maatregelen genoemd. Vraagbeperking van energiegebruik door middel van aanpassing van gedrag wordt curtailment genoemd (zie ook Gardner & Stern, 2002; Geller, Winett & Everett, 1982).

Efficiency komt tot stand door verbetering van gebouwen, apparaten en industriële processen, zodat voor dezelfde functionaliteit, minder energie nodig is (zie ook Gardner & Stern, 2002; Geller, Winett & Everett, 1982). Efficiency is vaak een incidentele ingreep en vraagt veelal om een financiële investering (Abrahamse, 2005, 2007). Voorbeelden zijn het na-isoleren van een woning, of het installeren van een efficiëntere verwarming.

Curtilment is het behalen van energiebesparing door aanpassing van het gedrag. Curtilment vergt vooral een disciplinaire investering omdat het aanpassen van gedrag meestal repetitief of continue is. Het gaat veelal om aanpassing van gewoontegedrag (Abrahamse, 2005, 2007; Gardner & Stern, 2002; Geller, Winett, & Everett, 1982). Voorbeelden van curtilment zijn het lager zetten van de thermostaat, het wassen op een lagere temperatuur of het nemen van een kortere douche.

Ondanks dat gewoontegedrag vooral voor komt bij curtilment en incidenteel gedrag vooral bij efficiency is het niet zo dat efficiency en curtilment synoniemen zijn voor respectievelijk incidenteel gedrag en gewoontegedrag. Het verband is niet eenduidig. Een strikte scheiding tussen curtilment en efficiency is er ook niet. *‘Denk bijvoorbeeld maar aan technieken die het gedrag van mensen overnemen (domotica, gebouwbeheerssystemen) of aankoop van apparatuur waarbij lager energiegebruik mogelijk is en waarbij juist door een combinatie van gedrag (het gebruik én de aanschaf) én techniek de energiebesparing gerealiseerd wordt’* (Benner 2006 p. 11).

Tussen het energiebesparingspotentieel van efficiency en curtailment zit een duidelijk verschil. *'The energysaving potential of efficiency behaviors is considered to be greater than that of curtailment behaviors (Gardner & Stern, 2002), and this also reflects the perception of consumers'* (Steg, Dreijerink, & Abrahamse, 2006). Door middel van efficiency kan meer energiebesparing worden bereikt dan door middel van curtailment. Gezamenlijk bieden ze echter een nog groter besparingspotentieel deze wordt in de volgende subparagraaf omschreven als *synergie-effect*.

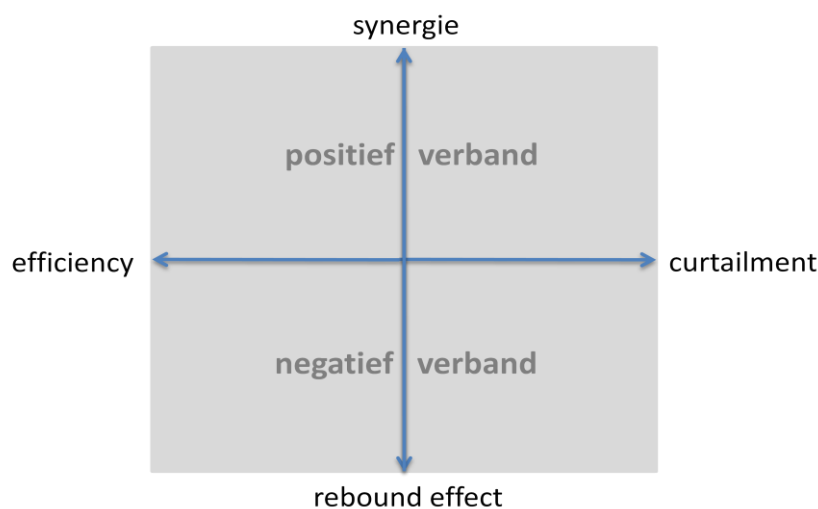
SYNERGIE- & REBOUND EFFECT

Energie-efficiënte toepassingen leveren niet noodzakelijkerwijs energiebesparing op. Toename van energiegebruik door ingebruikname van een efficiency-maatregel staat bekend als het *rebound effect* (zie Berkhout, Muskens en Veldhuizen, 2000). Het rebound effect werd waarschijnlijk voor het eerst beschreven door William Stanley Jevons in 'The Coal Question' (1865) waarin hij beschreef hoe de consumptie van kolen toenam door uitvinding van een efficiëntere stoommachine. Het gebruik van kolen werd aantrekkelijker omdat er uit dezelfde hoeveelheid kolen meer economisch gewin te halen was.

Het rebound effect is niet het enige verband tussen efficiency en curtailment, in de vorige paragraaf is het positieve verband reeds genoemd: *een synergie effect*. Een voorbeeld van een synergie effect is het lager zetten van de thermostaat in relatie met naïsoleren van een woning. De efficiency-ingreep vraagt om positieve gedragsverandering. Andersom is de ingreep om te gaan isoleren een efficiency-maatregel die door curtailment in werking wordt gezet: besef om een investering te doen voor energiebesparing.

Aan de ene kant kunnen efficiency en curtailment elkaar dus versterken, maar aan de andere kant ook juist ontkrachten. Bij negatief verband tussen beide ontstaat zogezegd het rebound effect, bij een positief verband tussen efficiency en curtailment ontstaat een synergie effect. Dit levert figuur 8 op. Er kan ook geen verband zijn tussen efficiency en curtailment. Er is dan zowel geen positief als negatief verband tussen beide. Efficiency en curtailment zijn in dat geval onafhankelijk van elkaar. Het verwachte effect is dan positief: energiebesparing.

Het rebound effect is een kwalitatief begrip maar is in sommige gevallen ook kwantificeerbaar. *'The rebound effect is generally expressed as a ratio of the lost environmental benefit compared to the expected environmental benefit when holding consumption constant. For instance, if a 10% improvement in vehicle fuel efficiency results in only a 4% drop in fuel use, there is a 60% rebound effect'* (Grub, 1990 p. 783-785)



Figuur 8: Efficiency en curtailment in verband uiteengezet.

Er worden in de literatuur verschillende typen rebound effecten beschreven. Zoals hieronder uiteengezet beschrijven Grub (1990) en Khazzoom (1980) de eerste drie en Geller (2002) het vierde type rebound effect dat kan optreden.

1. *'Direct rebound effect: Increased efficiency lowers the cost of consumption, and hence increases the consumption of that good because of the substitution effect'* (zie Grub, 1990 en Khazzoom, 1980). Dit is zowel indoor als outdoor mogelijk;
2. *'Indirect rebound effect: Through the income effect, decreased cost of the good enables increased household consumption of other goods and services, increasing the consumption of the resource embodied in those goods and services'* (zie Grub, 1990 en Khazzoom, 1980). Ook dit effect is zowel indoor als outdoor mogelijk;
3. *'Economy wide effects: New technology creates new production possibilities and increases economic growth'* (zie Grub, 1990 en Khazzoom, 1980). Dit effect is outdoor.
4. Daarnaast noemt Geller (2002) nog een andere niet te onderschatten variant van het rebound effect. Het gaat hier om de relatie tussen macro-level en micro-level: *'The importance of the interplay between macro-level (e.g. technological innovations) and micro-level factors (e.g. knowledge of efficient use of technical innovations) is apparent'* (zie ook Berkhout, Muskens en Veldhuijzen, 2000). Dit effect is zowel indoor als outdoor mogelijk.

In dit onderzoek zijn het directe rebound effect 1 en het rebound effect dat onder 4 wordt genoemd object van onderzoek. Het directe rebound effect onder 1 treedt bijvoorbeeld op bij toename van comfort en het laag blijven van kosten door meer gebruik van een efficiencymaatregel. Bij gebrek aan kennis over het gebruik van efficiencymaatregelen kan het rebound effect beschreven onder punt 4 optreden.

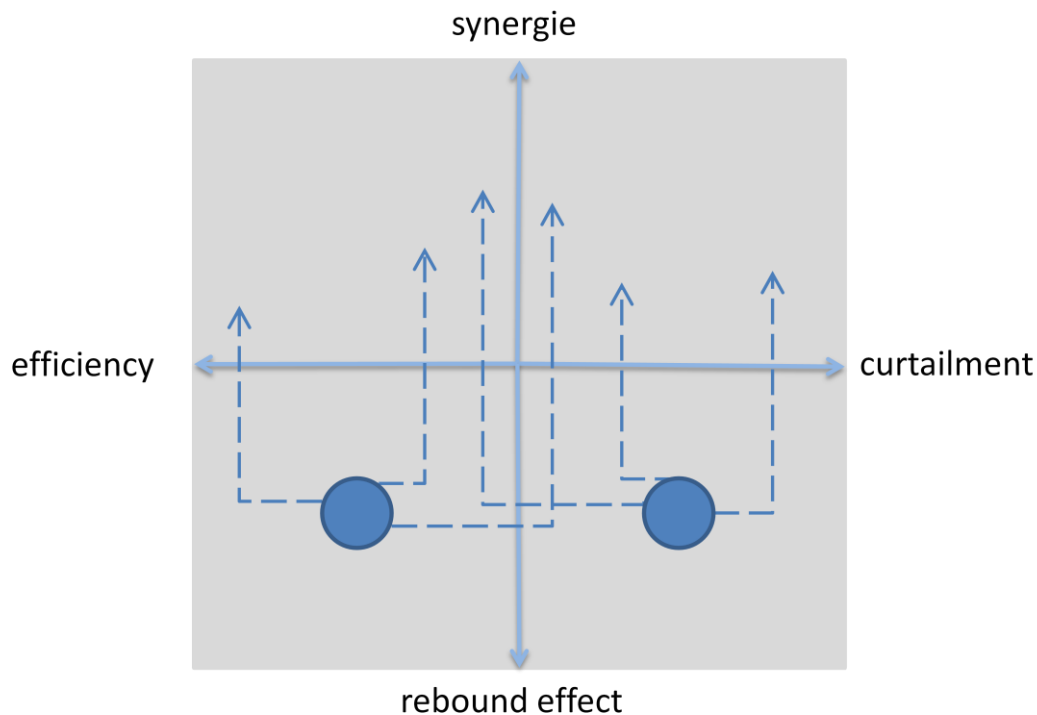
RELATIE MET DIT ONDERZOEKSKADER

De relatie tussen efficiency en curtailment is erg interessant in dit onderzoek, beide zijn uit de probleemstelling (zie 1.2) te herleiden. De huurwoning met het BAM Toolkit-maatregelpakket vertegenwoordigt efficiency. Het gedrag van huurders die al dan niet energie zullen besparen staat voor wel of geen curtailment. In dit onderzoek wordt getracht de relatie bloot te leggen tussen deze beide specifieke vormen van efficiency en curtailment.

In de vraagstelling (zie 1.2) gaat het om de factoren die bepalend zijn voor het gedrag van huurders. Wellicht zijn er vanuit de efficiency factoren aan te wijzen, die het gedrag omtrent energiegebruik en –besparing van huurders beïnvloedt. Anderzijds zijn er wellicht factoren vanuit gedrag aan te wijzen die de werking van de efficiencymaatregelen beïnvloeden.

Door de verschillen tussen (woongedrag in) de oude woning en de energetisch verbeterde woning in beeld te brengen, kunnen deze factoren mogelijk worden blootgelegd. Theorie over het rebound effect en synergie effect kan mogelijk inzicht geven in het verwachte energie-effect en het potentiële gedrag omtrent energiegebruik en -besparing van huurders.

De doelstelling van dit onderzoek is reeds genoemd (zie 1.2). Samengevat gaat het om aanbevelingen te doen voor verbetering van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. De verbetering van het instrument dient er ook voor te zorgen dat het gedrag omtrent energiegebruik en –besparing kan worden aangepast en verbeterd. Met betrekking tot het rebound effect en het synergie effect, wordt dit hier schematisch in beeld gebracht (zie figuur 9).



Figuur 9: Van een rebound effect naar een synergie effect via verschillende routes.

Bij de combinatie tussen efficiency en curtailment kan de verhouding tussen beide verschillen. Bij de ene efficiencymaatregel is bijvoorbeeld meer curtailment nodig dan bij de andere om energiebesparing te behalen of te vergroten. In figuur 9 is te zien welke routes een rebound effect schematisch dient af te leggen, zodat het omhoog gaat naar een synergie effect. Er zijn meerdere varianten mogelijk, die verbetering kunnen opleveren. Door een aanpassing van een verhouding tussen beide, kan een rebound effect van een maatregel naar een synergie effect worden omgebogen. Ook een synergie effect kan naar een nog hoger synergie niveau worden gebracht door een aanpassing van de verhouding efficiency en curtailment.

Het is niet eenvoudig om factoren, die curtailment en gedrag omtrent energiegebruik bepalen, bloot te leggen. Helaas zijn beide moeilijk te doorgronden, omdat de consequenties van gedrag voor het milieu individueel niet inzichtelijk zijn. Mede daardoor zijn deze consequenties veel minder bepalend voor het handelen van nu (Skinner, 1987). Dit complexe aspect van gedrag wordt in de volgende paragraaf 3.4 toegelicht.

3.4 GEDRAG OMTRENT ENERGIEBESPARING

Gedrag in relatie tot energiegebruik en energiebesparing is sinds de jaren zeventig een belangrijk thema in de sociologie. Door middel van veel verschillende veldstudies is getracht inzicht te krijgen in het denken en handelen van mensen omtrent energiegebruik en -besparing. Met verschillende projecten is onderzocht of mensen energie gingen besparen wanneer ze bepaalde prikkels kregen.

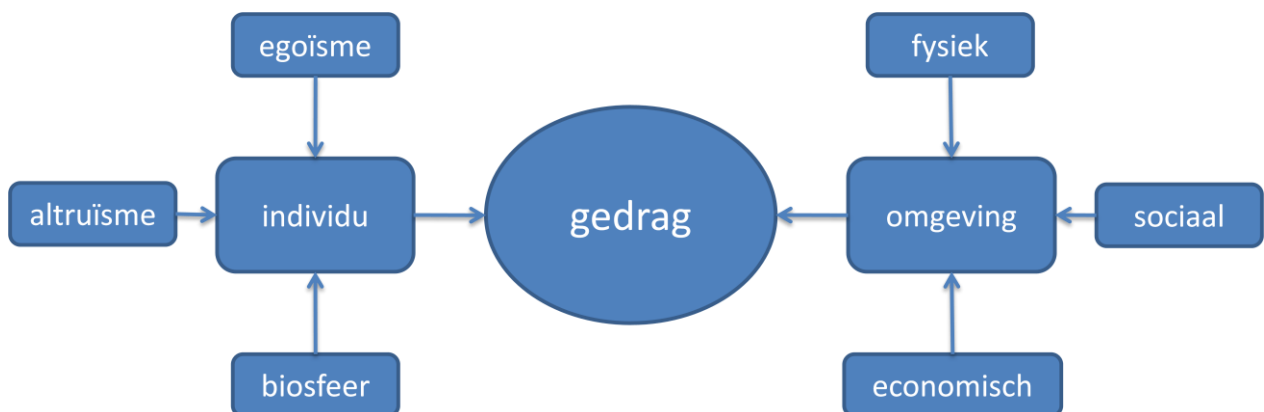
Via verschillende cases zijn pogingen gedaan om gedrag te veranderen. Voorbeelden zijn het recyclen van afval, carpoolen, domoticaprojecten, etc. Van daaruit is er veel bekend geworden over de verandering van gedrag in een gelijk gebleven fysieke omgeving (zie Azjen 1991, Fishbien 1979, Gardner & Stern 1997, Stern 1999, in Abrahamse 2005, 2007).

Het bijzondere van deze studie is echter dat de aangepaste factor voor het gedrag de energetisch verbeterde woning is. De woning zelf is door normaal gebruik al energiebesparend. De vraag is nu wat het gevolg is van de veranderde omgeving op het gedrag omtrent het energiegebruik.

Gedrag omtrent energiebesparing komt via een aantal componenten tot stand. Aan de ene kant is er de overtuiging van het *individu*, aan de andere kant de context waarin hij of zij verkeert: de *omgeving*. Het individu heeft een bepaalde *Value Orientation* (De Groot en Steg, 2008). Vanuit zijn of haar *egoïsme*, *altruïsme* en oriëntatie op de *biosfeer* komt het individu tot zijn individuele deel van *Environmental Behavior*. De omgeving heeft vanuit een fysiek, sociaal en economisch component invloed op het gedrag van het individu. (Value Orientation to Explain Beliefs Related to Environmental Behavior) (De Groot en Steg, 2008).

PRIKKELS VANUIT HET INDIVIDU

Om vast te houden aan de principes van Skinner (1974) (zie 2.2) worden de factoren die van invloed zijn op het individu beknopt genoemd en omschreven. Zie figuur 10. Het is niet zinvol om diep in te gaan op niet waarneembaar gedrag en attitudes. Het is alleen van belang stil te staan hoe gedrag omtrent energiebesparing in grote lijnen tot stand komt.



Figuur 10: Schematische weergave van factoren die gedrag bepalen.

EGOÏSME

Egoïsme is het zorgen voor het eigen welzijn. Dit soort egoïsme heeft geen negatieve betekenis, omdat het een vanzelfsprekende zaak is, dat organismen op hun eigen welzijn letten (zie Groot en Steg 2008).

ALTRUÏSME

Altruïsme is een ethische doctrine die vindt dat individuen een morele plicht hebben elkaar te helpen, indien noodzakelijk tot de uitsluiting van diens eigen interesses of voordelen. Iemand die een dergelijke doctrine aanhangt staat bekend als een 'altruïst' (zie Groot en Steg 2008).

ORIËNTATIE OP DE BIOSFEER

Bij de oriëntatie op de biosfeer geeft het individu zichzelf de morele plicht te waken voor leefomgeving, het milieu en de aarde (zie Groot en Steg 2008).

PRIKKELS VANUIT DE OMGEVING

ECONOMISCH

Het economische deel van *de omgeving* van huurders bij gedrag omtrent energiegebruik en –besparing betreffen de energielasten. Toepassing van het BAM-maatregelenpakket zal er in beginsel voor zorgen dat het energiegebruik en daarmee de energierekening van huurders lager wordt. In dit onderzoek wordt onderzocht welke gevolgen dit kan hebben voor het gedrag omtrent energiegebruik en –besparing van huurders.

FYSIEK

Het fysieke onderdeel van *de omgeving* is op verschillende schaalniveaus van toepassing. De schaalniveaus uiten zich in de energetisch verbeterde en gerenoveerde woning en de buurt of de wijk.

SOCIAAL

De sociale omgeving van de huurderbewoner is het huishouden, de buurtbewoners, de buurtvereniging, maar ook familie, vrienden en kennissen enzovoort. Verder zijn normen en regels van invloed op sociale structuur.

OMGEVING IN DIT ONDERZOEKSKADER

Onderwerp van onderzoek is de invloed van de fysieke en economische verandering op de leefbaarheid & bewoonbaarheid en het gedrag omtrent energiebesparing voor huurders. Daarbij wordt gekeken wat de invloed kan zijn op de sociale pijler. Verder wordt er vanuit sociaal oogpunt gekeken welke kansen er liggen en welke valkuilen er zijn bij de toepassing van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Dit onderzoek levert hiermee een bijdrage aan de voorbereiding van het sociologische deel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw.

EINDNOOT

Om de invloed van fysieke en economische verandering in beeld te kunnen brengen dient eerst de techniek die de verandering teweegbrengt uiteengezet te worden. Dit vindt plaats in hoofdstuk 4. Hier worden de werking en de toepassingsmogelijkheden van het instrumentarium de BAM Toolkit Bestaande Bouw uiteengezet.

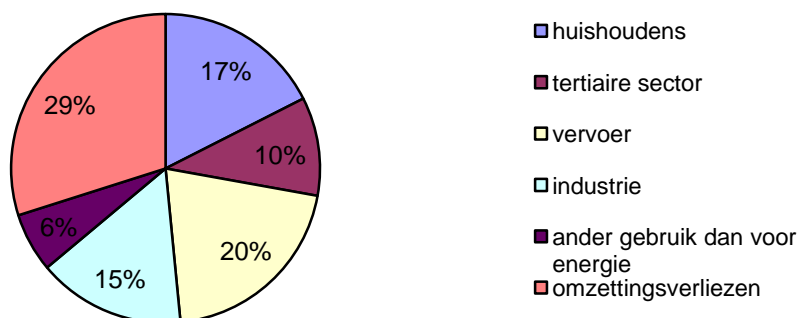
4. BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW

In 2005 ontwikkelde de Koninklijke BAM Groep een instrumentarium voor de ontwikkeling van energiezuinigere nieuwbouwwoningen. In navolging daarop zag de Koninklijke BAM Groep nog grotere kansen voor energiebesparing binnen de bestaande woningvoorraad. De Koninklijke BAM Groep heeft hier dan ook gehoor aan gegeven met de: BAM Toolkit Bestaande Bouw. Het instrumentarium is in samenwerking met SenterNovem en uitgeverij Aeneas ontwikkeld en op 25 november 2008 uitgebracht.

De BAM Toolkit Bestaande Bouw wordt hier eerst in het perspectief van het landelijke besparingspotentieel geplaatst om te kijken wat de energetische impact van het instrument zou kunnen zijn. Daarna wordt het instrumentarium uiteengezet. De uiteenzetting betreft een beknopte uitleg over de werkwijze van het instrumentarium en een uiteenzetting van de verschillende efficiëncymaatregelen.

4.1 DE BAM TOOLKIT IN PERSPECTIEF

Het Ministerie van VROM heeft met het *Dossier Energiebesparing* (2006) het huidige energiegebruik in eigen land in kaart gebracht, zie figuur 11. Het jaarlijkse energiegebruik ligt in Nederland op ongeveer 3500 PJ. Daarvan is het aandeel van de woningvoorraad een kleine 600 PJ (17%) (Benner, 2006). De woningvoorraad bestaat uit de segmenten sociale verhuur, goed voor 5% van het landelijke energiegebruik, particuliere verhuur (3%) en eigen woning bezit (9%) (Benner, 2006).



Figuur 11: Bruto energiegebruik EU 25 (72.177 PJ) in 2005, opgesplitst naar sector (Benner, 2006).

Daarnaast en eigenlijk belangrijker nog, is met het dossier per sector en deelsector het besparingspotentieel in beeld gebracht. De gebouwde omgeving mag bijvoorbeeld dan wel niet de grootste energieconsumerende sector zijn, volgens het 'Dossier Energiebesparing' ligt het grootste besparingspotentieel wel binnen het gebruik en de bouw van vastgoed (Benner, 2006).

Dossier Energiebesparing komt met de volgende verdeling van besparingspotentieel voor 2020:

- Gebouwde omgeving 33%;
- Industrie 29%;
- Verkeer & vervoer 17%;
- Overig 21% (Benner, 2006).

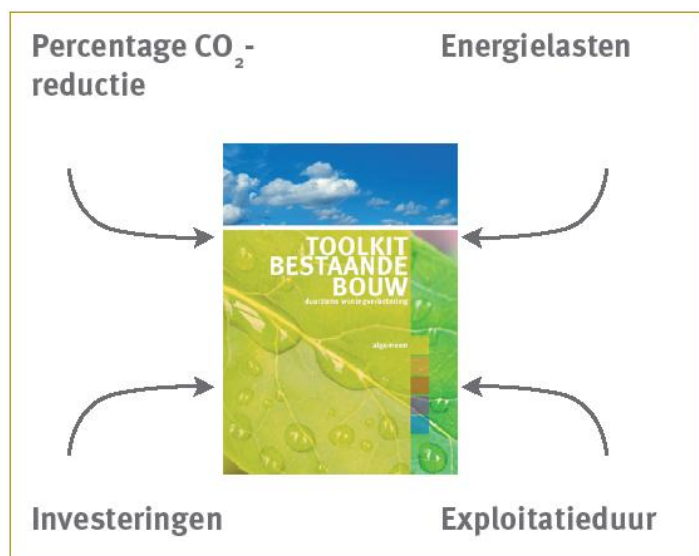
Het totale besparingpotentieel wordt geschat op 700 PJ per jaar, daarvan is het potentieel van de deelsector handel, diensten en overheden 98 PJ (14%) van het totaal, eigenwoning 63 PJ (9%), sociale huur 35 PJ (5%), en particuliere huur 21 PJ (3%) (Dossier Energiebesparing p. 42)

De BAM Toolkit Bestaande Bouw tracht een bijdrage te leveren aan de huursector, met een inzet per project van minimaal 50% aan energiebesparing, of de helft aan CO₂-reductie. Het besparingspotentieel 56 PJ (8%), volgens het Dossier Energiebesparing op de huursector is een reductie van 1,6 % op het totale landelijke energiegebruik.

4.2 HET INSTRUMENTARIUM: DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW

'De bouw van energiezuinigere woningen is begin jaren tachtig op gang gekomen. De woningen die er voor zijn gebouwd, 53% van de totale woningvoorraad zijn van oorsprong ongeïsoleerd' (BAM Toolkit bestaande Bouw, Algemeen 2008 p.10). Ondanks latere maatregelen ligt hier een groot besparingspotentieel. Hiervan is 46% in handen van de woningcorporaties. In getal betekent dat 1,7 miljoen woningen (BAM Toolkit Bestaande Bouw, Algemeen, 2008 p. 10).

De BAM Toolkit Bestaande Bouw zal vooral worden toegepast bij grote renovatieprojecten van woonwijken en buurten en waarborgt de energetische verbetering van de woningen. *'Daarnaast kan het instrument ook ondersteuning bieden bij het opstellen van strategisch voorraadbeleid en jaarplannen.'* (BAM Toolkit bestaande Bouw, 2008, p. 9) De BAM Toolkit Bestaande Bouw kent vier verschillende aanvliegroutes waarlangs beleid of een project geïnitieerd en doorlopen kan worden (zie figuur 12):



Figuur 12: BAM Toolkit Bestaande Bouw Algemeen in BAM Toolkit Bestaande Bouw 2008, p. 9

1. percentage CO₂-reductie

Het belangrijkste doel van de verhuurder bij *percentage CO₂-reductie* is het verminderen van de CO₂-uitstoot van eigen woningvoorraad. Deze doelstelling wordt vooraf in een percentage uitgedrukt. Aan de hand hiervan kan de financiële investering worden bepaald. Verder betekent dit dat het energiegebruik bijvoorbeeld met duurzame energiebronnen kan worden ondervangen.

2. Energielasten

De aanvieligroute energielasten kijkt vanuit het financiële perspectief van huurders. Speerpunt is om de energierekening van huurders door middel van efficiëncymaatregelen naar beneden te brengen.

3. Exploitatieduur

Bij de aanvieligroute exploitatieduur staat de levensduur van woningen centraal. Wanneer vastgoedobjecten een beperkte levensduur hebben, is het van belang te weten welke financiële investeringen in efficiëncymaatregelen zich nog kunnen uitbetalen in energiebesparing en CO₂-reductie.

4. Investeringskosten

'Tot slot de aanvieligroute 'investeringskosten'. Deze insteek kan worden gekozen om inzicht te verkrijgen in wat de mogelijkheden zijn met een bepaald budget' (BAM Toolkit Bestaande Bouw, 2008, p. 8).

Het instrumentarium is ontwikkeld voor actoren als woningcorporaties en beleggers die projectmatig hun woningvoorraad willen aanpakken. Daarnaast krijgen ook de aannemer, de architect en (andere) adviseurs te maken met de BAM Toolkit Bestaande Bouw. In de uitvoering en exploitatiefase krijgen huurders te maken met de gevolgen van het instrumentarium.

De bundel bestaat uit één algemeen boek dat op ieder woningbouwproject van toepassing is, de overige twee delen vertegenwoordigen vijf verschillende woningtypes uit eveneens vijf verschillende bouwperiodes (zie figuren 13 t/m 17). Dit zijn woningtypen die volgens SenterNovem en de Koninklijke BAM-Groep de grootste aandacht behoeven als het gaat om bouwkundige staat, levensduur en slechte energetische eigenschappen. De BAM Toolkit Bestaande Bouw past de volgende onderverdeling toe:

RIJWONING VOOR 1946



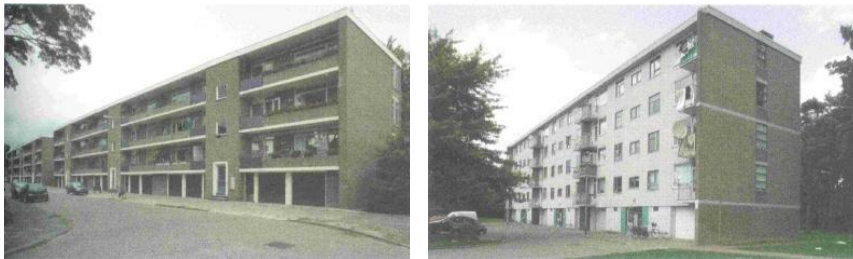
RIJWONING 1946-1965



RIJWONING 1966-1975



PORTIEKWONING VOOR 1966



GALERIJWONING 1966-1988



Figuur 13-17: Vijf woningtypen zoals in de BAM Toolkit Bestaande Bouw toegepast (BAM Toolkit Bestaande Bouw, 2008)

De indeling van de woningtypen is door SenterNovem ontwikkeld en in nauwe samenwerking overgenomen door de Koninklijke BAM-Groep. Per woningtype (SenterNovem) is door de Koninklijke BAM-Groep vastgesteld waar de kansen liggen om de woning energetisch te verbeteren en welke efficiëncymaatregelen hiervoor geschikt zijn. Deze maatregelen worden in een pakketvorm aangeboden. De reden hiervoor is, dat de verschillende efficiëncymaatregelen volgens de Koninklijke BAM-Groep op elkaar afgestemd dienen te worden.

De pakketten van efficiëncymaatregelen worden aangeduid met *'verbeterconcepten'*. Deze concepten hebben verschillende gradaties van verbetering en de keuze hangt samen met gekozen aanvielig routes door voorraadbeheerder en eventueel andere betrokken actoren. Daarbij worden zowel de investeringkosten als de energetische, financiële baten en CO₂-reductie geïndiceerd.

De BAM Toolkit Bestaande Bouw stelt efficiencymaatregelen voor die samengevat kunnen worden in de volgende hoofdmaatregelen:

1. Het nãisoleren van de woning: gevel, vloer en dak en vervanging van beglazing met hoogwaardig thermisch isolatieglas HR ++;
2. Ventilatie zowel natuurlijk als mechanisch gestuurd;
3. Verwarmen;
4. Duurzame energiebronnen;
 1. Warmtepomp;
 2. Zonneboiler (BAM Toolkit Bestaande Bouw 2008).

Voor een uitgebreidere uiteenzetting van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, deel Algemeen, zie bijlage 1. Voor een uitgebreid overzicht van de technische maatregelen, zie Bijlage 2.

EINDNOOT

Zowel het theoretisch kader (hoofdstuk 3) als het technisch kader (hoofdstuk 4) zijn bekend. Vanuit deze gegevens kunnen de onderzoeksvragen worden beantwoord. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten gestructureerd uiteengezet aan de hand van de verschillende deelvragen en de drie thema's *leefbaarheid & woonbaarheid, gedrag* en *energie-effect*.

5. RESULTATEN

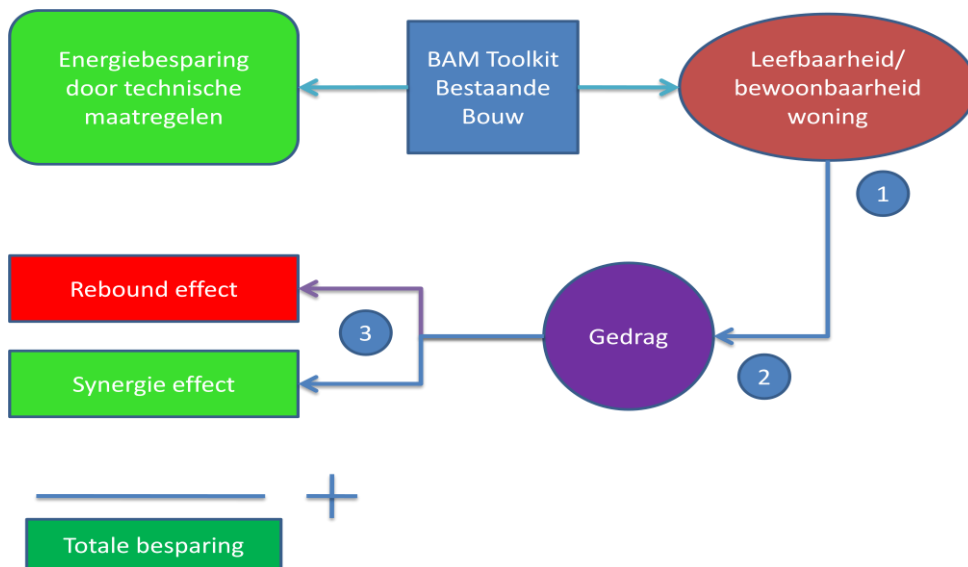
Hoofdstuk 5 bevat de resultaten van het onderzoek. Aan de hand van de structuur zoals deze in hoofdstuk 1 is neergezet worden ondervindingen uiteengezet. Dit gebeurt op twee verschillende abstractieniveaus. De abstractieniveaus zijn als volgt:

1. Niveau 1: (a) het huishouden en (b) de BAM Toolkit Bestaande Bouw in algemene zin;
2. Niveau 2: de BAM Toolkit Bestaande Bouw per efficiencymaatregel.

Beide abstractieniveaus worden aan de hand van drie verschillende thema's uiteengezet. De BAM Toolkit Bestaande Bouw heeft in eerste instantie invloed op (1) de *leefbaarheid en woonbaarheid* van de woning en omgeving. Dit heeft mogelijk invloed op (2) het *gedrag* van huurders omtrent huishoudelijk energiegebruik en -besparing, met als gevolg al dan niet een positieve invloed op (3) energiebesparing (*energie-effect*). Figuur 18 betreft de schematische uiteenzetting van deze drie verschillende thema's. De figuur is van toepassing op zowel abstractieniveau 1 als abstractieniveau 2.

Samengevat zijn de thema's als volgt:

- Thema 1: Leefbaarheid en woonbaarheid;
- Thema 2: Gedrag omtrent energiegebruik en -besparing;
- Thema 3: Energie-effect: rebound of synergie-effect.



Figuur 18 (idem figuur 1) Het onderzoek verdeeld over drie aspecten: leefbaarheid & woonbaarheid, gedrag en energie-effect.

5.1 ABSTRACTIENIVEAU 1: HET HUISHOUDEN EN DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW

Hier volgt de uiteenzetting van de resultaten van abstractieniveau 1: (a) het huishouden en (b) de BAM Toolkit Bestaande Bouw in algemene zin. De drie thema's (genoemd in de inleiding van dit hoofdstuk) bevatten elk meerdere deelvragen die worden behandeld in de komende paragrafen.

THEMA 1: LEEFBAARHEID EN BEWOONBAARHEID

Het eerste thema dat behandeld wordt is leefbaarheid & bewoonbaarheid van een energetisch verbeterde huurwoning. De deelvragen die daaronder zijn geschaard zijn de volgende:

- *Hoe is de acceptatie energiebesparende maatregelen in een huurwoning?*
- *Wat is de invloed van gezondheid en comfort op de acceptatie van energiebesparende maatregelen?*
- *Wat is de invloed van de efficiencymaatregelen op de verhuurbaarheid van de woning?*

ACCEPTATIE VAN MAATREGELEN

De acceptatie van energiebesparende maatregelen hangt voor een groot deel samen met impact op leefbaarheid en bewoonbaarheid in een woning. Wanneer de negatieve gevolgen van een maatregel groter zijn dan de positieve gevolgen voor zowel leefbaarheid als bewoonbaarheid is te verwachten dat er nauwelijks tot geen acceptatie zal volgen. Het energetisch effect is hieraan ondergeschikt, en heeft nauwelijks tot geen invloed op de acceptatie van energiebesparende maatregelen (Poortinga, 2003).

Daarnaast hangt de acceptatie van maatregelen ook samen met de mate van innovatie zoals Rogers (2003) beschrijft in *'Diffusion of innovations'* (zie 3.3). Nieuw geïntroduceerde maatregelen worden niet zomaar van de een op de andere dag aangenomen en toegepast, dit verloop is vaak een langzaam proces. Een voorbeeld is de intrede van de mobiele telefoon: net op de markt wist een groot aantal mensen zeker nooit een dergelijk toestel te zullen aanschaffen. Diezelfde groep kan nu niet meer zonder. Eerst was het een kleine groep pioniers die de innovatie omarmde, daarop volgende een grote vooruitstrevende groep, gevolgd door een grote groep conservatievere mensen.

Rogers (2003) heeft het verloop van de acceptatie van innovaties theoretisch uiteengezet (zie 3.3). Daarbij heeft hij mensen in vijf categorieën ingedeeld op basis van de snelheid van acceptatie. Per categorie heeft hij een gegeneraliseerd profiel samengesteld met socio- demografische en –economische eigenschappen, karaktereigenschappen en communicatieve eigenschappen.

Op basis van de theorie van Rogers (2003) zullen de meeste huurders tot de conservatieve helft *late adopters* behoren (de vierde en vijfde categorie). Gegeneraliseerd behoren (sociale) huurders op basis van een gemiddeld lager inkomen, gemiddeld lager opleidingsniveau (CBS2009), minder hoge sociale status bij de *late adopters*. De overige eigenschappen zoals bijvoorbeeld intelligentie, rationaliteit en kennis van nieuwe ontwikkelingen, die worden genoemd in paragraaf 3.3 kunnen vanuit dit onderzoek niet beargumenteerd in verband worden gebracht met huurders als zijnde *late adopters*.

Huurders zullen als *late adopters* gemiddeld minder snel een innovatie omarmen en toepassen. Pas nadat de desbetreffende innovatie zich binnen de *critical mass* (early adopters) heeft bewezen zal de conservatievere groep *late adopters* de innovatie gaan accepteren en gebruiken (Rogers, 2003). De *critical mass* is als *early adopters* voor het merendeel geschaard onder particuliere woningbezitters. In tegenstelling tot huurders ligt bij deze groep wel een financiële drempel om over te gaan tot het nemen van innovatieve efficiencymaatregelen. Daarnaast is een projectmatige aanpak van meerdere woningen in de meeste gevallen onmogelijk.

Het acceptatieproces van innovatieve maatregelen in huurwoningen verloopt onnatuurlijk. De keuzevrijheid van huurders omtrent innovatieve efficiencymaatregelen wordt beperkt. De huurder heeft vaak niet de vrije keuze of een specifieke innovatie in zijn huurwoning wordt geplaatst, omdat dit projectmatig gebeurt en de woning eigendom is van de verhuurder. Daarnaast hangt de keuze van een huurwoning samen met een combinatie van factoren zoals huurprijs, woninggrootte, indeling, buurt en omgeving. De invloed van de innovatieve efficiencymaatregel weegt in deze keuze nauwelijks mee (zie interview Bessum en Spanjer, 2009).

Het gevolg is dat een groep huurders die betrokken is bij een renovatieproject (met behulp van instrumentarium van de BAM Toolkit Bestaande Bouw) niet volledig vergelijkbaar is met adoptie categorieën zoals Rogers heeft samengesteld. De acceptatie van een innovatieve maatregel binnen een renovatieproject heeft dan betrekking op een groep huurders die voor het merendeel uit *late adopters* zal bestaan.

De mogelijke gevolgen van een innovatieacceptatie van een onnatuurlijke groep adopters is moeilijk in te schatten. In positieve zin kan de groep 'late adopters' meegaan in het gedrag van de 'early adopters'. Het tegenovergestelde zou ook kunnen. Dit heeft een negatief effect op de acceptatie van een innovatie. Het gevolg is in ieder geval dat er een groep mensen geconfronteerd wordt met een innovatie waar de groep nog niet aan toe is. In paragraaf 5.2 komt dit aan de orde bij de subparagraaf *ventilatie*.

Naast dat er een verschil is tussen de acceptatie van innovatieve maatregelen, is er ook een verschil in acceptatie tussen efficiëncymaatregelen en curtailmentmaatregelen. De acceptatie van technische maatregelen is groter dan de acceptatie van curtailment (Poortinga, 2003). Mensen willen over het algemeen liever een kleine financiële investering doen, dan dat ze continue op hun gedrag moeten letten. Daarnaast is het moeilijk om gewoontegedrag aan te passen en aangepast gedrag vol te houden.

In het geval van de BAM Toolkit Bestaande Bouw hoeft er niet geïnvesteerd door de huurder. Deze investering ligt bij de woningcorporatie of andere opdrachtgever. Voor de acceptatie van de BAM Toolkit Bestaande Bouw maatregelen is dit een groot pluspunt. Huurders zullen eerder een efficiëncymaatregel accepteren wanneer ze deze zelf niet hoeven te financieren.

Nog een bijkomend voordeel is, dat de energetische impact van technische maatregelen over het algemeen genomen groter is dan die van gedragsmaatregelen. Een woning goed isoleren en voorzien van de juiste installaties levert bijvoorbeeld meer op dan het aanpassen van gedrag in een energetisch slechte woning. Zie ook Poortinga (2003) en Abrahamse (2005).

Verder is het opmerkelijk dat de kwantitatieve energiebesparing geen verband houdt met de acceptatie van de desbetreffende maatregel. Dit geldt zowel voor efficiëncy- als curtailmentmaatregelen. Onderzoek van Poortinga (2003) wijst dit uit. Acceptatie hangt, zoals in het begin van deze paragraaf is genoemd, samen met factoren die invloed hebben op de omgeving van het individu (of het huishouden). Dit zijn de leefbaarheid en de bewoonbaarheid in de huurwoning. Wanneer een energiebesparende maatregel negatieve invloed heeft op het comfort in de woning zal dit negatieve invloed hebben op de acceptatie van de maatregel.

GEZONDHEID EN COMFORT

De mate van leefbaarheid en bewoonbaarheid van de huurwoning wordt grotendeels bepaald door het comfort en de gezondheid in relatie tot het binnenklimaat van de huurwoning. Bevindingen over '*gezondheid en comfort*' zijn praktische resultaten. Uit de interviews met gedragswetenschappers Bolderdijk en Abrahamse en de afgevaardigden van de bewonersverenigingen Spanjer en Bessum blijkt na behandeling van het onderwerp '*gezondheid en comfort*' dat de volgende aspecten op beide abstractieniveaus van belang worden geacht door huurders:

- controle;
- keuzevrijheid;
- flexibiliteit;
- gebruiksvriendelijkheid;
- comfort in relatie tot overlast.

Uit de desbetreffende interviews komt naar voren, dat huurders het belangrijk vinden een mate van *controle* te hebben over het binnenklimaat van de woning. Het gaat daarbij niet alleen om het comfort, maar ook om de invloed van eigen handelen om het binnenklimaat te kunnen beïnvloeden. Een voorbeeld is het kunnen openzetten van een raam, nadat het eten is aangebrand, om de vervuilde lucht snel te kunnen verversen.

Uit desbetreffende interviews blijkt tevens dat *keuzevrijheid* met betrekking tot installaties, het apparatuurgebruik en bediening van belang wordt geacht. Huurders vinden het belangrijk zelf invloed te hebben op de werking van bijvoorbeeld een ventilatiesysteem of verwarmingssysteem. Dit ligt voor de hand, maar omdat het maatregelenpakket van de BAM Toolkit Bestaande Bouw dergelijke maatregelen bevat wordt dit hier benadrukt. Huurders hebben baat bij keuzevrijheid in de bediening van efficiëncy maatregelen.

Bij het uitoefenen van invloed op het binnenklimaat is *flexibiliteit* waarmee kan worden ingegrepen volgens geïnterviewden Bessum en Spanjer van belang. Er dient snel kunnen worden ingegrepen op het binnenklimaat. Daarbij is de *gebruiksvriendelijkheid* van installaties van belang. Installaties dienen gebruiksvriendelijk te zijn en weinig onderhoud te vragen.

Daarnaast wordt comfort in relatie tot overlast van installaties genoemd. De irritaties die het meest genoemd worden zijn: lawaai, stank, vocht, temperatuur en tocht. Tijdens de interviews is naar voren gekomen, dat er op basis van deze irritaties angst is voor nieuwe onbekende installaties (zie interviews Bessum en Spanjer).

De acceptatie van energiebesparende maatregelen is in het algemeen (zie abstractieniveau 1) besproken. De invloed van efficiëncy maatregelen op de verhuurbaarheid van huurwoningen wordt in de volgende subparagraaf uiteengezet.

VERHUURBAARHEID

De woning wordt beter verhuurbaar door de algehele renovatie. Verbetering van indeling, ruimte, luxe en comfort zijn daarin de bepalende factoren. De energiezuinigheid van de woning weegt niet of nauwelijks mee in de keuze om de woning wel of niet te gaan huren. Dit zou met verdere energieprijsstijgingen in de toekomst kunnen veranderen. Op dit moment overstijgen factoren als de kale huurprijs, de grootte van de woning, de indeling, wijk en buurt de energiezuinigheid van de woning in relatie tot de verhuurbaarheid.

Daarbij komt dat de huurmarkt als vrije markt niet goed functioneert. Een groot verschil tussen woningen, trage productie, lange wachtlijsten, puntensystemen en locatiegebondenheid zorgen ervoor dat de huurvoorraad heterogeen is en er tal van deelmarkten zijn. Dit draagt bij aan de ondergeschiktheid van de energielasten van een huurwoning. Wellicht dat er in de toekomst een omslagpunt zal zijn wanneer de energielasten bijvoorbeeld hoger worden dan de kale huurprijs.

Bij renovatie kan het argument energielastenreductie een positieve invloed hebben op de acceptatie van een renovatieproject door huurders. Bij KAW architecten en adviseurs zijn hier een aantal praktijkvoorbeelden van. Afname van energielasten vormen bij een aantal herstructurerings- en renovatieprojecten de doorslaggevende factor voor het verkrijgen van bewonersacceptatie. Mede doordat de energielasten dusdanig zouden gaan dalen in de nieuwe woonsituatie hebben bewoners ingestemd met een renovatie of herstructurering van hun buurt of wijk.

Hieruit blijkt dat er een verschil is tussen een zittende huurder en een verhuizende huurder. Bij een verhuizing worden energielasten nauwelijks meegewogen in de keuze van een woning. Bij een zittende huurder blijken energielasten wel te kunnen bijdragen aan het aanvaarden van een woningrenovatie. Bij renovatie komen beide gevallen voor, een deel huurders vertrekt, een deel vestigt zich en een deel huurders blijft. Voor het deel

huurders dat blijft, is het zinvol het argument energielastenbesparing mee te nemen in het overtuigingstraject met betrekking tot het renovatieplan.

THEMA 2: GEDRAG

- *Wat is het gedrag van een huurderbewoner omtrent energiegebruik en energiebesparing binnen het huishouden?*
- *Is er een verschil tussen het denken en handelen van een huurderbewoner over energiebesparing?*
- *Wat is de invloed van het gedrag op energiegebruik en -besparing?*
- *Wat zijn gronden om te energie te besparen binnen het huishouden?*

GEDRAG EN HANDELEN

Gedrag ontstaat niet zomaar. Het komt vooral voort uit individuele overwegingen en ervaringen én uit allerlei vormen van contact tussen mensen. (sociaal-cognitieve leertheorie van Albert Bandura, 2002). Een van de inzichten uit de theorie is dat gedrag in sterke mate bepaald wordt door verwachtingen over gedrag, ofwel de consequenties of de verwachting dat een persoon wel of niet in staat is iets te doen: de eigen-effectiviteitsverwachting (Sociaal-cognitieve theorie in Herben p. 15, 2002).

Ook Skinner (1987) zegt dat gedrag afhangt van zijn consequenties. De omvang en nabijheid van de gevolgen zijn volgens hem bepalend. Volgens Skinner mag dan ook niet verwacht worden dat veel mensen hun gedrag zullen veranderen door nieuwe informatie of advies als het bijvoorbeeld gaat om het milieu en energiegebruik, omdat de gevolgen van energiegebruik en CO₂-uitstoot 'unclear', 'remote' en 'uncertain' zijn. De gevolgen zijn met andere woorden niet direct en onafhankelijk waarneembaar. Vooral het lage tempo maakt de consequenties voor veel mensen niet sterk genoeg om tot ander gedrag over te gaan.

Hierdoor kan gemakkelijk een cognitieve dissonantie optreden wanneer het gaat om gedrag omtrent energiebesparing. De gevolgen van eigen handelen zijn unclear, remote en uncertain. Het gevolg is daardoor dat het handelen van mensen met betrekking tot energiebesparing vaak minder positief is dan ze zouden willen.

Onderzoek van Abrahamse (2005) wijst echter wel uit dat een combinatie van informatieverstrekking en andere interventietechnieken een positieve invloed kan hebben op het gedrag van huishoudens omtrent energiebesparing. Abrahamse (2005) prefereert hierin een toediening van informatie op maat (*tailor made approach*) en feedback over het gedrag.

DE INVLOED VAN GEDRAG OP ENERGIEBESPARING

Energie kan worden gebruikt en worden bespaard. Factoren die hieraan ten grondslag liggen wegen nogal verschillend tussen beide. Hierdoor is er een verschil in resultaat als het gaat om de impact op het gedrag en de uiteindelijke impact op het energiegebruik (zie ook Abrahamse 2005).

Het energiegebruik van een huishouden hangt voor een groot deel af van socio-demografische kenmerken. Voorbeelden hiervan zijn: inkomen, huishoudengrootte en leeftijd (Abrahamse, 2005). Een hoger inkomen en groter huishouden zorgen bijvoorbeeld voor een hoger huishoudelijk energiegebruik.

Mate van energiebesparing hangt juist af van attitudes die geworteld zijn in cultuur, normen en regels (Abrahamse, 2005). Deze waardeoriëntatie bestaat uit een combinatie van egoïsme, altruïsme en waardeoriëntatie op de biosfeer (Groot en Steg, 2008). Daarnaast is de omgeving van het individu ook van

invloed op gedrag omtrent energiebesparing. Omdat attitudes diep geworteld liggen kan het betekenen dat gedrag in sommige gevallen niet wijzigt.

Wanneer er gekeken wordt naar socio-demografische factoren en de attitudes, dan is de eerste categorie van veel grotere invloed op het energiegebruik binnen het huishouden dan de tweede. Ook al willen mensen graag energie besparen, zuinigheid in energiegebruik hangt vooral samen met socio-demografische eigenschappen, en niet met de wil om te besparen.

GRONDEN OM TE BESPAREN

Buren hebben invloed op elkaanders gedrag. Veldexperiment wijst uit dat een bewoner eerder geneigd is energie te besparen als andere buurtbewoners dat ook doen (Midden, Meter, Weenig en Zieverink, 1983). Ondanks dat een bewoner zelf aangeeft, dat gedrag van hun buren niet bepalend is voor eigen gedrag omtrent energiebesparing, wijst het onderzoek dit juist uit.

Deze meervoudige waardeoriëntatie impliceert enerzijds een grote variatie in oriëntatie en gedrag, anderzijds biedt het duidelijk aangrijpingspunten om gedrag te beïnvloeden. Het is duidelijk, dat mensen zich ook daadwerkelijk vanuit altruïsme en waardeoriëntatie op de biosfeer willen bezighouden met energiebesparing. Dit wordt in de volgende paragraaf verder toegelicht.

De 'energielasten' zijn voor huurders een reden om energie te besparen. Energielasten zijn gevolgen op een relatief korte termijn. Op basis van Skinners (1987) uitspraken over consequenties zijn energielasten 'clear', 'certain' en close. Energielasten worden in relatief korte termijn betaald. Het zijn hoge lasten voor een (sociale) huurder en ze keren met zekerheid terug. Dit maakt, dat de consequentie een grote impact heeft op de huurder. Daartegenover komt uit de interviews met Bolderdijk en Keizer naar voren, dat energiegebruik binnen het huishouden als onontkomelijk wordt gezien. Huurders kruipen daarbij in een 'slachtoffer' rol als het gaat om de stijging van de energielasten.

Wanneer de energielasten worden verlaagd, neemt in de meeste gevallen het energiegebruik toe. In relatie tot efficiencymaatregelen, zoals die van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, kan dus verwacht worden dat het relatieve energiegebruik toeneemt ten opzichte van de voorgerekende energiebesparing vanuit het instrumentarium. Bij sociale huurwoningen kan dit rebound-effect grotendeels worden ondervangen door middel van het *Apeldoorns Model*. Het voorgestelde model is met name van toepassing op energetische verbetering van huurwoningen waarbij een verband wordt gelegd tussen de huurprijs en de energielasten en huurtoeslag.

Het Apeldoorns Model betreft energieaftrek op de rekenuur voor de huurtoeslag. De energieaftrek is gebaseerd op de energieprestatie van de sociale huurwoning, ná het treffen van voorzieningen, en heeft betrekking op zowel nieuwe als bestaande woningen. De aftrek is groter naarmate de woning energiezuiniger is en behoudt de woning na huurverhoging in de kernvoorraad, doordat de aftoppingsgrens niet wordt overschreden. De huurverhoging leidt niet tot meer huurtoeslag. Dat is ook niet nodig, want tegenover de huurverhoging staan immers lagere energielasten, waardoor de woonlasten zelfs dalen. Door het mechanisme ontstaat een impuls voor investeringen, en keert op termijn het Rijk voor woningen die al energiezuinig zijn gemiddeld minder huurtoeslag uit. Het Rijk moet hier echter eerst mee instemmen, voor het kan worden toegepast.

THEMA 3: HET ENERGIE-EFFECT, SYNERGIE OF REBOUND EFFECT

- *Is een energetisch verbeterde woning een bepalende factor voor energiebesparend gedrag?*
- *Wat is het te verwachten energie-effect? (rebound effect of synergie-effect)*

WONING ALS BEPALENDE FACTOR OM ENERGIE TE BESPAREN

Uit de interviews komt naar voren dat voornamelijk twee soorten gedrag zich zullen voordoen als gevolg van de energetische verbetering van een woning, buurt en wijk. Aan de ene kant is dit een rebound effect op twee verschillende manieren: rebound effect 1 en 4, zie paragraaf 3.2. Aan de andere kant is met extra ingrepen een synergie-effect worden mogelijk.

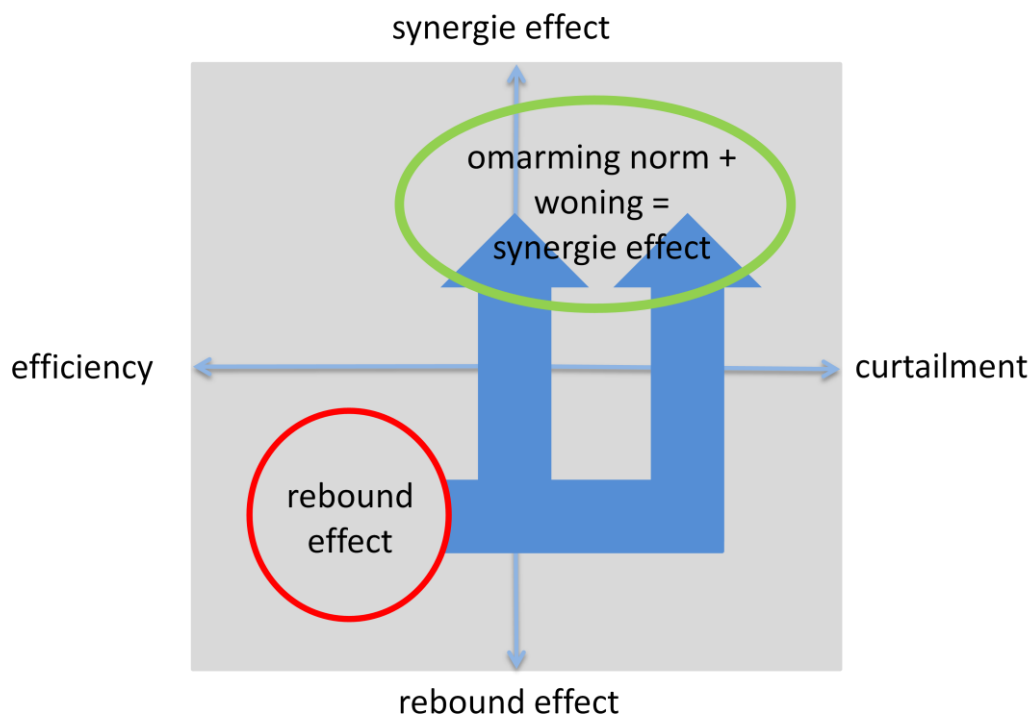
Vanuit de interviews verwachten alle geïnterviewden, dat het rebound effect zal optreden. Aan de ene kant kan besparing op financiën bepalen wat de bewoner aan energiebesparing doet, aan andere kant heeft een mens omtrent energiebesparing een soort 'goodwill-graadmeter' vanuit altruïsme en oriëntatie op de biosfeer. Deze graadmeter staat positief als een individu vindt dat hij in zijn ogen genoeg doet omtrent het milieu of energiebesparing. Boven een bepaald aandachtsniveau vindt het individu het genoeg, met de gedachte, dat er niet de hele tijd stil kan worden gestaan bij 'the environment'. Door energetische verbetering bespaart de woning op zich al meer energie. De gedachte kan ontstaan dat de huurder nu minder hoeft te doen voor energiebesparing. Per saldo kan de energiebesparing minder zijn dan vooraf bepaald: rebound effect 1 (zie 3.2).

Samengevat zijn er in relatie tot de energetische verbetering van de woning twee rebound effecten te verwachten: het rebound effect door financiële besparing en een rebound effect door de morele overweging al genoeg energie te besparen.

Aan de andere kant heeft een positieve fysieke omgeving een grote invloed op het naleven van normen en regels (zie Keizer, in progress). Uit een veldexperiment in de stad Groningen blijkt dat de omgeving bepalend is voor het al dan niet naleven van normen en regels. In een rommelige verpauperde steeg zijn mensen niet geneigd hun eigen afval in de afvalbak te gooien, wanneer het dezelfde, maar dan opgeschoonde en hippe steeg betreft, zijn ze dat wel, met een significant verschil van een derde.

Onderzoek van Keizer (in progress) biedt naast de parallellen met dit onderzoek, enkele belangrijke verschillen. Een individu leeft een norm pas na na de acceptatie ervan. Energiebesparing is nog niet een algemene norm (interview Keizer). Het niet gooien van afval op straat is dat wel. Daarnaast heeft de verbeterde steeg een positieve invloed op de omgeving. Voor de energetisch verbeterde woning hoeft dat niet te gelden (dit is juist ook onderwerp van onderzoek). De efficiencymaatregelen kunnen als negatief worden ervaren. Wanneer huurders om die reden efficiencymaatregelen onjuist, nauwelijks of niet gebruiken treedt er een rebound effect op.

Wanneer energiebesparing niet als norm wordt omarmd en de energetisch verbeterde woning niet als positief wordt ervaren door de huurder is een rebound effect juist weer potentieel. In beginsel is dit het geval. Wanneer er aan de twee genoemde voorwaarden wordt voldaan, kan er een verschuiving optreden van een rebound effect naar een synergie effect. De schematische weergave hiervan is in figuur 19 gegeven. Het laat zien dat bij een toename van curtailment de efficiency ook zal toenemen. In de schematische weergave zijn twee pijlen weergegeven omdat de mate van curtailment kan variëren.



Figuur 19: de schematische weergave van de verwachte rebound en synergie effecten

De resultaten van abstractieniveau 1 zijn gegeven. In de volgende paragraaf worden aan de hand van het tweede abstractieniveau de resultaten uiteengezet met betrekking tot de efficiencymaatregelen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw.

5.2 ABSTRACTIENIVEAU 2: DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW PER MAATREGEL

De BAM Toolkit Bestaande Bouw bevat een aantal efficiencymaatregelen. Toepassing ervan heeft gevolgen voor huurders in hun huurwoning. Deze gevolgen worden aan de hand van *deelvragen 2* uiteengezet. Per maatregel worden de volgende deelvragen besproken:

1. *Wat is het gevolg van de maatregel op de leefbaarheid en de bewoonbaarheid van de woning?*
2. *Welk gedrag komt hieruit voort? (zie vraag 1)*
3. *Wat is het energetisch effect hiervan? (zie vraag 1 en 2)*
4. *Wanneer het een innovatieve maatregel betreft: wat is er te zeggen over de acceptatie van de maatregel?*

THERMISCHE ISOLATIE

Thermische isolatie van vloer, gevels en dak is de maatregel die de meeste energie bespaart. Daarnaast heeft de maatregel een hoge acceptatie bij huurders. Thermisch isoleren mits goed uitgevoerd is een win-win-situatie voor leefbaarheid & bewoonbaarheid versus energiebesparing. In beginsel zal het comfort toenemen omdat er minder koudeval is. Er is minder warmte afgifte aan de koude muren en vloer. Vooral Incidenteel opstoken van een woning vraagt veel energie. Bij een goede thermische isolatie is incidenteel stoken minder nodig, omdat de woning warmte beter vasthoudt. Thermische isolatie is efficiënter wat betreft warmte-energie en vermindert incidenteel stoken, daarom leveren ze energiebesparing op.

De efficiencymaatregel zorgt, naast minder energiegebruik, ook voor aanpassing van gedrag. De gebruiker zal de thermostaat lager zetten om dezelfde binnentemperatuur van voor de verbetering te krijgen. Hetzelfde comfort of een verbetering daarvan is hierbinnen de maatstaaf. Deze samenwerking tussen efficiency en curtailment levert een synergie-effect op.

Wanneer de te verwarmen inhoud van ruimten gelijk blijft gaat het energiegebruik naar beneden en wordt er energie bespaard. Een voor de handliggend rebound effect is het verwarmen van meerdere ruimtes in de woning. Waar voorheen bijvoorbeeld alleen de woonkamer op de benedenverdieping werd verwarmd zal verwarming van alle of meerdere ruimtes het comfort verhogen. Er is in een dergelijk geval sprake van rebound effect 1 (zie 3.2) de situatie doet zich voor dat het voor een huurder economisch rendabel is meerdere ruimtes te verwarmen om het comfort te vergroten.

VENTILATIE

Manieren van ventileren lopen ver uiteen evenals de gevolgen ervan. Dit betreft zowel de gevolgen op de leefbaarheid & bewoonbaarheid als het verwachte gedrag als de energetische impact van de technische maatregel. Ventilatie kan op een natuurlijke en mechanische manier plaatsvinden. Daarbij zijn er nog enkele tussenvarianten mogelijk. Het systeem is zelfregelbaar of vraaggestuurd en heeft al dan niet warmteterugwinning. Daarnaast is er een verschil tussen natuurlijke en mechanische af- en toevoer van lucht.

Over natuurlijke ventilatie wordt in geen van de interviews negatieve gevolgen aangeduid wanneer het gaat om leefbaarheid en bewoonbaarheid. De algehele acceptatie heeft reeds plaatsgevonden door de jaren heen. Er kan daarnaast direct zichtbaar ingegrepen worden op het comfort in de woning. Dit wordt als positief aangeduid (zie interviews Poortinga, Bessum en Spanjer 2009).

Groot warmteverlies is een groot nadeel van natuurlijk ventileren. Bij goede thermische isolatie kan tot 90% van de warmte verloren gaan door natuurlijke ventilatie. Hier ligt dan ook een grote kans voor huishoudelijke energiebesparing.

Een WTW-systeem (warmte terugwin) kan het gasverbruik voor verwarming van de woning tot 90% terugbrengen (Interview Otter, 2008). Dit is een ingrijpende hoeveelheid, zowel voor de energielasten als milieubelasting. De gebruikte lucht die naar buiten gaat verwarmt de schone lucht die de woning binnentreedt. Dit heeft een groot energievoordeel.

‘De BAM past weinig WTW-ventilatie toe, voor renovatie zijn de meeste systemen niet geschikt. WTW’s hebben vaak veel leidingen nodig en dit gaat onder andere ten koste van de bestaande hoogte, die vaak al niet erg ruim is’ (interview Otter, 2008). In de BAM Toolkit Bestaande Bouw worden wel dergelijke systemen omschreven, imago en potentiële gevolgen worden hier uiteengezet.

LEEFBAARHEID & BEWOONBAARHEID EN ACCEPTATIE VAN DE INNOVATIE

De acceptatie van WTW-ventilatiesystemen verloopt langzaam. Dit heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met twee redenen: negatieve beeldvorming en een gebrek aan kennis over de efficiencymaatregelen. Negatieve media-aandacht over de nieuwbouwlocatie Vathorst, waar klachten over het binnenklimaat door het tv-programma Zembla werden gelinkt aan de geplaatste WTW’s, heeft gezorgd voor een slecht imago. Daarnaast verloopt het acceptatieproces (zie Rogers, 2003) van deze innovatie niet op een natuurlijke manier.

Uit de uitzendingen van Zembla en de interviews met Spanjer en Bessum (2009) komt naar voren, dat er een negatieve beeldvorming is omtrent gezondheid en het gebruik van WTW’s. Over dergelijke systemen heerst het

idee dat er een gebrek aan *controle* is van de huurders en dat het systeem niet *flexibel* is in de bediening. Daarnaast hebben WTW's onder huurders het imago overlast te veroorzaken ten opzichte van het *comfort* in de vorm van geluid, geur, gezondheid en *gebruiksvriendelijkheid*. Een belangrijk bijkomend negatief beeld van WTW's is dat huurders denken dat er dan geen ramen meer kunnen worden geopend in de woning. Dit is onder andere een beperking in de *keuzevrijheid* van de bewoner.

De acceptatie van dergelijke innovatieve systemen is een vaak langdurig proces. In dit onderzoek worden huurders op basis van Rogers' (2003) theorie over '*Diffusion of innovations*' als *late adopters* getypeerd (weliswaar gegeneraliseerd) (zie paragraaf 3.2). Dit kan een gebrek aan acceptatie van dergelijke innovatieve ventilatiesystemen wellicht deels verklaren. Wanneer de *critical mass* van *early adopters* (zie 3.2) een maatregel accepteert is dit volgens Rogers (2003) een goede indicatie dat *late adopters* dit in de toekomst ook zullen doen.

Het probleem in dit geval is echter dat de maatregel niet een geheel vrije keuze en acceptatie is. De keuze van een huurwoning hangt van veel factoren af (zoals huurprijs, grootte, indeling, buurt, etc), een WTW-systeem is daarin ondergeschikt. Er begeven zich daardoor zowel *late* als *early adopters* in het begin van acceptatieproces van dergelijk systemen. *Late adopters* staan minder positief tegenover innovatieve maatregelen dan *early adopters*. De *critical mass* heeft een anders dan natuurlijke samenstelling die negatieve invloed kan hebben op het verdere verloop van de innovatie WTW- ventilatiesysteem.

GEDRAG EN REBOUND EFFECT

Potentieel negatief gedrag is het niet gebruiken van een WTW-systeem vanwege het slechte imago en verwachte prestaties. Natuurlijke ventilatie zal onnodig meer energie kosten en de installaties van het ventilatiesysteem tot een desinvestering maken. Dit betreft rebound effect 4 het verkeerde gebruik van een maatregel, dat leidt tot minder energiebesparing.

Verder is onderhoud van het systeem een belangrijk onderwerp wanneer het gaat om gebruiksvriendelijkheid. Een punt dat veelvuldig naar voren is gekomen in de interviews. Huurders verwachten dat dergelijke systemen grote aandacht vragen: de verwachting is dat het veel onderhoud vraagt.

WARMTE

Om de door de BAM Toolkit Bestaande Bouw gerenoveerde woning te verwarmen wordt in de meeste gevallen gebruik gemaakt van centraleverwarming met een hoog rendementsketel. De gevolgen hiervan zijn onder de subparagraaf 'Thermisch isoleren' reeds genoemd: een rebound effect door het wegnemen van een economische prikkel. Het wordt aantrekkelijker om de gehele huurwoning te verwarmen, hierdoor treedt rebound effect 1: een verhoogde aantrekkelijkheid in het toepassen van de efficiencymaatregel waardoor het verbruik toeneemt (zie paragraaf 3.3).

DUURZAME ENERGIE

Vanuit de BAM Toolkit worden ook duurzame energiebronnen toegepast. Dit zijn de zonneboiler en de warmtepomp. Vanuit de interviews zijn geen factoren aanwijsbaar die leefbaarheid en bewoonbaarheid negatief beïnvloeden. Vanuit veldonderzoek van Sijpheer en Strootman (2005) naar het gebruik van de warmtepomp zijn er wel enkele nadelige effecten voor de leefbaarheid en bewoonbaarheid aan te wijzen.

Daarnaast is een rebound effect potentieel. Doordat huurders het gebruik van dergelijke maatregelen kosteloos achten, wordt verwacht dat er een toename is in het gebruik. De motor van de warmtepomp verbruikt bijvoorbeeld simpelweg stroom van het net. Er ontstaat een rebound effect door een gebrek aan kennis over de desbetreffende maatregel. Dit rebound effect wordt in paragraaf 3.3 als vierde genoemd: verkeerd gebruik van een efficiencymaatregel door gebrek aan kennis. Door het gebruik van een zonneboiler wordt een toename in warmwatergebruik verwacht, vooral van langer douchen. Direct levert dit geen rebound effect op als het gaat om warmte, het watergebruik neemt echter wel toe. Daarnaast kan de warmte-energie niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

WARMTEPOMP ALS INNOVATIE

In 2005 hebben Sijpheer en Strootman veldonderzoek gedaan naar de acceptatie en adoptie van warmtepompen door bewoners. Een jaar lang is het gebruik van tien verschillende warmtepompen door bewoners gevolgd door Sijpheer en Strootman. Sijpheer en Strootman (2005) komen met de volgende algemene conclusie: *'Despite the fact that the measurements show general good technical performance of the heatpump system, the inhabitants are not satisfied. Main reasons for this are:*

- *Lack of thermostat in living room (controls are integrated in the heatpump that is installed on the attick);*
- *Uncomfortable indoor climate (too cold);*
- *Complex controls;*
- *High energy costs (electricity);*
- *Big installation'* (Sijpheer en Strootman 2005).

'From the inhabitant's experiences the following conclusion can be drawn: High efficiency and good technical performance of a heatpump system that reduces carbon dioxide exhaust and energy costs are of less importance than reaching the desired comfort level, a good control possibility and a small installation. To make heatpump systems competitive with gas fired HE boilers, they still need to be improved. Feedback of inhabitant's experiences is essential for this process to realise a successful large-scale heatpump implementation' (Sijpheer en Strootman, 2005).

De algemene ondervindingen over de acceptatie van efficiencymaatregelen in 5.1 zijn duidelijk terug te zien in de conclusies van Sijpheer en Strootman (2005). Energiebesparing weegt niet of nauwelijks mee in de acceptatie van een maatregel (zie ook Poortinga, 2003 en Abrahamse, 2005). De gebruiksvriendelijkheid en flexibiliteit van een efficiencymaatregel is deels bepalend in voor acceptatie (zie interviews Spanjer en Bessum, 2008). Daarnaast zijn, volgens Sijpheer en Strootman (2005), bewoners ontevreden met de desbetreffende efficiencymaatregel.

De warmtepomp bevindt zich, gekeken naar Rogers' (2005) theorie in *'Diffusion of innovations'* in de eerste fase van het adoptieproces. Deze categorie, *Innovators*, betreft in totaal ongeveer 2,5 % van een totale populatie en is nog niet de *critical mass*. Er is daarom vooralsnog weinig te zeggen over de te verwachten acceptatie en adoptie van deze innovatieve maatregel.

ZONNEBOILER

De Zonneboiler is reeds meer dan een decennium op de markt. Dit heeft ondanks subsidies echter nog niet tot grootschalige toepassing geleid waarbij de innovatie verder is gekomen dan de eerste categorie van het adoptieproces volgens Rogers (2003). Gezien de tijd die verstreken is, mag aangenomen worden dat het niet meer om een innovatie gaat en dat de *critical mass* (zie 3.3) niet zal worden bereikt, waarop grootschalige

toepassing in de toekomst waarschijnlijk achterwege zal blijven. Verder is er geen veldonderzoek bekend over de acceptatie en adoptie van zonneboilersystemen die bruikbare conclusies geeft over de acceptatie en adoptie bij huurders.

5.3 ONDERVINDINGEN BUITEN HET ONDERZOEKSKADER

Naast beantwoording van het vragenkader van onderzoek, is er nog een aantal te noemen bevindingen gedaan. Dit zijn bevindingen die kunnen bijdragen aan de doorontwikkeling van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Dit betreft ondervindingen met betrekking tot zowel efficiency als curtailment.

TECHNISCH RATIONELE KIJK VAN TECHNICI

Aannames van de technici over effecten van maatregelen op het wonen zijn erg technisch rationeel. Ze veronderstellen dat maatregel A (gewenst) effect B geeft (en gedrag C als gevolg heeft). Aangezien de BAM Toolkit Bestaande Bouw door technici ontwikkeld is, wordt deze ondervinding genoemd. Doordat het instrumentarium door technici is ontwikkeld is het aannemelijk dat het huidige instrumentarium een technisch rationeel karakter heeft. De uitbreiding van het instrumentarium met betrekking tot gedrag ligt voor de hand.

FUZZYNESS VAN GEDRAG OMTRENT ENERGIEBESPARING

Gedrag omtrent energiebesparing is breed. Het is daardoor lastig eenduidige uitspraken te doen over verwacht gedrag ten gevolge van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Het rapport geeft weliswaar een goede verkenning van potentieel gedrag en effecten, toch zal meerjarige monitoring en evaluatie achteraf moeten uitwijzen welke gedragingen in welke mate voorkomen. In hoofdstuk 7 *Aanbevelingen* wordt hier verder op ingegaan.

REFLECTIE VAN ONDERZOEKSMETHODEN

Het onderzoek is door een combinatie van literatuuronderzoek en interviews tot stand gekomen. Inbreng van beide methoden op de resultaten zijn nagenoeg evenredig. Daarbij is de wisselwerking tussen beide bepalend geweest voor de resultaten en het verloop van het (methodisch)onderzoek. De interviews zijn naar aanleiding van de gebruikte theorie opgezet. En de uitkomsten van de interviews zijn vervolgens gereflecteerd op de theorie. Deze wisselwerking heeft bruikbare informatie opgeleverd.

Wanneer het accent verlegd was naar meer literatuuronderzoek en minder interviews zouden uitkomsten meer theoriegerelateerd zijn geweest. Gezien de herhaling van antwoorden in de verschillende interviews is het niet waarschijnlijk dat meerdere interviews meer bruikbare en andere informatie op zouden leveren, omdat het om een verkenning van mogelijk gedrag gaat. Een verkenning van mogelijk gedrag is moeilijk ver uit te diepen, omdat gedrag van mensen lastig te doorgronden is en verschillend kan zijn. Desalniettemin zijn de gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw in dit rapport uiteengezet. De resultaten zeggen weldegelijk iets over de gevolgen van de toepassing van het instrumentarium.

EFFICIENCY EN CURTAILMENT OP VERSCHILLENDE SCHAALNIVEAUS

Een belangrijk resultaat dat niet binnen het onderzoekskader valt betreft de toepassing van curtailment op verschillende abstractieniveaus en toepassing door verschillende actoren. Het initiatief van een renovatieproject ligt bij de woningvoorraadbezitter (in de meeste gevallen de woningcorporaties). Voor een woningvoorraadbezitter is de toepassing van de BAM Toolkit Bestaande Bouw een vorm van curtailment. Er vindt immers een verandering plaats in het beleid en de uitvoering ervan.

Een abstractieniveau lager op projectniveau is de toepassing van de BAM Toolkit Bestaande Bouw een vorm efficiency. Zeker wanneer er gekeken wordt vanuit de huurder. Op het abstractieniveau van de huurder is de toepassing van het instrumentarium technisch rationeel. Vooraf is door de desbetreffende woningcorporatie bepaald het technische instrumentarium in te zetten.

Wanneer de huurder niet in een vroeg stadium alvorens de inzet van het technische deel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, wordt betrokken in het proces lijkt er te worden teruggegrepen naar een vorm van technische planning. Dit is een aanpak die niet past bij renovatie en herstructurering binnen de volkshuisvesting in deze tijd. Daarbij dient wel de kanttekening gezet te worden dat er hard wordt gewerkt aan de sociale kant van het instrumentarium de BAM Toolkit bestaande Bouw, waarin bewonersparticipatie en gedrag omtrent energiebesparing belangrijke speerpunten zijn. In hoofdstuk 7 volgt hierop een aanbeveling.

Dit alles lijkt erg planologisch maar heeft weldegelijk betrekking op vastgoedkunde. De BAM Toolkit Bestaande Bouw is een instrumentarium dat het vastgoedmanagement beïnvloedt. Het management van woningvoorraden heeft de afgelopen decennia in toenemende mate een sterkere relatie gekregen met de mening van bewoners.

EINDNOOT RESULTATEN

Hoofdstuk 5 is ten einde. Opvallend is de overstijgende invloed van socio-demografische eigenschappen van de bewoner ten opzichte van attitudes ten aanzien van energiebesparing. Daarnaast is opvallend dat de context van de omgeving positieve invloed kan hebben op gedrag. Verder is mechanisch ventileren de efficiencymaatregel met de grootse weerstand: het heeft een slecht imago. En heeft de acceptatie van dergelijke innovaties tijd nodig. Deze greep uit de resultaten geeft alvast een vooruitblik op het volgende hoofdstuk. In hoofdstuk 6 *Conclusies* worden de resultaten samengevat en de probleem- en vraagstelling beantwoord, die hier in hoofdstuk 5 zijn gegeven.

6. CONCLUSIES

Hoofdstuk 6 bevat de conclusies van het onderzoek. Hierin worden de belangrijkste bevindingen gegeven. Allereerst wordt er antwoord gegeven op de deelvragen, vervolgens wordt antwoord gegeven op de vraagstelling en de probleemstelling.

Op basis van een combinatie tussen resultaten en het theoretisch kader wordt er in hoofdstuk 6 *Conclusies*, een synthese gevormd. De deelvragen worden beantwoord en van daaruit worden de vraagstelling en de probleemstelling beantwoord.

DEELVRAGEN 1

THEMA 1: LEEFBAARHEID & BEWOONBAARHEID

- *Hoe is de acceptatie van energiebesparende maatregelen in een huurwoning?*

De acceptatie van efficiencymaatregelen is groter dan de acceptatie van curtailment. Efficiencymaatregelen leveren ook meer energiebesparing op dan curtailment (Poortinga, 2003). Er is echter geen verband tussen de hoeveelheid energiebesparing en acceptatie van een maatregel (zie ook Poortinga, 2003 en Abrahamse, 2005). Het zijn juist andere factoren zoals leefbaarheid en bewoonbaarheid die invloed hebben op acceptatie van energiebesparende maatregelen.

Daarnaast is er nog de acceptatie van innovatieve maatregelen. Rogers (2003) heeft dit proces theoretisch uiteengezet. Acceptatie en adoptie van innovaties hangt af van eigenschappen van het individu. Rogers heeft op basis hiervan een onderverdeling gemaakt van vijf categorieën. Het punt is echter dat het niet om geheel vrijwillige acceptatie gaat, iets waar Rogers wel van uitgaat. Zowel *early* als *late adopters* worden betrokken bij BAM Toolkit-renovatieprojecten. Het adoptieproces wordt hiermee verstoord, de gevolgen hiervan zijn moeilijk in te schatten.

- *Wat is de invloed van gezondheid en comfort op de acceptatie van energiebesparende maatregelen?*

Uit verschillende interviews komt naar voren, dat de volgende aspecten van belang worden geacht door huurders bij efficiencymaatregelen wanneer het gaat om gezondheid en comfort in relatie tot het binnenklimaat:

- controle;
- keuzevrijheid;
- flexibiliteit;
- gebruiksvriendelijkheid;
- comfort in relatie tot overlast.

Bij regulering van het klimaat in de woning dient er een grote mate van controle mogelijk te zijn. Er dient snel te kunnen worden ingegrepen (*flexibiliteit*) en efficiencymaatregelen dienen *gebruiksvriendelijk* te zijn. Daarnaast hebben huurders angst voor nieuwe, minder bekende efficiencymaatregelen, ze zijn bang voor een gebrek aan comfort. Huurders zijn bang dat de nieuwe efficiency overlast veroorzaken in de vorm van geluid, geur, ingewikkelde bediening, beperkte vrijheid, enzovoort.

- *Wat is de invloed van de efficiencymaatregelen op de verhuurbaarheid van de woning?*

De energetische verbetering van de woning draagt (op dit moment) niet bij aan de verhuurbaarheid van de woning. Andere factoren als de grootte van de woning, indeling, luxe, de buurt overstijgen het argument energie in zoverre dat deze niet of nauwelijks meeweegt in de keuze de desbetreffende woning te huren. Dit zou in de toekomst kunnen veranderen door een verdere prijsstijging van energie.

Energielasten kunnen daarentegen wel bijdragen aan de keuze van huurders in te stemmen met renovatie- of herstructureringsprojecten. Dit blijkt uit een aantal projecten die KAW architecten en adviseurs in het recente verleden heeft gedaan.

Er is een verschil tussen een zittende huurder en een verhuizende huurder. Bij een verhuizing worden energielasten nauwelijks meegewogen in de keuze van een woning. Bij een zittende huurder blijken energielasten wel te kunnen bijdragen aan het aanvaarden van een woningrenovatie. Beide categorieën huurders komen voor bij een renovatie. Voor de categorie die blijft, weegt het argument energielastenbesparing mee in de acceptatie van een renovatieplan.

THEMA 2: GEDRAG

- *Wat is het gedrag van een huurderbewoner omtrent energiegebruik en energiebesparing binnen het huishouden?*

Omvang en nabijheid van gevolgen zijn volgens Skinner (1987) bepalend voor gedrag. De gevolgen van energiegebruik op het milieu zijn niet direct en onafhankelijk waarneembaar. Vooral het lage tempo van gevolgen van individueel gedrag maakt de consequenties voor veel mensen niet sterk genoeg om tot ander, positief gedrag over te gaan.

- *Is er een verschil tussen het denken en handelen van een huurderbewoner over energiebesparing?*

De consequenties van energiegebruik zijn remote, unclear en uncertain (Skinner, 1987) Hierdoor kan gemakkelijk een cognitieve dissonantie optreden wanneer het gaat om gedrag omtrent energiebesparing. Het gevolg is dat mensen minder energiezuinig zullen handelen dan, dat ze in hun hoofd hebben.

- *Wat is de invloed van het gedrag op energiegebruik en -besparing?*

Bepalende factoren voor energiegebruik en bepalende factoren voor energiebesparing liggen ver uiteen. Het huishoudelijke energiegebruik houdt verband met socio-demografische kenmerken zoals inkomen, huishoudengrootte en leeftijd. Energiebesparing houdt daarentegen verband met attitudes die voortkomen uit cultuur en normen. Ten grondslag aan de attitudes ligt een waardeoriëntatie die bestaat uit een combinatie van egoïsme, altruïsme en waardeoriëntatie op de biosfeer (Abrahamse, 2005).

Socio-demografische kenmerken hebben een veel grotere invloed op het energiegebruik dan attitudes. Met andere woorden: het energiegebruik wordt voor het grootste deel bepaald door huishoudengrootte, leeftijd, enzovoort. De wil om energie te besparen draagt in veel mindere mate bij aan het absolute energiegebruik.

- *Wat zijn gronden om te energie te besparen binnen het huishouden?*

Vanuit dit onderzoek worden twee belangrijke gronden aangewezen die aanzetten tot huishoudelijke energiebesparing. Dit zijn financiële gronden en kopiëren het gedrag van burens. Bij de Financiële gronden is hoogte van de energieprijzen van invloed op het besparingsgedrag van huurders. Is de prijs hoog dan wordt er meer aan energiebesparing gedaan. Daalt de prijs dan neemt het energiegebruik meestal weer toe. Verlaging van de energielasten door de energetische woningverbetering zal waarschijnlijk een rebound effect opleveren, omdat de energielasten naar beneden gaan. Hierdoor neemt het relatieve energiegebruik toe.

Voor sociale huurwoningen kan door toepassing van het *Apeldoorns Model* dit rebound effect worden ondervangen. Het Model combineert de verlaging van de energielasten (na energetische verbetering van de woning) met een verlaagde huurtoeslag waardoor per saldo de woonlasten nagenoeg gelijk blijven.

Verder is het gedrag van buren een belangrijke grond om zelf ook energie te gaan besparen. Buren kopiëren onbewust elkaars gedrag. Wanneer huurders op de hoogte worden gesteld van het energiebesparende gedrag van hun buren, gaan ze dit kopiëren (Midden, Meter, Weenig, Zieverink, 1983). Dit kan zowel positief als negatief uitvallen.

THEMA 3: ENERGIE-EFFECT

- *Is een energetisch verbeterde woning een bepalende factor voor energiebesparend gedrag?*
- *Wat is het te verwachten energie-effect? (rebound effect of synergie-effect)*

Naar aanleiding van interviews en aangrenzend onderzoek van Keizer (in progress) zijn er twee vormen van gedrag potentieel. Er kan een rebound effect optreden, en er kan een synergie effect optreden.

Het rebound effect treedt waarschijnlijk op bij financiële besparing op energielasten. Geld dat overblijft, wordt besteed aan meer comfort in de huurwoning zoals het verwarmen van alle ruimtes, of langer douchen. Daarnaast is het waarschijnlijk dat er een rebound effect optreedt vanuit de wil om milieubewust te zijn. Hetzelfde huishouden bespaart in beginsel meer energie in de energetisch verbeterde huurwoning dan in de oude woning. Wanneer de huurders de energetisch verbeterde woning als energiebesparende factor gaan zien, zal het energiebesparend gedrag afnemen, omdat de energetisch verbeterde woning voor de energiebesparing zorgt.

Een synergie effect kan optreden mits een aantal factoren aanwezig is. Aangrenzend onderzoek van Keizer (in progress) wijst uit dat het overschrijden van normen en regels samenhangt met de fysieke omgeving. Een norm wordt minder snel overschreden wanneer de fysieke omgeving positief wordt gewaardeerd. Wanneer energiebesparing als norm wordt geaccepteerd en de energetisch verbeterde woning als positief wordt ervaren biedt dit kansen voor curtailment. Op deze manier is er een synergie mogelijk tussen de energetisch verbeterde woning en het energiebesparende gedrag van huurders.

In beginsel is het rebound effect het meest potentieel, maar wanneer er aan de twee genoemde voorwaarden wordt voldaan, zal er een synergie effect kunnen optreden. Dit effect komt tot stand tussen de efficiency van de woning en het curtailment van de huurder, die energie als norm ziet en de energetisch verbeterde woning als positief ervaart.

DEELVRAGEN 2

Deelvragen 2 heeft betrekking op de efficiencymaatregelen van de BAM Toolkit. Per maatregel worden drie of vier deelvragen gesteld. De vragen komen overeen met de drie stappen, die worden nagegaan in het onderzoek. (Zie 1.1 figuur 1) De eventuele vierde vraag wordt gesteld wanneer de maatregel een innovatie betreft.

1. *Wat is het gevolg van de efficiencymaatregel op de leefbaarheid en de bewoonbaarheid van de huurwoning?*
2. *Welk gedrag komt hieruit voort? (zie vraag 1)*
3. *Wat is het energetisch effect hiervan? (zie vraag 1 en 2)*
4. *Wanneer het een innovatieve maatregel betreft: wat is er te zeggen over de acceptatie van de maatregel?*

THERMISCHE ISOLATIE

Thermische isolatie is een effectieve maatregel, de energiebesparing is ten opzichte van de andere maatregelen het grootst, de acceptatie van de maatregel bij huurders is hoog. Het is waarschijnlijk dat het gedrag van huurders positief verandert. De thermostaat wordt lager gezet om gelijke binnentemperatuur te krijgen als voor de renovatie. De combinatie efficiency en curtailment levert in dit geval een synergie-effect op.

Een te verwachten rebound effect van thermische isolatie is het verwarmen van een groter volume van de woning. Voorafgaand aan de renovatie was het bijvoorbeeld financieel onaantrekkelijk de gehele woning te verwarmen en werd bijvoorbeeld alleen de benedenverdieping verwarmd. De efficiencymaatregel zorgt voor een verandering in de verhouding energielasten versus comfort. Gezien de verlaging van energielasten wordt het aantrekkelijk genoeg bijvoorbeeld de gehele woning te verwarmen. Er is sprake van rebound effect 1 (zie 3.3)

VENTILATIE EN WARMTE

Er zijn veel manieren om een woning te ventileren. Natuurlijke ventilatie levert voor leefbaarheid & bewoonbaarheid geen problemen op. Bij mechanische ventilatie worden (binnen het onderzoekskader) enkele problemen verwacht.

Warmteterugwin-installaties leveren veel energiebesparing op, maar de acceptatie is zeer laag. Het gasverbruik voor verwarming van de woning kan tot 90% worden teruggebracht (zie interview Otter, 2008). Doordat vanuit de media het WTW-ventilatiesysteem een slecht imago heeft gekregen is er negatieve beeldvorming bij huurders ontstaan, de mate van acceptatie van de efficiencymaatregel is daardoor laag.

Volgens de S-curve van Rogers bevindt de innovatie WTW-ventilatiesysteem zich in de categorie *innovators*. Of de innovatie grootschalig zal worden geaccepteerd en geadopteerd is in dit stadium nauwelijks in te schatten. Het gevaar ook hier is dat de acceptatiecategorieën niet chronologisch in het proces staan, omdat er sprake is van een niet vrijwillige acceptatie en adoptie. Huurders kiezen een woning niet op basis van wel of geen WTW-systeem, deze keuze berust veel meer op huurkosten, grootte, indeling en buurt.

WARMTE

Om de verbeterde woning te verwarmen wordt in de meeste gevallen gebruik gemaakt van centrale verwarming met een hoogrendementsketel. De gevolgen hiervan worden onder de subparagraaf '*Thermisch isoleren*' reeds genoemd: een rebound effect door daling van de energielasten. Het wordt aantrekkelijker om de gehele huurwoning te verwarmen: rebound effect 1 (zie 3.2)

DUURZAME ENERGIE

Vanuit de BAM Toolkit worden ook duurzame conversietechnieken toegepast. Dit zijn de zonneboiler en de warmtepomp. Vanuit de interviews zijn geen aanwijsbare nadelige factoren aanwijsbaar die leefbaarheid en bewoonbaarheid negatief beïnvloeden. Veldonderzoek van Sijpheer en Strootman (2005) laat zien dat mate van energiebesparing geen invloed heeft op de acceptatie van de maatregel. Daarnaast wordt de gebruiksvriendelijkheid van dergelijke systemen als oncomfortabel aangeduid.

Een rebound effect voor zowel de warmtepomp als zonneboiler is potentieel. Doordat de huurder het gebruik van dergelijke maatregelen kosteloos acht, wordt verwacht dat er een toename is in het gebruik. De motor van de warmtepomp verbruikt simpelweg stroom van het net. Daarnaast wordt verwacht dat het gebruik van

(warm)water zal toenemen omdat dit geen extra financiële energiekosten geeft. Dit levert echter wel een toename op in het gebruik van leidingwater.

De zonneboiler is reeds meer dan vijftien jaar geleden geïntroduceerd en lijkt nog steeds in de eerste categorie (*innovators*) van acceptatie te zitten. Acceptatie op grote schaal lijkt niet waarschijnlijk volgens de theorie van Rogers (2003) ook niet in de toekomst. De warmtepomp is nog maar kort op de markt en de acceptatie ervan ligt nu bij de eerste categorie: *innovators*. Verdere acceptatie van deze innovaties is nauwelijks in te schatten.

VRAAGSTELLING

Welke factoren zijn bepalend voor het denken en handelen van een huurder omtrent energiegebruik en -besparing in een door de BAM Toolkit Bestaande Bouw energetisch verbeterde huurwoning?

Uit het onderzoek is een aantal factoren naar voren gekomen, die bepalend is voor het gedrag van huurders omtrent huishoudelijke energiebesparing in een, door middel van de BAM Toolkit Bestaande bouw energetisch verbeterde huurwoning. Deze factoren zijn bepalend, omdat te zien is dat er een oorzaak/gevolgrelatie is tussen de factoren en het verwachte gedrag van huurders omtrent huishoudelijk energiegebruik en -besparing. Met de beantwoording van de vraagstelling worden deze factoren samengevat en worden belangrijke conclusies gegeven met betrekking tot deze factoren.

De mate van acceptatie van efficiencymaatregelen door de huurder hangt samen met de invloed die het heeft op leefbaarheid en bewoonbaarheid van de huurwoning. Daarnaast hebben innovatieve maatregelen tijd nodig voordat ze worden geaccepteerd. Gezondheid en comfort zijn hierbij van belang en worden in de volgende bepalende factoren uiteengezet:

- Controle over het binnenklimaat en de efficiency-maatregelen die daar invloed op hebben;
- Keuzevrijheid in het bepalen van het binnenklimaat en de regelbaarheid van installaties;
- Flexibiliteit in de bediening van installaties en de snelheid waarmee gewenst effect wordt bereikt;
- Gebruiksvriendelijkheid: het bedieningsgemak en onderhoudsvriendelijkheid van installaties;
- Comfort en in relatie tot geluid, geur, gezondheid, vocht.

Deze eigenschappen bieden kansen voor huishoudelijke energiebesparing. Wanneer (het binnenklimaat van) de energetisch verbeterde woning voldoende controle, keuzevrijheid, flexibiliteit, gebruiksvriendelijkheid en comfort bezit, wordt de woning als positief ervaren. Wanneer de woning als positief ervaren wordt door de huurder en energiebesparing wordt als norm gezien kan er een synergie effect optreden. Dit geeft aan dat deze factoren bepalend zijn voor het denken en handelen van een huurder omtrent huishoudelijke energiebesparing en -gebruik.

Daarnaast zijn energielasten bepalend voor het denken en handelen van een huurder. De energielasten hebben een grote impact op de uitgaven. Wanneer de energielasten dalen is de huurder geneigd meer energie te gebruiken, zodat er met meer comfort kan worden gewoond. Efficiencymaatregelen zorgen hierdoor vaak voor een rebound effect. Dit is ook een potentiële valkuil van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, maar dit zou ondervangen kunnen worden door het Apeldoorns Model. Huurders blijven dezelfde woonlasten betalen, doordat de huurtoeslag en energielasten dalen.

Daarnaast is de sociale omgeving ook van invloed op huurders. Kennis over het energiebesparend gedrag van burens heeft invloed op het gedrag van andere buurtbewoners (Midden, Meter, Weenig, Zieverink, 1983). Buren zijn geneigd elkaars gedrag te kopiëren, dit biedt kansen om het gedrag van huurders omtrent huishoudelijke energiebesparing te verbeteren.

Tevens zijn attitudes en socio-demografische eigenschappen bepalend voor het gedrag omtrent energiegebruik en –besparing. Socio-demografische eigenschappen bepalen het energiegebruik en attitudes hebben invloed op het besparingsgedrag. De sociodemografische eigenschappen zijn van veel grotere invloed op het energiegebruik dan dat attitudes dat zijn. Leeftijd, huishoudengrootte en inkomen hebben een sterkere invloed op het gebruik van energie de overtuiging en wil om te besparen (Abrahamse, 2005)

Bepalende factoren voor het gedrag van huurders omtrent huishoudelijk energiegebruik en -besparing zijn samengevat. In de volgende subparagraaf wordt antwoord gegeven op de probleemstelling. Dit betreft het gedrag van huurders ten gevolge van de BAM Toolkit Bestaande Bouw en de en de overige factoren, die in de vorige subparagraaf zijn beschreven.

PROBLEEMSTELLING

Wat is het gedrag van een huurder omtrent huishoudelijke energiebesparing in een projectmatig energetisch verbeterde huurwoning door de BAM Toolkit Bestaande Bouw?

Er zijn twee varianten van gedrag omtrent huishoudelijke energiebesparing die worden verwacht in een energetisch verbeterde woning (door de BAM Toolkit Bestaande Bouw). Het ene gedrag heeft een negatief gevolg. Het andere gedrag heeft een positief gevolg en kan ontstaan mits een aantal contextuele voorwaarden aanwezig is.

Het gedrag met een negatief gevolg is het meest waarschijnlijk en betreft een rebound effect, oftewel minder energiebesparing dan de energetische verbetering van de BAM Toolkit Bestaande Bouw in potentie heeft. Het wordt ten eerste verwacht, omdat de woning de energetisch en financieel besparende factor is. Het is waarschijnlijk dat de bewoner dit als positieve bijdrage aan het milieu ziet, omdat de energetisch verbeterde woning energiezuiniger is. Ten tweede levert de energiezuinige woning een financiële besparing op. Deze kan het besparingsgedrag, dat er vooraf al was negatief beïnvloeden, omdat de kosten een minder groot argument zijn voor energiebesparing.

Het tweede soort gedrag dat verwacht kan worden heeft een synergie effect als gevolg. De eerste voorwaarde is, dat de energetisch verbeterde woning, als fysieke omgeving, als positief gewaardeerd wordt door de huurder. De woning wordt positief gewaardeerd wanneer de bepalende factoren van de woning en de efficiëncymaatregelen de leefbaarheid en woonbaarheid vergroten.

De tweede voorwaarde waaraan voldaan moet worden betreft de omarming en naleving van energiebesparing als norm. Wanneer aan deze twee voorwaarden wordt voldaan, treedt er een synergie-effect op tussen efficiency (de energetisch verbeterde woning) en curtailment van de huurder. Wanneer dit gevolg optreedt, wordt er nog meer energie bespaard, dan vooraf met behulp van de BAM Toolkit Bestaande Bouw was geïndiceerd! Op deze manier verschuift, door een toename van curtailment, het potentiële rebound effect naar een synergie effect.

EINDNOOT

De conclusies zijn uiteengezet. Factoren die bepalend zijn voor het gedrag omtrent energiebesparing in een energetisch verbeterde huurwoning door de BAM Toolkit zijn blootgelegd, van hieruit is het potentiële gedrag van huurders in beeld gebracht. Op basis hiervan zijn de vraagstelling en probleemstelling beantwoord. Wat nog rest zijn de aanbevelingen die dit rapport geeft, deze worden in het volgende en tevens laatste hoofdstuk gegeven.

7. AANBEVELINGEN

Vanuit de conclusies en vanuit het gehele onderzoek worden in hoofdstuk 7 aanbevelingen gedaan. De aanbevelingen hebben betrekking op uiteenlopende onderwerpen. De aanbevelingen zijn voor het nieuwe sociale deel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw, zodat aanpassing van gedrag van huurders ook een bijdrage kan leveren aan energiebesparing. Daarnaast zijn er aanbevelingen omtrent monitoring van de praktijk, verkenning van interventiemethoden en –technieken voor curtailment en vervolgonderzoek met wetenschappelijke distantie.

HET RAPPORT ALS ONDERLEGGER

De algemene aanbeveling is om dit rapport als onderlegger te gebruiken voor de (door)ontwikkeling van de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Het gaat daarbij met name om de invloed van de BAM Toolkit Bestaande Bouw op de sociale kant: de leefbaarheid en woonbaarheid van de huurwoning, het gedrag dat daaruit volgt en verband tussen efficiency en curtailment: synergie of rebound effect.

EFFICIENCY EN CURTAILMENT

In dit rapport zijn voorbeelden genoemd van het samenspel tussen (in willekeurige volgorde) efficiency en curtailment. Efficiency en curtailment kunnen hand in hand gaan en het abstractieniveau kan verschillen. Wanneer een woningcorporatie de BAM Toolkit Bestaande Bouw toepast, is dit een vorm van curtailment. Een abstractieniveau lager is de uitvoering van de renovatie een vorm van efficiency.

Een belangrijk aspect hierin is dat de visionaire gedachte: *‘wij willen energie gaan besparen binnen onze woningvoorraad, en we willen dat de huurder lagere energielasten heeft’* die bij de woningcorporatie ligt terecht komt bij de huurder. Wanneer een renovatieproject door middel van de BAM Toolkit Bestaande Bouw wordt geïnitieerd, is de aanbeveling curtailment naar voren te halen in het proces en op een hoger abstractieniveau in te zetten. Door middel van bewonersparticipatie en voorlichting kan hiermee wellicht een positievere houding ontstaan omtrent zowel energiebesparing als de renovatie als de BAM Toolkit Bestaande Bouw. Daarnaast kan de terugkoppeling van gedrag op efficiency ook als inspiratie dienen tijdens de ontwikkelingsfase en ontwerpfase van energetisch verbeterende renovatieprojecten van woningen. Deze terugkoppeling kan vanuit bijvoorbeeld bewonersparticipatie tot stand komen. Op deze manier wordt het instrumentarium niet op een technisch rationele manier ingezet, maar is hij het gevolg van visie- en gedragsverandering van zowel de woningcorporatie als de huurders.

INNOVATIEVE MAATREGELEN

Het acceptatieproces van innovatieve maatregelen, zoals Rogers (2003) uiteengezet heeft, wordt in het geval van de BAM Toolkit beïnvloed door een gebrek aan keuzevrijheid van huurders. De keuze van een huurwoning berust voor een groot deel op huurlasten, grootte, indeling, locatie en buurt, de keuze wordt nauwelijks beïnvloed door de innovatieve maatregelen. Het acceptatieproces doorloopt hierdoor niet chronologisch de verschillende adoptie categorieën, zowel *early* als *late adopters* worden in het beginstadium betrokken.

De aanbeveling is rekening te houden met het feit dat dit acceptatieproces wordt beïnvloed. Door goede voorlichting over de innovaties van personen die dichtbij de desbetreffende huurders staan, zal het proces van acceptatie versneld kunnen worden. Voorbeelden van geschikte personen zijn leden van buurtverenigingen of -comités.

MECHANISCHE VENTILATIE

Een van de innovatieve maatregelen is het mechanisch ventileren. Het gaat daarbij vooral om de WTW-systemen. Dergelijke systemen hebben een slecht imago dat ontstaan is vanuit problemen die werden ondervonden door bewoners. In de media heeft het systeem negatieve aandacht gekregen. Er heerst daardoor bij huurders angst voor toepassing van dergelijke systemen. De aanbeveling is de factoren genoemd onder *Gezondheid en comfort* (controle, keuzevrijheid, flexibiliteit, gebruiksvriendelijkheid en comfort in relatie tot overlast) in acht te nemen en wellicht het maatregelenpakket te herzien. Daarnaast is het geven van goede voorlichting aan huurders over WTW's van groot belang. Misverstanden over bijvoorbeeld het niet kunnen openen van ramen kunnen dan worden weggenomen.

PRAKTISCH ONDERZOEK

Het onderzoekskader is vernieuwend omdat het gros aan onderzoek omtrent energiebesparend gedrag gaat over interventie maatregelen in een bestaande omgeving, bijvoorbeeld een woning. Het bijzondere van dit onderzoek is de veranderde omgeving: de energetisch verbeterde huurwoning. De gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw zijn nog niet in praktijk onderzocht. De aanbeveling is om, zodra dergelijke renovatieprojecten worden uitgevoerd het gedrag van huurders te monitoren. Om de sociologische wetenschap aan te kunnen vullen zou de ideale situatie dan zijn om mét en zonder gedragsinterventie te werken. Zodat verschillen tussen wel of geen interventie in combinatie met verandering van de omgeving (de energetisch verbeterde woning en buurt of wijk) blootgelegd kunnen worden. Dit geeft nieuwe en gegronde input voor de doorontwikkeling van de BAM Toolkit Bestaande Bouw en geeft nieuw inzicht voor de wetenschap.

ONDERZOEK NAAR GESCHIKTE INTERVENTIEMETHODEN EN - TECHNIEKEN

Er wordt aanbevolen onderzoek te doen naar geschikte interventietechnieken voor gedragsbeïnvloeding omtrent energiegebruik en –besparing die goed samengaan met de BAM Toolkit Bestaande Bouw (-maatregelen). Wanneer de efficiencymaatregelen en interventietechnieken goed op elkaar worden afgestemd is een synergie tussen efficiency en curtailment mogelijk. Het gevolg in de praktijk is in het meest positieve geval: meer energiebesparing dan vooraf met de BAM Toolkit Bestaande Bouw voor mogelijk werd gehouden!

Oorspronkelijk zou mijn afstudeerscriptie er heel anders uit gaan zien. April 2008 lag er bij woningcorporatie De Huismeester, KAW architecten en adviseurs en de gemeente Groningen het initiatief een instrumentarium te ontwikkelen voor energetische verbetering van de huurvoorraad. De ambitie was om techniek en gedrag te verenigen en zo energiebesparing na te streven. Tijdens het planvormingsproces werd echter duidelijk dat de BAM Toolkit Bestaande Bouw, die in aantocht was, een technisch niveau nastreefde dat veel inspanning, en grote capaciteit en vergt. Dergelijke capaciteit die de Groningse actoren niet bezaten. Het leek ons, De huismeesters, KAW architecten en adviseurs en de gemeente Groningen niet zinvol op deze voet verder te gaan. Het project leek hiermee ten einde.

Omdat de Toolkit vooral technische verbetering betrof, werd in een gesprek met de hoofdredacteur Dhr. Otter het voorstel gedaan een aanvulling over gedrag te ontwikkelen. Dhr. Otter vroeg om in de weken erna met een voorstel te komen. Er werd met enthousiasme op het voorstel om gedrag omtrent energiebesparing en bewonersparticipatie uiteen te zetten gereageerd.

Op dit moment (april 2009) wordt het instrument voorbereid door De Huismeesters, KAW architecten en de gemeente Groningen. Mijn taak in dit geheel was het schrijven van een wetenschappelijke onderlegger voor het deel *gedrag omtrent energiebesparing*. Een verkenning van de gevolgen van de BAM Toolkit Bestaande Bouw op de huurders en hun omgeving.

Mijn onderzoek kreeg door deze constructie een erg sociologische kant. Dit was niet gemakkelijk gezien mijn achtergrond van architectuur, planologie en vastgoedkunde. Het vergde veel inspanning me het onderzoeksveld eigen te maken. Toch bood het ook kansen en inzichten voor mijn toekomstige carrière. Meer dan voorheen hebben leefbaarheid, bewoonbaarheid en gedrag van huurders of bewoners mijn interesse gewekt. Vooral de combinatie van gedrag en techniek binnen de volkshuisvesting is erg interessant.

Het onderzoek 'Gedrag in een energetisch verbeterde huurwoning' was een erg inspirerend en leerzaam onderzoek. Ik heb er met plezier aan gewerkt. Mijn dank, geachte lezer.

BRONNENLIJST

- Abrahamse, W., L. Steg, C.Vlek, T. Rothengatter (2005) A review of intervention studies aimed at household energy conservation. In Department of Psychology, University of Groningen, Netherlands.
- Abrahamse, W., L. Steg, C.Vlek, T. Rothengatter (2007) Energy conservation through behavioral change: Examining the effectiveness of a tailor-made approach. In Department of Psychology, University of Groningen.
- Azjen (1991) in P. C. Stern (1999). Information, Incentives, and proenvironmental consumer behavior. *Journal of Consumer Policy*, 22, 461-478.
- Baarda, D. B., M.P.M. De Goede, A.G.E. Van der Meer (1996) Basisboek open interviewen: Praktische handleiding voor het voorbereiden en afnemen van open interviews, Uitgever Stenfert Kroese, Houten.
- Berkhout, P.H.G., J.C. Muskens, Veldhuijzen, (2000) in: Abrahamse, W., L. Steg, C.Vlek, T. Rothengatter (2007) Energy conservation through behavioral change: Examining the effectiveness of a tailor-made approach. In Department of Psychology, University of Groningen.
- D'haeseleer, W. (2005) Energie vandaag en morgen: beschouwingen over energievoorzieningen en -gebruik, Acco, Leuven.
- Fishbein (1979) in P. C. Stern (1999). Information, Incentives, and proenvironmental consumer behavior. *Journal of Consumer Policy*, 22, 461-478.
- Gardner, G., & Stern, P. (2002). *Environmental Problems and Human Behaviour*. (2 ed.) Boston, US: Pearson Custom Publishing.
- Geller, E. S. (2002). The challenge of Increasing Proenvironmental Behavior. In Robert B. Bechtel & Arza Churchman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (pp. 541-553). New York: John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Green, L.W. & Kreuter, M.W. (2005) *Health program planning: An educational en ecological approach*, McGraw-Hill Incorporated New York.
- Groot, J.I.M., L.Steg (2008) Environment and Behavior: Value Orientations to Explain Beliefs Related to Environmental Significant Behavior: How to Measure Egoistic, Altruistic, and Biospheric Value Orientations 40; 330 originally published online Aug 2, 2007.
- Grub, M.J. (1990), "Energy efficiency and economic fallacies.", *Energy Policy* 18: 783-785
- Herben, Bert, Min. v. VROM en EZ (2002) Anders denken anders doen: Energiebesparing door gedragsverandering, Aeneas, Boxtel.
- IPCC (2007) *Climate change: the physical science basis: summary for policymakers*, (formally approved at 9th session of working group III of the IPCC, Bangkok, Thailand
- Jevons W. S. (1865) in 'The Coal Question', Second edition, revised, Macmillan and Co. London
- Khazzoom, Daniel J. (1980), "Economic implications for mandated efficiency in standards for household appliances.", *The Energy Journal* 1: 21-40.
- McDonough, W., M., Braungart, (2002) *Cradle to cradle : remaking the way we make things*. North Point Press, New York.
- Midden, C. J., J. E. Meter, M. H. Weenig en H. J. Zieverink (1983) in Abrahamse, W., L. Steg, C.Vlek, T. Rothengatter (2005) A review of intervention studies aimed at household energy conservation. In Department of Psychology, University of Groningen, Netherlands.
- Netherlands Ministry of Housing Spatial Planning and the Environment (2006). Dossier Energiebesparing. Retrieved from www.vrom.nl in July, 2008. Redactie Jos Benner, Margreet Groot, Marjolein Koot, Frans Rooiers, Benno Schepers.
- Poiesz, B.C. (1999) *Gedragmanagement: waarom mensen zich (niet) gedragen*, Inmerc bv, Wormer
- Poortinga, W., Steg, L., Vlek, C., & Wiersma, G. (2001). Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. *Journal of Economic Psychology*, 24, 49-64.
- Poortinga, W., Steg, L., Vlek, C., & Wiersma, G. (2001). Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. Elsevier Science.

- Rogers. E. M.(2003) Diffusions of innovations, Free Press, New York
- Schultz, P. W. (1999). Changing behavior with normative feedback interventions: A field experiment on curbside recycling. *Basic and Applied Social Psychology*, 21, 25-36.
- Schultz, P. W., Oskamp, S., & Mainieri, T. (1995). Who recycles and when? A review of personal and situational factors. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 105-121.
- Sijpheer, N.C., K.J. Strootman (2005), *Performance of 10 heatpump systems in a field test*, This paper was presented at the European Conference and Cooperation Exchange on Sustainable Energy Systems 2005, Vienna, Austria, October 5-8 2005
- Skinner, B. F. (1938, 1953, 1974) in Geller, E. S. (2002) The challenge of Increasing Proenvironmental Behavior. In Robert B. Bechtel & Arza Churchman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (pp. 541-553). New York: John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Staats, H., Harland, P., & Wilke, H. A. M. (2004). Effecting Durable Change: A Team Approach to Improve Environmental Behavior in the Household. *Environment and Behavior*, 36, 341-367.
- Stern, P. C. (1999). Information, Incentives, and proenvironmental consumer behavior. *Journal of Consumer Policy*, 22, 461-478.

INTERVIEWS

- Abrahamse, Wokje. Gedragwetenschapper, University of Surrey (GB)
- Bessum, Derk Jaap voorzitter bewonersvereniging Tuinwijk, Groningen
- Bolderdijk, Jan Willem. Gedragwetenschapper RuG, Groningen, lid van EDReC (Energy Delta Research Centre)
- Hartsema, Menno, KAW architecten en adviseurs, Groningen bouwkundige
- Keizer, Kees, Gedragwetenschapper, RuG, Groningen, lid van EDReC (Energy Delta Research Centre)
- Otter, Wim, BAM Woningbouw Amsterdam, redactie BAM Toolkit bestand
- Poortinga, Wouter, Milieupsycholoog, university of Cardiff (GB)
- Spanjer, Alex. Lid bewonerscomité De Hoogte Groningen

BIJLAGE 1: DE BAM TOOLKIT BESTAANDE BOUW

“Uitgangspunt bij het schrijven van de Toolkit was het ontwikkelen van een makkelijk toegankelijk en gebruiksvriendelijk handboek. De complexe omgeving van de bestaande woningvoorraad vraagt om een efficiënt hulpmiddel voor het maken van afwegingen om te komen tot een goede aanpak. Daarom is in deze Toolkit gekozen voor vier ‘aanvliegroutes’. De gekozen aanvliegroute is het hoofditem om te komen tot een passend totaalconcept.

Naast dit hoofditem zijn diverse andere aandachtspunten en ambities vertaald om te komen tot een verbetering op diverse aandachtsvelden:

- *Vanuit milieuoogpunt is de aanvliegroute ‘percentage CO₂-reductie’ gekozen. Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) en afspraken tussen corporaties en overheden zorgen er voor dat dit een belangrijke insteek is.*
- *De aanvliegroute ‘energielasten’ is een insteek die zich richt op het verlagen van de energiekosten voor de huurder. Door de enorme prijsstijging van de gas- en elektrakosten is dit een zeer actueel probleem*
- *De aanvliegroute ‘exploitatie duur’ zal vooral een belangrijke zijn voor objecten met een beperkte levensduur*
- *Tot slot de aanvliegroute ‘investeringskosten’. Deze insteek kan worden gekozen om inzicht te verkrijgen in wat de mogelijkheden zijn met een bepaald budget.*

Op deze wijze is getracht om via heldere keuzes het boek te benaderen, om zo vanuit verschillende gezichtspunten tot oplossingen te komen. De vier aanvliegroutes bieden de mogelijkheid om invulling te geven aan zowel strategisch voorraadbeleid, jaarplannen, als concrete werken evenals de relaties tussen deze planvormen.’ (BAM Toolkit Bestaande Bouw, Algemeen, 2008, p.8)

De BAM Toolkit Bestaande Bouw werkt volgens het principe van de Trias Energetica:

- Stap 1: Beperken energievraag: Thermische isolatie, luchtdichting, warmteterugwinning
- Stap 2: Inzet duurzame energie: zon, warmtepomp, wind, biomassa
- Stap 3: Efficiënte conversietechnieken: HR-ketel, transport verlichting

THERMISCHE ISOLATIE

- Gevel
- Dak
- Vloer

VENTILATIE

- Lokaal gebalanceerd vraaggestuurd
- Lokaal gebalanceerd vraaggestuurd met warmteterugwinning
- Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
- Vraaggestuurde roosters (CO₂/ klok) + mechanische afvoer
- Hybride ventilatie, vraaggestuurd
- Zelfregelende roosters + mechanische afvoer
- Zelfregelende roosters met vraaggestuurde afvoer

WARMTE

- (Collectieve) HR-combiketel
- Collectieve combiwarmtepomp
- Micro wkk (HR-E) 4
- HR 107 ketel
- Individuele combiwarmtepomp (bodem)
- Warmtepomp op ventilatielucht
- Stadsverwarming

DUURZAME ENERGIE

- Zonneboiler
- Warmtepomp

WARMTE EN VENTILATIE

- HT/LT Rad

GLAS

- HR++ glas