



Validatie Renovatieconcepten

***Oplossingsrichtingen voor renovatieconcepten van woningen die doen
wat ze beloven***

Colofon

Projectnummer	18397	Datum	3-7-2020
Auteur	Ir. Dick van 't Slot	Co-lezer	Dr. Ir. Gaby Abdalla
Onderwerp	Validatie renovatieconcepten	Status	Definitief
Opdrachtgever	TKI Urban Energy	Uitgevoerd door	DWA B.V. Harderwijkweg 7 GOUDA

Inhoudsopgave

1	Management summary	2
2	Inleiding	6
3	Oplossingsrichtingen	8
3.1	Oplossingsrichting <i>Transparantie</i>	8
3.2	Oplossingsrichting <i>Procesborging</i>	10
3.3	Oplossingsrichting <i>Prestatieverantwoordelijkheid</i>	11
3.4	Oplossingsrichting data gedreven renoveren	13
4	Proces van conceptontwikkeling	16
4.1	Overzicht	16
4.2	Productontwikkeling	17
4.3	Productverificatie	18
4.4	Veldtest/demonstratie	20
4.5	Vaststellen toepassingskader	22
4.6	Ontwerp renovatieconcept	24
4.7	Realisatie	26
4.8	Monitoring en evaluatie	29
4.9	Opschaling	32
5	Plan van aanpak	33
5.1	Doelgroep van de aanpak	33
5.2	Plan van aanpak	34
5.2.1	Inrichting datastelsel en bijbehorend platform	34
5.2.2	Ontsluiten data ontwerp, realisatie en monitoring	37
5.2.3	Aanbieden maatregelpakket	37
5.2.4	Opzet kwaliteitskeur	38
5.2.5	Vastleggen prestatieverantwoordelijkheid	39
6	Stimuleren gebruik validatieconcept	40
6.1	Manieren om het gebruik van een oplossingsrichting te stimuleren	40
6.2	Laissez-faire	40
6.3	Stimuleren	40
6.4	Verplichten	41
	Bijlage I Leden van de klankbordgroep	42
	Bijlage II: Structuur van Azure Digital Twins	43

1 Management summary

Grote uitdagingen vragen om grote oplossingen

Renovatie van de bestaande woningbouw is een belangrijke pijler voor het realiseren van de klimaatdoelen van de Nederlandse overheid. Er is veel technische kennis beschikbaar op dit gebied en aanbieders van renovatieconcepten hebben veel ervaring opgedaan met een steeds meer consumentgerichte aanpak. Er zijn ook veelbelovende initiatieven die de stap durven maken (of al hebben gemaakt) richting een volledig geïndustrialiseerd proces voor het ontwerpen, realiseren en beheren van renovatieconcepten. Echter, behalve de betaalbaarheid, zorgt een aantal uitdagingen ervoor dat de renovatie van de bestaande woningbouw onvoldoende voortgang heeft. Uit veel praktijkcases blijkt een gebrek aan **doelmatigheid** van de concepten, beperkte **kwaliteitsborging** op concept/project/proces niveau, beperkt **leereffect** op een sectoraal niveau, gebrek aan **opschaling** van prototypes (concepten) naar massaproductie en onvoldoende **vertrouwen** van de bewoner/eigenaar.

De **doelmatigheid** van een renovatieconcept is vaak onvoldoende door gebrek aan inzicht. De doelmatigheid is afhankelijk van twee factoren; namelijk: de prestatie van het concept zelf en de geschiktheid van het concept voor het desbetreffende huishouden. In de basis hebben ontwerpende partijen niet altijd inzicht in alle mogelijke concepten. Kennis en ervaringen zijn beschikbaar op productniveau (prestatie van een warmtepomp bijvoorbeeld), maar slechts weinig ervaringen zijn breed beschikbaar over hoe concepten (als geïntegreerde product van bouwkundige en installatietechnische onderdelen) in de praktijk presteren. Daarnaast zorgt de dynamische aard van een huishouden (samenstelling, behoeftes en gedrag veranderen met de tijd) voor verschillende bewonersbelevingen met betrekking tot comfort en gebruik van warm water. Ook blijkt in de praktijk vrijwel alle beschikbare data niet compleet of verouderd te zijn. Doelmatigheid van renovatieconcepten kan optimaal bepaald worden door ontwerpuitgangspunten en werkelijke prestaties te analyseren. Hiervoor is een (project-overstijgend) data-analyse platform nodig.

De **borging van de kwaliteit** is vaak heel beperkt door het ontbreken van verplichtingen hiertoe op dit vlak. De Wet Kwaliteitsborging regelt de (private) borging van de bouwkwaliteit wanneer de constructie en/of brandveiligheid van het object worden beïnvloed. Andere initiatieven, zoals NOM-Keur, zijn bezig met het borgen van de technische en energetische kwaliteit van de renovatieprojecten. Kwaliteitsborging bij het NOM-Keur, bijvoorbeeld, heeft betrekking op *Propositie*: theoretische toets van concept, *Toepassing*: doorvertaling van het concept in concrete projecten en *Levensduur*: monitoring van resultaten na oplevering. Twee zaken zijn van groot belang: niet alle renovatieconcepten dienen NOM te bereiken en leerpunten/ervaringen dienen meer gedigitaliseerd en gedeeld te worden met de rest van de markt, ook voor NOM-projecten. Ook deze punten kunnen profiteren van een goed doordacht data-analyse platform.

Bouwprocessen worden helaas nog steeds gekenmerkt door segmentatie en lage adaptatie van digitaal werken. De focus ligt nog steeds op het digitaal delen van documenten en minder op het delen van data en informatie, laat staan op het verwerven van kennis en inzicht. Het gevolg hiervan is dat er nog steeds weinig geleerd wordt van uitgevoerde projecten (proces) en opgeleverde concepten (product). Het **leereffect** blijft lager dan gewenst, zowel op het niveau van de aanbiederende partijen als sector overstijgend. Gestandaardiseerde digitale processen (bijv. inspectieprocessen) hebben sterke invloed op het borgen van kennis en ervaring. Een ander effect is dat het **opschalen** van renovatieprojecten en borgen van kwaliteiten te afhankelijk blijft van het beschikbare personeel, wat erg schaars is. Prefab bouwen (toepassen van een productontwikkeling aanpak à la automotive industrie) draagt sterk bij aan kwaliteitsborging en opschaling van renovatieprojecten. Zeker hiervoor is een goede dataset onontbeerlijk. Er is sterke behoefte aan digitale marktplaats waarbij data en informatie beschikbaar zijn voor analyses en voor het creëren van inzichten. Deze behoefte past goed bij de doelstellingen van het landelijk digitaal platform dat door de overheid wordt ontwikkeld vanuit het klimaatkkoord. Met goede data wordt gebouwd aan een toekomstbestendige oplossing waar met geavanceerde analyse technieken (kunstmatige intelligentie) nog meer uit data gehaald kan worden.

Wellicht is het (consumenten) **vertrouwen** de belangrijkste factor voor het breed afnemen van renovatieconcepten en het succes ervan. In de basis is het (consumenten) vertrouwen in de bouwsector (en haar producten) niet erg hoog. Ondanks alle initiatieven om de kwaliteit op kosteneffectieve wijze te verhogen (niet alleen constructief of qua brandveiligheid maar ook technisch en comfort) is het nog steeds moeilijk om heel duidelijk aan te wijzen wie verantwoordelijk en aansprakelijk is voor de eindprestatie van complete renovatieconcepten. Hoewel er belangrijke verschillen zijn, kan de bouwwereld sterk profiteren van ervaringen in andere sectoren. Denk hierbij aan grote verkoopplatforms zoals Amazon.nl of bol.com. Dit soort platforms regelt de verkoop, betaling en garantie-zaken tussen de aanbiederpartijen en de afnemers. Juist omdat de afnemers ontzorgd zijn van garantie- en prestatiezaken kunnen dit soort platforms zorgen voor grote afnemers en dwingen aanbieders een betere kwaliteit te leveren. Ook binnen de bouwsector zijn er op dit vlak initiatieven die verder kunnen worden uitgebouwd.

De oplossing die volgens dit onderzoek en de geconsulteerde marktpartijen bij kan dragen om de genoemde barrières weg te nemen is een goed doordacht validatieproces waar rekening wordt gehouden met de volgende zaken: het kwaliteitsborgingsproces, data en informatie die gecreëerd worden gedurende het hele proces (van ontwerp tot monitoring), de (technische en digitale) middelen die nodig zijn om dit allemaal mogelijk te maken. Technologische ontwikkelingen op het gebied van digitalisering, data platforms en data-gedreven bouwen (ontwerpen, realiseren, exploiteren) kunnen hier het verschil maken. Dit komt ten goede aan het eindproduct en zorgt voor hoge klanttevredenheid. Dit geldt in basis de gehele sector, van particulier tot woningcorporatie. Gezien de doelgroep (particulieren) van het Landelijk Digitaal Platform (LDP) is het wellicht logisch om van daar uit te starten.

Oplissing

Vertrouwen is goed, controle is (vaak) beter! En zo hoort de eindoplossing te zijn! De eindoplossing is een optimale combinatie van 1) een validatieproces met de daarbij behorende afspraken en 2) een digitaal platform om alle informatievoorzieningen goed te organiseren. Deze oplossing faciliteert het functioneel presteren (effectiviteit) van de renovatieconcepten, versterkt de procesmatige aanpak van een renovatieproject en verschaft inzichten over de concepten, hun aanbieders en hun prestaties. De eindoplossing dient zo vormgegeven te worden dat voldaan wordt aan de volgende criteria:

- Voordat een product of concept wordt aangeboden dient de aanbiederpartij inzicht te hebben in zowel de specificaties van de woning als het gebruik. Hierbij horen de actuele woningkenmerken, monitoringsdata over het gebruik en ervaringen van de gebruikers/bewoners;
- Voor elke woning dient inzichtelijk te zijn welke maatregelen noodzakelijk en wenselijk zijn om te komen tot een aardgasvrije energievoorziening, aansluitend op de gemeentelijke transitievisie warmte. Het landelijk digitaal platform dat in ontwikkeling is geeft hiervoor een norm middels de standaard (uitgedrukt in een maximaal energiegebruik per m²) en streefwaarden (met name isolatiewaarden voor een 'spijtvrij' isolatieniveau);
- Aanbiederpartijen dienen aantoonbaar kwaliteit te leveren, door het volgen van de juiste ontwerprichtlijnen en zorgvuldige uitvoering. Partijen die dit doen krijgen hiervoor een keurmerk (aansluiten bij keurmerken die in de branche al aanwezig zijn en de wet kwaliteitsborging);
- Aanbieders dienen vooraf prestaties van hun (pakket van) maatregelen te definiëren (binnen de standaard omschreven context) en hiervoor ook verantwoordelijk te zijn. Deze prestaties dienen achteraf te worden aangetoond door middel van monitoring en inzichtelijk gemaakt te worden;
- Er dient een digitaal platform ontwikkeld te worden om de voorgenoemde punten te organiseren. Dit kan geïntegreerd worden in het landelijk digitaal platform, maar kan ook in een separaat platform worden ondergebracht.
- Er dienen afspraken gemaakt te worden wie wanneer welke informatie levert en volgens welk protocol;
- Er dienen analyses ontwikkeld te worden om data te vertalen naar inzichten en leerpunten voor zowel de vragende als voor de aanbiederpartijen;
- Er dienen afspraken gemaakt te worden met betrekking tot data eigendom, zeggenschap, delen en privacy.

Met deze oplossing wordt het mogelijk om **snel en slim betrouwbare data te delen** en voor iedere woning eenvoudig het **beste renovatieconcept** te selecteren. Daarbij kunnen de concepten worden **gestandaardiseerd**, waardoor zowel de **installatiekosten** als de **faalkosten afnemen**. Tot slot leidt dit ertoe dat beloofde **prestaties** worden **waargemaakt**, waardoor het **vertrouwen** van de consument stijgt.

Kaders

Er is veel kennis en ervaring op het gebied van digitale platforms zowel in de bouwsector als in andere sectoren. Voor het validatieproces kan daar optimaal gebruik van gemaakt. Een aantal initiatieven zijn:

- Digital Twins voor gebouwen. Een digital twin is een digitale tweeling van de fysieke gebouwen met allerlei data/informatie en de daarbij behorende BIM modellen, codering, semantiek, structuur, analyses en dashboards (voor meer informatie <https://www.youtube.com/watch?v=6hHdXnBkJY>). Hoewel het realiseren van een digital twin voor elke woning vooralsnog een brug te ver lijkt, biedt deze ontwikkeling wel belangrijke handvatten om toe te passen.
- Landelijk digitaal platform (LDP). Vanuit dit LDP wordt er voor elke woning een norm opgesteld, bestaande uit een standaard (uitgedrukt in een maximaal energiegebruik per m²) en streefwaarden op gebied van bouwkundige kenmerken (die overeenkomen met een 'spijtvrij' isolatieniveau). De voorgestelde oplossing kan optimaal gebruikt worden om input (inzichten en referenties) te leveren voor het LDP.
- Wet kwaliteitsborging. Deze wet regelt de (private) borging van de bouwkwaliteit waarbij de bouwkwaliteit ook tijdens de uitvoering wordt getoetst. Deze wet is echter alleen van toepassing bij maatregelen die invloed hebben op de constructie of brandveiligheid. Energiebesparende maatregelen hebben dit niet altijd. Met de voorgestelde oplossing kan kwaliteitsborging uitgebreid worden naar technische, energetische en comfort prestaties.
- Product/sector keurmerken. Er bestaan in de sector verschillende keurmerken die de kwaliteit van een product; een proces of een werkwijze borgen. Hierbij kan zoveel mogelijk worden aangesloten om het draagvlak te vergroten.

Acties

Bij de volgende acties is zoveel mogelijk aangesloten bij de bestaande kaders, hoewel er ook alternatieve sporen mogelijk zijn.

Actie 1: Inrichten van een datastelsel en het bijbehorende platform

In alle fases van het renovatieproces dient duidelijk vastgelegd te worden:

- Welke data/informatie verzameld gaat worden, door wie en volgens welke formaat en protocol;
- Welke analyses uitgevoerd gaan worden voor welke doelen;
- Welke afspraken gemaakt gaan worden over data eigendom, data zeggenschap, privacy en data veiligheid;
- Welke inzichten verkregen kunnen worden en door wie.

Het resultaat van de bovenstaande is een ingericht platform met goed doordacht datastelsel.

Actiehouders: Rijksoverheid

Actie 2: Ontsluit monitoring-data

Alle woningen zijn of worden voorzien van een slimme meter die realtime verbruiksgegevens meet. Deze data dient te worden gemonitord en (na toestemming van de consument) inzichtelijk te zijn voor aanbiedende partijen. Daarnaast dient deze data geanonimiseerd op een gestandaardiseerde wijze breder ontsloten te worden, zodat effecten van maatregelen geautomatiseerd kunnen worden vastgesteld en artificial intelligence-technieken kunnen worden ingezet. Hierbij kan worden aangesloten bij de monitoring norm vanuit de Stroomversnelling. Om acceptatie van de bewoners te vergroten kan medewerking worden verplicht als voorwaarde om in aanmerking te komen voor subsidies. Om zoveel mogelijk data geconcentreerd aan te bieden is integratie in het LDP wenselijk. Actiehouders: Rijksoverheid, Stroomversnelling, Netbeheerders, LDP, overheid (wetgever)

Actie 3: Uitbouwen standaard tot maatregelpakket

Vanuit de door de overheid vastgestelde norm met de standaard en streefwaarden moet een realistisch pakket aan maatregelen (bouwkundig en installatietechnisch) worden gedefinieerd, aansluitend bij de transitievisie warmte van de gemeenten, waarmee invulling wordt gegeven aan de ambitie om aardgasvrij(ready) te worden. Actiehouders: Rijksoverheid (LDP) en gemeenten.

Actie 4: Opzet kwaliteitskeur

Voor consumenten moet inzichtelijk zijn welke partijen in staat zijn om een werk kwalitatief goed uit te voeren. Dit kan door partijen die voldoen aan een op te zetten keurmerk te tonen in het LDP. Voorwaarden voor dit keurmerk zijn:

- Aantoonbare ontwerp kwaliteit
- Kwaliteitstoetsing volgens de wet kwaliteitsborging (ook voor de werken waar dit vanuit de Wkb niet geldt)
- Transparantie in beoordeling door consumenten (op zowel kwantitatieve als kwalitatieve aspecten);
- Transparantie over de behaalde resultaten in voorgaande werken
- Aanbieder actualiseert LDP naar aanleiding van uitgevoerde maatregelen
- Aanbieder werkt volgens (op te stellen) modelcontracten

Voor dit keurmerk kan worden aangesloten bij bestaande keurmerken zoals het NOM-keur en andere branche- en markt-specifieke keurmerken.

Actiehouders: Rijksoverheid, NOM-keur, Overheid (Wkb)

Actie 5: Vastleggen prestatieverantwoordelijkheid

Aanbiedende partijen moeten verantwoordelijk zijn voor het leveren en aantonen van de prestatie van hun werk. Hierbij is het van belang dat:

- Voor de verschillende maatregelen wordt bepaald wat de aan te tonen prestatie is;
- Hoe deze wordt aangetoond;
- Dat de aanbieder verantwoordelijk is voor het aantonen van deze prestatie;
- De prestaties omvatten naast de harde criteria, ook zachte criteria.
- Modelcontracten worden gebruikt, waarin deze verantwoordelijkheid is vastgelegd;

Actiehouders: Rijksoverheid, aanbieders totaalconcepten

Pad

Het hierboven geschetste beeld geeft een einddoel aan, waarmee het mogelijk is een goed werkend systeem te krijgen waarbij renovatieconcepten waarmaken wat er beloofd wordt. Tegelijk is dit einddoel niet binnen hele korte tijd bereikbaar. Daarom zijn hieronder een aantal mogelijk tussenstappen gedefinieerd:

- Het maken van sector-overstijgende afspraken over het datastelsel en het platform. Dit vormt namelijk één van de grootste knelpunten:
 - Het aansluiten bij de in ontwikkeling zijnde platforms zoals LDP of een monitoring platform onderzoeken.
 - Het aansluiten bij de bestaande data initiatieven zoals DigiDealGo onderzoeken.
 - Het onderzoeken of een nieuw platform ingericht moet worden
- Het ontwikkelen van specifieke producten (analyses) op het digitale platform
 - Inventarisatie van de producten op basis van de marktbehoeftes
 - Ontwikkelen van de geïnventariseerde producten
 - o Dit kan middels onderzoekstrajecten in samenwerking met bijvoorbeeld BTIC, RVO
 - o Dit kan profiteren van subsidietrajecten in samenwerking met TKI
 - o Er lopen op dit moment regelingen (bijvoorbeeld MOOI regeling) waarbinnen onderdelen van het datastelsel en het platform ontwikkeld kunnen worden. Door aan te sluiten bij dit soort programma's kunnen krachten gebundeld worden en het ontwikkelproces versnellen.
- Het uitbreiden van het toepassingsgebied van de wet kwaliteitsborging

2 Inleiding

De doelstelling van de Nederlandse overheid is om in de periode tot 2050 de CO₂-emissie naar bijna nul te reduceren. Onderdeel hiervan is de uitfasering van het gebruik van aardgas en de transitie naar benutting van hernieuwbare energiebronnen. Een belangrijke opgave hiervoor ligt in de bestaande woningbouw. Honderdduizenden woningen zullen grootschalig gerenoveerd moeten worden om de energiebehoefte te reduceren. Zo worden de woningen geschikt gemaakt voor het gebruik van hernieuwbare energiebronnen.

“Het verduurzamen van een woning is als het maken van een auto, moeilijk en complex, maar van het resultaat genieten we allemaal.”

Richard van Ravenstein, Efficiator

Het jaar 2030 gebruikt de overheid als peiljaar. Om de doelen in 2050 te halen, moeten in 2030 zo'n 1,5 miljoen bestaande woningen verduurzaamd zijn; een enorme opgave. Dat betekent dat er vanaf nu jaarlijks 200.000 woningen geschikt gemaakt moeten worden om van het aardgas afgekoppeld te kunnen worden en vaak is hiervoor een forse renovatie nodig. Wat de opgave niet eenvoudiger maakt, is dat er ondertussen ook 70.000 woningen per jaar *nieuw* gebouwd moeten worden om de Nederlandse bevolking te huisvesten.

Om de vaart te maken die nodig is, hebben we doelmatige 'renovatieconcepten' nodig. Concepten die van ontwerp tot monitoring doen wat ze beloven en aansluiten bij de behoeften van de gebruiker. Zo wordt de energievraag van een woning daadwerkelijk terug gebracht en worden alternatieven voor aardgas succesvol toegepast. Dit zorgt voor tevreden bewoners en eigenaren. De kracht van vertrouwen, goede voorbeelden en daar snel van leren kan de versnelling aanjagen en op gang houden. Wat we zeker weten: een slecht imago van duurzame oplossingen en een verlies aan comfort tegen grote kosten gaan zeker niet helpen om de verduurzaming te versnellen.

Onder een **'renovatieconcept'** verstaan we 'het geheel aan maatregelen dat in een woning wordt toegepast en die in hun samenhang in staat zijn om een woning op een duurzame manier comfortabel te verwarmen'.

Het gaat dan feitelijk om het terugdringen van de netto warmtevraag door goed te isoleren en ventileren. Vervolgens kan deze woning met een lage netto warmtevraag voorzien worden van een alternatief voor aardgas. Theoretisch klinkt dat vanzelfsprekend. In de praktijk komt daar veel bij kijken, en is vooral het *op elkaar afstemmen van individuele stappen* in dit verduurzamingsproces relevant. Goed isoleren betekent doorgaans ook goed ventileren. En een (elektrische) warmtepomp werkt het beste met lage aanvoertemperaturen. Om een bestaande woning te kunnen verwarmen dient er dus goed gekeken te worden naar het afgiftesysteem. Die is niet altijd geschikt voor deze overstap.

“Renovatieconcepten benadrukken de samenhang van kwaliteit. Renovatie is per definitie een integrale opgave, waar product, proces en samenwerking bij elkaar komen.”

Haico van Nunen, Bouwhulpgroep

Kortom: in de ideale situatie is er nagedacht over een *integraal renovatieconcept* als alternatief voor aardgas.

Het doel van TKI-Urban Energy voor dit onderzoek is dan ook: het ontwikkelen van een werkwijze of systematiek, waarbij de prestaties van renovatieconcepten worden 'gevalideerd', zodat verduurzamingsconcepten leiden tot de gewenste prestaties en zodat eventuele afwijkingen vroegtijdig worden gesignaleerd en verholpen.

In dit onderzoek kijken we enerzijds naar het ontstaan van afwijkingen tussen het (nieuwe) product – als onderdeel van een totaal renovatieconcept – en anderzijds naar de mogelijkheden om deze afwijkingen te voorkómen.

Scope

De scope van dit onderzoek betreft het voorkómen van afwijkingen tijdens de ontwerp-, realisatie- en gebruiksfase door optimalisaties en verbeteringen in het ontwikkel- realisatie en/of gebruiksfase van producten. Voor deze studie gaan we uit van woningen en de aanpassingen die op woningniveau gedaan moeten worden om het 'renovatieconcept' werkend te krijgen. Utiliteit en nieuwbouw laten we buiten beschouwing. Daarnaast zijn de kosten van een renovatie voor consumenten ook vaak bepalend. De verlaging van de kosten als hoofddoel blijft in deze rapportage ook buiten beeld. Wel zullen de voorgestelde maatregelen leiden tot een verlaging van de kosten.

Werkwijze

De input voor deze rapportage is ontleend aan deskresearch, langjarige ervaring van DWA met energietransitie in de gebouwde omgeving, en de inbreng van een speciaal voor dit project opgerichte klankbordgroep. Deze klankbordgroep is samengesteld uit (markt)partijen uit de hele bouwketen. Hierin zijn zowel de gebruikers en ontwerpers als de fabrikanten en bouwers vertegenwoordigd. Deze klankbordgroep is betrokken bij zowel de analyse van de problematiek als de definitie van oplossingen.

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd: hoofdstuk 3 beschrijft de oplossingsrichtingen zoals die zijn gedefinieerd. Deze vormen de basis voor het plan van aanpak dat in hoofdstuk 5 beschreven is. In hoofdstuk 4 is eerst het proces van conceptontwikkeling omschreven en is aangegeven hoe de oplossingsrichtingen daarin kunnen bijdragen. In hoofdstuk 6 is tot slot ingegaan op de mogelijkheden om het plan van aanpak daadwerkelijk uit te voeren. Bijlage I bevat de samenstelling van de klankbordgroep. In de rapportage zijn op diverse plaatsen letterlijke citaten van partijen uit de klankbordgroep opgenomen. Deze zijn weergegeven in een blauw tekstvak.

“Wat we heel waardevol vinden in dit rapport is de duidelijke conclusie dat we geen grote stappen mogen verwachten wat betreft de energetische prestaties van gerenoveerde woningen, als we niet structureel meten wat die prestaties daadwerkelijk zijn. Alleen als we consequent beginnen te meten en analyseren, zullen we kunnen achterhalen hoe we die prestaties kunnen verbeteren. Dat is een uitdaging. Om tot breed inzetbare, kwalitatief hoogwaardige en doelmatige prestatiegegevens te komen, is harmonisatie en samenwerking tussen vele partijen noodzakelijk. Als Stroomversnelling werken we actief aan dergelijke harmonisatie en we hopen dat dat bij kan dragen aan het realiseren van de doelstellingen uit dit rapport”

Marten Witkamp, Stroomversnelling

De rapportage is stellig qua toonaard. De geschetste problematiek en de geschetste oplossingsrichting gaan over de kern van de problematiek. Tegelijk is het ook waar dat de geschetste oplossing grote stappen zet om renovaties beter te kunnen valideren, maar dat hiermee niet álle optredende problemen zijn verholpen.

3 Oplossingsrichtingen

In elk van de stappen in de levenscyclus van een product of concept kunnen afwijkingen optreden. Dit kunnen 'harde' fouten zijn, in de prestatie, of 'zachte' fouten, in het gebruik. In dit hoofdstuk zijn de mogelijke oplossingsrichtingen beschreven, om de optredende problemen het hoofd te kunnen bieden.

Om de maatregelen en deeloplossingen te ordenen tot een aantal *oplossingsrichtingen* hebben we gekeken naar de *drijvende kracht* achter de verbetering. Daarbij komen drie wezenlijk verschillende oplossingsrichtingen aan de oppervlakte:

- 1 Transparantie
- 2 Procesborging
- 3 Conceptverantwoordelijkheid

Daarnaast is er een vierde oplossingsrichting die ondersteunend en voorwaardelijke is voor (het succes van) de drie andere namelijk:

- 4 Data gedreven renoveren

In de volgende paragrafen zijn deze oplossingsrichtingen verder uitgewerkt. Deze oplossingsrichtingen bepalen de basis voor het plan van aanpak.

3.1 Oplossingsrichting *Transparantie*

In deze eerste oplossingsrichting wordt maximaal ingezet op transparantie wat betreft de prestaties die worden gerealiseerd. De gedachte achter dit concept is dat bij een *maximale informatievoorziening*, de markt en eindgebruiker voldoende capabel zijn om goede concepten te ontwikkelen en toe te passen. De 'rotte appels' worden zo vanzelf door de markt weg gefilterd.

Drijvende kracht

De drijvende kracht in deze oplossingsrichting is het feit dat *geen enkele partij geassocieerd wil worden met prestaties die niet worden waargemaakt en er alleen goede concepten kunnen worden ontwikkeld wanneer er inzicht is*. Door juist over dit punt maximaal transparant te zijn, willen partijen voorkomen dat er significante afwijkingen

"Vertrouwen in woningverbetering is alleen mogelijk met correcte woningdata."

Richard van Ravenstein, Efficiator

van hun product optreden en willen zij werkende renovatieconcepten opleveren. Hierdoor ontstaat de drive om werkende concepten te ontwikkelen en goed toe te passen. Transparantie profiteert sterk van digitale en data gedreven ontwikkelingen. Door de juiste informatie over projecten en concepten (uitgangspunten, gekozen maatregelen en monitoringsdata) te verzamelen en analyseren kunnen inzichten over renovatieconcepten verschaft worden

over de prestatie van de concepten en hun doelmatigheid zowel financieel als voor bewoners.

Relevante elementen

In dit concept zijn de volgende onderdelen essentieel:

- Start met het (gedetailleerd) registreren van het energiegebruik om het huidige gebruik van de woning en huishoudenprofiel vast te leggen.
- Leg eenduidig het *toegepaste renovatieconcept* vast.
- *Leg de beloofde prestaties vast*, zowel de harde als de zachte.
- *Monitor* van de daadwerkelijke prestaties.
- *Deel* alle informatie over het project, zowel geanonimiseerd op projectbasis als gemiddelden (en andere statistische data) over meerdere projecten.

“Voormonitoring en namonitoring zijn essentieel om schaalbare en prestatiegerichte producten op de markt te kunnen brengen. Dán heeft de bewoner en de aanbieder het juiste handelingsperspectief!”

Dick van Ginkel, TBI WoonLab

Zodra er voldoende data is, kan kunstmatige intelligentie een rol spelen bij het bepalen van het meest optimale pakket aan maatregelen voor een specifieke woning. Kunstmatige intelligentie technieken spelen steeds meer een belangrijke rol in het analyseren van de genoemde data. Latente verbanden tussen concepten, technieken en prestaties kunnen ontdekt worden. Echter, deze technieken staan nog in de kinderschoenen en dienen goed ontwikkeld te worden. Het beschikbaar stellen van data is de beste stap in deze richting.

Beoordeling concept

Bij de beoordeling van deze oplossingsrichting is onderscheid gemaakt tussen de sterke en zwakke kanten van deze oplossingsrichting.

Kracht

Voor de eindgebruiker:

- Transparantie past in de huidige ‘rating society’
- Geeft eindgebruiker snel inzicht en mogelijkheid tot benchmarken
- Inzicht in effecten versterkt vertrouwen

Voor bedrijven

- Goed presteren wordt inzichtelijk en gaat daardoor lonen
- Stimuleert om optimaal te presteren
- Ook toegankelijk voor kleine bedrijven
- Geen directe afstraffing van fouten; experimenteren mag
- Door monitoring te standaardiseren kunnen de bijbehorende kosten verlaagd worden
- Geeft volop ruimte voor (toekomstige) kunstmatige Intelligentie
- Groeiende kwaliteit van data
- Stimuleert samenwerking met aanbieders van monitoringsoplossingen
- Creëert data gedreven mogelijkheden die momenteel latent zijn.
- Data kan gebruikt worden als nieuw verdienmodel (verkopen van inzichten op abonnement basis)

Uitdaging

Voor de eindgebruiker:

- Data kwaliteit is onder de maat; incompleet en is vaak onbetrouwbaar
- Consument moet ervaringen gaan delen
- Privacy gevoeligheid (AVG)
- Niet iedereen wil data delen (ook al is dit AVG-proof)

Voor bedrijven:

- Bedrijven moeten gevoelige informatie delen
- Bedrijven moeten overschakelen van documenten-delen naar data-delen; nieuw interne processen nodig
- Goede monitoring is duur, maar bespaart uiteindelijk wel geld en overlast. Betaalbaarheid en overtuiging zijn dus belangrijke uitdagingen.
- Transparantie maakt extra voorzichtig. Dit remt de innovatie.

Voor de overheid:

- Er dient een breed gedragen data stelsel te worden ontwikkeld voor het vastleggen en delen van informatie (onderdeel van oplossingsrichting 4).
- Er is een investering nodig voor het ontwikkelen van een dergelijk platform en het bijhouden ervan;
- 'Afdwingen' noodzakelijk, omdat niet alle partijen vrijwillig transparantie zullen bieden.

3.2 Oplossingsrichting *Procesborging*

In deze tweede oplossingsrichting wordt maximaal ingezet op het voorkómen van fouten door de juiste selectie van producten, de toepassing, het ontwerpproces en de realisatie te borgen.

Drijvende kracht

De drijvende kracht in deze oplossingsrichting is het *voorkómen van fouten door kwaliteitsborging*. Door elke stap gecontroleerd en aantoonbaar goed uit te voeren en bewoners te informeren over het gebruik worden fouten voorkómen en wordt een goed renovatieconcept gerealiseerd.

Een voorwaarde voor het slagen is wel dat er een overzicht van te gebruiken keurmerken is, waardoor de eindgebruiker weet waar hij op letten moet. De markt zou het meest gebaat zijn bij één keurmerk voor alle partijen die betrokken zijn bij de toepassing van renovatieconcepten.

Relevante elementen

In deze oplossingsrichting zijn de volgende elementen essentieel:

- Ontwerpde *partijen worden gecertificeerd*, waarbij continue scholing en steekproefsgewijze praktijkcontroles onderdeel uitmaken van de blijvende certificering (vgl. NOM-keur).
- Een standaard element in het ontwerpproces is het *betrekken van de eindgebruiker* om enerzijds de wensen helder inzichtelijk te hebben, en consequenties voor het gedrag aantoonbaar te bespreken.
- Ook de *realisatiefase wordt gecertificeerd*, waarbij de prestaties (voor zover mogelijk) bij oplevering moeten worden aangetoond.
- Procesborging kan versterkt worden door gebruik te maken van digitale gestandaardiseerde inspectieprocessen en checklists (IKEA montage instructies). Kennis en ervaring worden digitaal geïntegreerd in het proces.

Beoordeling concept

Bij de beoordeling van het concept is onderscheid gemaakt tussen de sterke en zwakke kanten van deze oplossingsrichting.

Kracht

Voor de eindgebruiker:

- Expert is herkenbaar (*keurmerk*)
- Geeft duidelijkheid over wat er geleverd is;

Voor bedrijven

- Alleen bewustwording van procesborging levert al kwaliteitswinst

- Bevordert duidelijk stappenplan en integrale aanpak
- Voorkomt veel fouten door onwetendheid
- Minder 'cowboys' in de markt (maar ook minder dromers);
- Data en informatie over het proces levert inzichten op voor procesoptimalisatie

Voor de overheid

- Sluit aan bij Wet kwaliteitsborging
- Groot deel van de markt is al gecertificeerd → mogelijkheid om aan te sluiten bij wat gangbaar is

Uitdaging

Voor de eindgebruiker:

- Certificering en kwaliteitsborging is in eerste instantie kostprijsverhogend;
- Procesborging biedt nog geen garantie dat het beste concept wordt toegepast.

Voor bedrijven:

- Certificering is duur; dit kan vermeden worden door maximaal aan te sluiten bij bestaande keurmerken;
- Hoge kosten zijn barrière voor kleine/nieuwe partijen;
- Bedrijven nog steeds niet verantwoordelijk voor juiste werking
- Stimuleert sterke juridisering
- Commissioning¹ is noodzakelijk voor de procesborging tijdens de uitvoering, dit kan kostprijsverhogend zijn

Voor de overheid:

- Er dient een certificeringsproces te worden opgezet voor een nieuw keurmerk. Vooraf dient hiervoor te worden bepaald bij welke bestaande keurmerken kan worden aangesloten (o.a. NOM-keur maar ook andere keurmerken)
- Hoe borgt certificerende partij zijn kennis?
- Certificering kan tegengesteld effect hebben. Soms vraagt vakmanschap juist af te wijken van de regels;
- Wet kwaliteitsborging dient uitgebreid te worden, zodat deze ook projecten omvat dit geen impact hebben op de constructie of brandveiligheid.

De belangrijkste kanttekening bij het concept *Procesborging* is dat de markt met name weerstand heeft tegen een uitgebreide **nieuwe certificering**. De ruimte die de markt wel ziet is het meer inzetten op het borgen van de geleverde kwaliteit door middel van goede opleverdossiers et cetera. Het aansluiten bij bestaande keurmerken en aandacht voor de kosteneffectiviteit zijn dus essentieel.

3.3 Oplossingsrichting *Prestatieverantwoordelijkheid*

In deze derde oplossingsrichting wordt de verantwoordelijkheid voor juiste prestaties van een concept of product heel duidelijk bij de uitvoerende partij neergelegd. Deze blijft verantwoordelijke totdat de prestaties eenduidig zijn aangetoond.

¹ *Commissioning is controleren of een bepaald product of dienst voldoet aan de eisen die de opdrachtgever had toen hij het product of de dienst bestelde. Het gaat hierbij over het algemeen om complexe producten of diensten zoals bijvoorbeeld de klimaatinstallaties van een woning of een utiliteitsgebouw.*

Drijvende kracht

De drijvende kracht in deze oplossingsrichting is het feit dat *wanneer de (wettelijke) verantwoordelijkheid voor het behalen van een daadwerkelijke prestatie heel duidelijk bij de realiserende partij ligt, dat deze partij er dan voor zal zorgen dat hij deze prestaties ook waarmaakt*. Dit geldt zowel voor aanbieders van producten als voor aanbieders van concepten. Aanbieders zijn verantwoordelijk voor het waarmaken van vooraf overeengekomen prestaties.

“Onzekerheid over de prestaties is niet meer van deze tijd. Consumenten hebben recht op meer.”

Marjet Rutten, Constructief

Relevante elementen

In dit concept zijn de volgende onderdelen essentieel:

- Het vastleggen van de uitgangssituatie
- Het maken van eenduidige standaard prestatieafspraken over de prestaties die de gebruiker mag verwachten van het eindproduct. Hierbij zou gewerkt kunnen worden met modelcontracten, waarin de relevante prestaties zijn benoemd. Essentieel is wel dat niet alleen de harde, maar ook de zachte prestaties (comfort, gebruikersgemak et cetera) worden vastgelegd.
- Aantonen van prestaties bij oplevering en daarna. Langjarige monitoring is dus essentieel.
- Een wettelijke verankering dat de integrale aanbieder gedurende een minimale periode verantwoordelijk is dat de overeengekomen prestaties zullen worden behaald.

In deze oplossingsrichting zal de aanbieder duidelijk moeten vastleggen in hoeverre een aangepast gedrag de prestaties zal beïnvloeden. Is dit het geval, dan zullen ook deze aspecten in het gedrag gemonitord moeten worden.

Beoordeling concept

Bij de beoordeling van deze oplossingsrichting is onderscheid gemaakt tussen de sterke en zwakke kanten van deze oplossingsrichting.

Kracht

Voor de eindgebruiker:

- Maximale zekerheid voor consument; geen excuses bij afwijkende prestaties;
- Duidelijk aanspreekpunt;

Voor bedrijven

- Verantwoordelijkheid op de plek waar deze beïnvloed wordt: de verantwoordelijke partij heeft ook de kennis;
- Verantwoordelijkheid voor prestaties geeft juiste focus;
- Nieuwe producten kunnen direct worden toegepast → ruimte voor innovaties;
- Betrokkenheid eindigt niet bij oplevering;
- Focus op langere termijn leidt ook tot innovaties;
- Bewonersgedrag wordt veel beter meegenomen;
- Analyseren van gedetailleerde gebruiksdata kan leiden tot beter begrijpen hoe bewoners zich gedragen en techniek gebruiken zonder extra investeringen in sensoren.
- Het gebruik van monitoring en data analyse biedt mogelijkheden voor longitudinaal onderzoek voor de doelmatigheid van de concepten in relatie tot bewonersbeleving. Dit leidt tot betere conceptontwikkeling.

Voor de overheid

- Sluit aan bij de markt: voor NOM-woningen is dit al de praktijk;

- De recente aanpassing van het burgerlijk wetboek op gebied van aansprakelijkheid na oplevering (art 7:758) sluit hier goed bij aan;

Uitdaging

Voor de eindgebruiker:

- Monitoring is essentieel, maar kan bij aanvang duur zijn. Hier tegenover staan echter de betere leerervaringen en het inzicht;
- Gedrag bepaalt mede de prestatie; zijn gedrag moet dus worden gemonitord, dan wel afgeleid uit indirecte monitoringsdata.

Voor bedrijven:

- Bij lange garantietermijn speelt ook instandhouding een belangrijke rol;
- Offertetraject wordt duurder, omdat een goede verdieping in de uitgangssituatie essentieel is. Het werken met gestandaardiseerde concepten kan deze uitdaging verminderen.

Voor de overheid:

- Hoe kunnen prestaties worden vastgelegd voor zowel het concept als voor individuele maatregelen? Dit laatste is van belang bij renovaties in stappen, waarbij vooraf niet het hele traject wordt gepland.
- Juridisch kader moet hard zijn;

“De aanbeveling om grote hoeveelheden geanonimiseerde data op een centraal platform toegankelijk te gaan maken, voor evaluatie en vergelijking van technische oplossingen, zal een enorme stap voorwaarts betekenen voor het toewerken naar optimale renovatieconcepten.”

Gerard de Leede, JADS & Solarge

3.4 Oplossingsrichting *Data gedreven renoveren*

Middels deze oplossingsrichting worden de andere drie oplossingsrichtingen versterkt met digitale en data gedreven mogelijkheden. Door middel van een goed doordacht datastelsel kunnen inzichtrijke data verzameld worden gedurende de verschillende fases van een conceptontwikkeling. Vergelijkbare ontwikkelingen in de automotive industrie en in de utiliteitsbouw hebben al bewezen dat kwaliteitsborging ook te realiseren is via deze route.

Drijvende kracht

De drijvende kracht in deze oplossingsrichting zit in de mogelijkheid om op basis van data-analyses veel inzichten te verschaffen over zowel de efficiëntie als de doelmatigheid van het renovatieproces en het renovatieconcept. Ontwikkelingen op het gebied van datadetectie, digitale platforms en kunstmatige intelligentie hebben in andere sectoren bijgedragen aan productoptimalisatie, proces efficiëntie en hogere klanttevredenheid.

Relevante elementen

In dit concept zijn de volgende onderdelen essentieel:

- Inrichten van een digitale platform met daarin afspraken met betrekking tot:
 - welke doelen bereikt (bijv. inzichten verschaffen) dienen te worden;
 - welke analyses nodig zijn om de betreffende inzichten te verschaffen;
 - welke data nodig zijn om de betreffende analyses uit te kunnen voeren;
 - het communiceren van analyse output (bijv. dashboards of rapporten);
 - data veiligheid en privacy;
 - beheer en onderhoud van het platform;
 - verdienmodellen op basis van data (verhandelen van data en inzichten).
- Ontwikkelen van een goed doordacht en breed gedragen datastelsel
 - Afspreken over welke data in welke fase ingevoerd dienen te worden en door wie;
 - Afspreken over codering, semantiek en structuur van de data;

- Afspreken over data kwaliteit en geschiktheid voor analyses;
- Afspreken over data eigendom, gebruik en zeggenschap.

Beoordeling concept

Bij de beoordeling van deze oplossingsrichting is onderscheid gemaakt tussen de sterke en zwakke kanten van deze oplossingsrichting.

Kracht

Voor de eindgebruiker:

- Inzicht in de afgesproken prestaties biedt meer zekerheid;
- Prestatie gemeten op basis van feiten;
- Stimulans voor duurzamer gebruik en gedrag (benchmarken met de burens bijvoorbeeld).

Voor bedrijven

- Toegang tot relevante en bruikbare data om ervan te leren;
- Maximaal leereffect wordt bereikt op organisatie-, project- maar ook sectorniveau;
- Datastelsel biedt mogelijkheden voor standaardisatie en daardoor kostenbesparing;
- Continu toegang tot prestaties van eigen concepten;
- Analyseren van gedetailleerde gebruiksdata kan leiden tot beter begrijpen hoe bewoners zich gedragen en techniek gebruiken zonder extra investeringen in sensoren;
- Het gebruik van monitoring en data analyse biedt mogelijkheden voor longitudinaal onderzoek voor de doelmatigheid van de concepten in relatie tot bewonersbeleving. Dit leidt tot betere conceptontwikkeling.

“Het wordt tijd dat we echt leren van eerdere ervaringen en niet overal iedere keer het wiel uitvinden. Door gestructureerd ervaringsdata te gebruiken krijgt onze leercurve als sector een enorme vlucht en krijgt de klant waar het best mogelijke resultaat.”

Marjet Rutten, Constructief

Voor de overheid

- Aansluiten bij de marktinitiatieven (onder ander Energieprestatie Monitoringnorm);
- Uitbreiden van andere platforms (het Landelijk Digitaal Platform);
- Tooling ontwikkelen voor Kwaliteitsborging;
- Versnellen van duurzaamheidsdoelen door hogere doelmatigheid en efficiëntie van de markt.

Uitdaging

Voor de eindgebruiker:

- Eindgebruikers zijn huiverig over data delen;
- Extra kosten voor het platform/data kunnen doorberekend worden aan de eindgebruikers.

Voor bedrijven:

- Bedrijven kunnen huiverig zijn data te delen over hun concepten;
- Weerstand om eigen processen te veranderen (data delen i.p.v. documenten delen);
- Voorkomen van lock-in situatie die leiden tot hoge kosten;
- Extra kosten voor aanleveren van data.

Voor de overheid:

- Terughoudendheid met betrekking tot beheren en onderhouden van het platform;
- Terughoudendheid over het forceren van data delen.
- Eigenaarschap data in verhouding tot delen van data.

Het succes van deze oplossingsrichting is afhankelijk van de mate waarin eindgebruikers en bedrijven deze omarmen en er actief aan meedoen. Net als bij elke innovatie kan in de beginfase weerstand ontstaan. Er gaat eerst een groep early-adopters ontstaan die de nut en noodzaak van het platform ziet. Deze zullen hun processen (waar nodig) aanpassen om optimaal te kunnen profiteren. Door sterke marketingcampagnes te lanceren en successen te boeken met zo'n platform gaat nieuwe groep dit platform omarmen (early-majority). Op de lange termijn zal de rest van de bedrijven volgen. Een belangrijke reden dat bouwsector geen hogere efficiëntie kon bereiken (vergelijkbaar met andere sectoren) is dat deze sector (te) laat is geweest met het omarmen van digitale en data gedreven ontwikkelingen. Het is van groot belang voor de toekomst. Daarom dienen de eerder genoemde barrières en risico's geen reden te zijn om niet te beginnen met zo'n platform.

“Digitale ontsluiting van gebouwen, zowel nieuw als bestaand maakt het in de toekomst makkelijker om aan te sluiten met renovatie concepten.”

Haico van Nunen, Bouwhulpgroep

4 Proces van conceptontwikkeling

In dit hoofdstuk is het proces beschreven waarin een renovatieconcept wordt ontwikkeld. De basis vormt het ideale proces. In de praktijk zullen niet altijd alle stappen volgordekelijk worden doorlopen. Dit is echter tegelijk een oorzaak van een aantal problemen. Het beschreven proces betreft de ontwikkeling van een renovatieconcept; niet de bepaling welk concept in een specifieke woning komt.

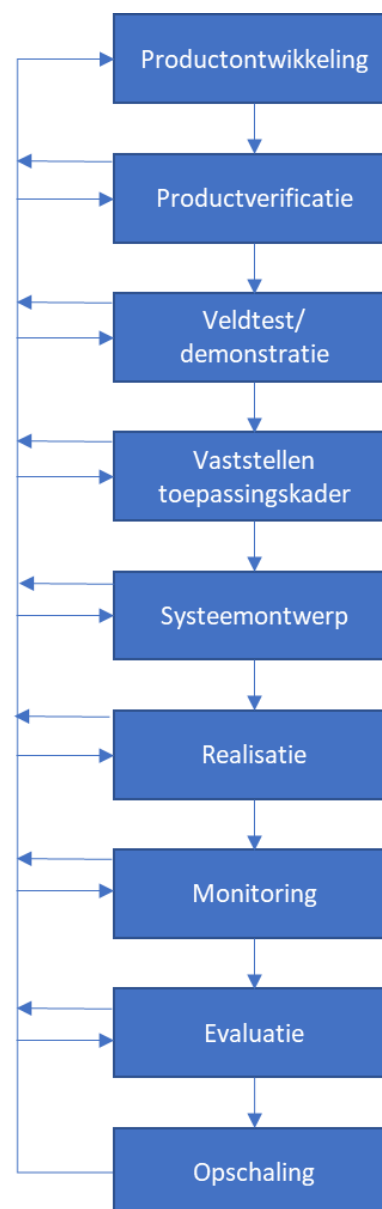
4.1 Overzicht

Het proces voor de ontwikkeling van nieuwe renovatieconcepten is hier-naast schematisch weergegeven.

Zoals is weergegeven in de figuur, kan het gehele proces lineair worden doorlopen. Dit is echter alleen het geval wanneer er in de verschillende fasen geen aandachts- of verbeterpunten naar voren komen. Doorgaans komen er in de verschillende fasen punten naar voren die het vereisen om één of meerdere fasen terug te gaan en aanpassingen door te voeren.

In de volgende paragrafen is per fase een nadere analyse gemaakt van:

- **Doelstelling:** Hierbij is beschreven wat het doel is van deze fase
- **Ideale werking:** Hierbij is aangegeven hoe deze fase zou behoren te werken om te komen tot een goed werkend renovatieconcept.
- **Waar gaat het mis:** Een beschrijving van veel voorkomende 'fouten' in deze fase. Hierbij is aan gegeven op welke punten er in de betreffende fase wordt afgeweken van de ideale werking.
- **Verbetermogelijkheden:** Hierbij is een oplossingsrichting aangegeven om de optredende 'fouten' te kunnen verhelpen. Het gaat hierbij uitdrukkelijk om een potentiële bijdrage aan een oplossing en niet om een uitgewerkte oplossing. Verschillende elementen uit deze analyse zijn opgenomen in de oplossingsrichtingen en verder uitgewerkt in het plan van aanpak.
- **Bijdrage digital:** Hierbij is aangegeven welke rol het digitale platform en data gedreven renoveren kunnen bieden in het oplossen van de optredende afwijkingen of het optimaliseren van de lopende processen.



4.2 Productontwikkeling

Doelstelling

De doelstelling in deze fase is de ontwikkeling van nieuwe producten. Wanneer ontwikkelaars problemen zien, waarvoor zij een oplossing denken te kunnen realiseren met een positieve business case, zullen zij nieuwe producten ontwikkelen.

Ideale werking

De ontwikkeling van producten is een creatief proces, waarvoor diverse aanpakken mogelijk zijn. De meeste bedrijven maken in deze fase gebruik van marktonderzoeken om na te gaan welke (klant) behoeften er liggen voor hun specifieke producten. Hierbij wordt dan ook gekeken naar de geldende eisen. Marktonderzoeken gaan ook over zaken zoals concurrentie en marktintroductie. Fabrikanten proberen vervolgens een product te ontwikkelen dat voor de (eind)gebruiker een meerwaarde biedt boven datgene wat al in de markt verkrijgbaar is.

Tegelijk zijn er ook bedrijven die producten ontwikkelen vanuit een eigen filosofie, die niet gebaseerd is op vooraf gemeten wensen van de markt. Zo is een bekende uitspraak van Apple-oprichter Steve Jobs: "Vaak weten mensen niet wat ze willen, totdat we ze het laten zien." Voor de scope van dit onderzoek is het niet van belang hoe de ontwikkeling van producten plaats vindt en welke instrumenten fabrikanten daarvoor gebruiken. Het gaat er uiteindelijk om dat er een goed product wordt geproduceerd. De invulling van dit (deels) creatieve proces wordt in de scope van dit onderzoek dus vrij gelaten. Het is niet de bedoeling om fabrikanten hierin te gaan reguleren. Enerzijds zullen fabrikanten hun eigen filosofie op dit vlak willen vasthouden, en anderzijds is het ook niet van belang hoe zij dit proces vormgeven. Alleen de specificatie van het concept waaronder haar (prestatie) output van het product dat wordt ontwikkeld dient goed te worden vastgelegd in verband met mogelijke data analyses. Door werkelijke prestaties en ervaring te analyseren kan het concept verder geoptimaliseerd worden.

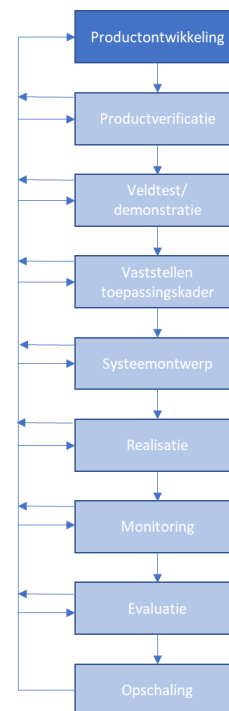
Een essentieel onderdeel van deze fase is wel het uitvoerig *testen* van het product middels prototypen en het uitvoeren van realistische metingen in praktijkcondities. Alleen op deze manier kan een product worden gerealiseerd dat daadwerkelijk prestaties waar kan maken. Beloftes waarmaken of zelfs overtreffen, leidt tot tevreden klanten. Tevreden klanten zijn doorgaans de beste reclame. Deze productvalidatie is daarom wel een essentieel (volgende) stap in het proces.

Waar gaat het mis

In het productontwerp worden regelmatig fouten gemaakt, die problemen in een latere fases opleveren. Een aantal voorbeelden zijn:

- Het ontwikkelen van producten die niet breed toepasbaar zijn in de markt. Deze producten profiteren niet van schaalvoordelen en blijven op het niveau van een prototype en halen geen commercieel succes;
- Het te selectief focussen op één of enkele criteria bij de ontwikkeling van producten. Dit treedt bijvoorbeeld op bij het ontwikkelen van installaties met een hoog rendement, maar een hoge geluidsproductie;
- Apparatuur die onder specifieke condities onverwachte (slechte) prestaties levert.

Bij het kijken naar lessen vanuit andere sectoren komt een belangrijk verschil naar voren tussen de bouwsector en veel andere sectoren. In de bouwsector is er sprake van verschillende partijen voordat er voor de eindgebruiker een totaalconcept staat. Zo zijn er de fabrikanten die producten ontwikkelen. Tussen de fabrikant en de eindgebruiker zitten doorgaans echter nog meerdere partijen. Dit is wezenlijk anders dan bij bijvoorbeeld de auto-industrie, waar de fabrikant (samen met de toeleveranciers) een compleet product neerzet voor de eindgebruiker. Dit biedt de automobielsector meer ruimte voor creativiteit in het ontwikkelproces.



Verbetermogelijkheden

Gezien het kader van dit onderzoek is een verdere analyse van optimalisaties in deze fase buiten beschouwing gelaten. Belangrijk is dat voor elk product goed wordt vastgelegd wat de geclaimde prestaties zijn en onder welke condities deze behaald worden. Wel is het zo dat door de beschikbaarheid van voldoende en betrouwbare data de productontwikkeling sterk gestimuleerd zal worden.

Een heel ander spoor is om in deze fase de creatieve krachten in de markt veel beter in te zetten om te komen met nieuwe, inspirerende energieconcepten. Dat kan natuurlijk op verschillende manieren worden uitgewerkt. Maar deze actielijn begint met het uitdagen van de creatieve industrie.

Rol Digital

Vastleggen van theoretische input, output, specificatie van het concept, doelgroep, betrokken partijen.

4.3 Productverificatie

Doelstelling

Het doel van productverificatie is om op onafhankelijk wijze vast te stellen wat de prestaties van het product zijn. Daar waar de productontwikkeling doorgaans door de fabrikant zelf wordt uitgevoerd gaat het hier om een onafhankelijke toetsing van de claims van de fabrikant. Het gaat dan om de meting van de prestaties, maar ook van de condities waaronder deze prestaties worden behaald. Op deze manier krijgt de markt en gebruiker een goed beeld van de te verwachten prestaties.

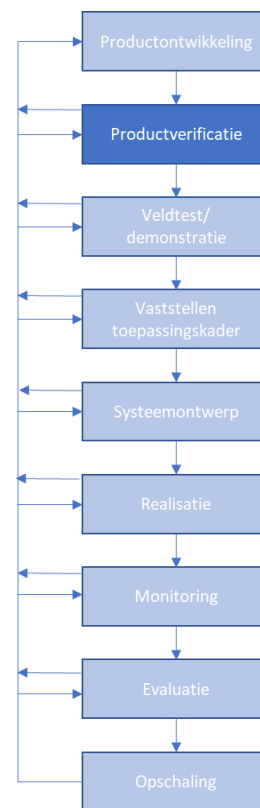
Wettelijk gezien is het vaak noodzakelijk dat de veiligheid van een product wordt aangetoond (o.a. CE-markering). De energetische prestaties hoeven doorgaans niet wettelijk te worden aangetoond.

Ideale werking

In het ideale geval wordt een nieuw ontwikkeld product onafhankelijk gevalideerd. Het uitvoeren van een onafhankelijke productvalidatie is belangrijk, omdat niet alle fabrikanten een eerlijk beeld schetsen van de prestaties van hun product. Hierdoor zijn de verwachtingen die worden gewekt hoger dan het product ooit waar zal maken.

Op dit moment zijn er diverse organisaties in de markt die deze onafhankelijk productvalidatie uitvoeren. Het gaat dan om partijen als Kiwa, TNO, TUV, KOMO et cetera. Deze partijen verifiëren in hun laboratoria de geclaimde prestaties van producten. Doorgaans zijn er voor deze producten (bijvoorbeeld warmtepompen, ketels et cetera) ook richtlijnen opgesteld betreffende de condities waaronder deze apparaten worden doorgemeten. Door een nauwkeurige meting van de energie-input en de energie-output kan het rendement onder laboratorium omstandigheden nauwkeurig worden vastgesteld.

Een ander positief punt op dit vlak betreft het platform BouwConnect. Hiermee wordt het mogelijk voor fabrikanten en andere partijen om prestaties van bouwcomponenten eenvoudig en uniform te delen met andere partijen in de bouwkolom. Ook Vabi heeft software die een soortgelijk doel beoogt. Het is in het licht van dit onderzoek niet haalbaar een compleet overzicht te geven van alle soorten certificaten en certificerende instellingen. De raad voor



accreditatie houdt een overzicht bij van alle geaccrediteerde bedrijven². Hieruit blijkt dat er alleen in Nederland al meer dan 800 geaccrediteerde instellingen zijn voor diverse soorten van certificeringen.

Waar gaat het mis

In deze fase zijn een aantal zaken waarop het regelmatig niet volgens het ideale plaatje verloopt. De belangrijkste punten zijn:

- Er komen regelmatig producten op de markt zonder dat deze onafhankelijk zijn gevalideerd. Hierdoor zijn de eigen opgaven van de fabrikant de enige parameters waarop een product kan worden toegepast. Dit treedt met name op bij nieuwe partijen die toetreden in een markt. De gevestigde partijen laten veel vaker hun producten wel onafhankelijk toetsen. Voorbeelden hiervan zijn:
 - *Multilaags isolatiemateriaal*. Dit betreft een product dat met een geringe dikte (2,5 cm) een isolatiewaarde zou hebben die overeenkomt met circa 20 cm PUR-schuim. Dit is een claim die inmiddels door latere metingen is ontkracht. Hoewel het product op zichzelf mogelijk een goed isolatieproduct is, zorgen de onrealistische claims ervoor dat het product negatief in het nieuws komt;
 - *Elektrische ketels*. Het gaat hierbij om elektrische CV-ketels, waarvan het rendement nooit hoger kan zijn dan 100%. Bij diverse nieuwe producten is de initiële claim dat het rendement fors hoger zou zijn dan 100%. Hoewel er zeker een markt is voor deugdelijke elektrische ketels, zorgt ook hier de onrealistische claim voor verwachtingen die niet waargemaakt kunnen worden.
- Gebrek aan systeemarchitectuur. Bij de ontwikkeling van producten wordt doorgaans weinig nagedacht over de wijze waarop deze kan communiceren met installaties en regelapparatuur van andere partijen. Dit leidt er toe dat een optimale inzet van het product lastiger of niet te realiseren is.
 - Een voorbeeld is de lange tijd gescheiden ontwikkeling van communicatieapparatuur voor verwarmingsinstallaties en voor ventilatiesystemen. Juist door deze te koppelen ontstaat er betere mogelijkheden om beide systemen integraal aan te sturen. Overigens dit specifieke punt opgepakt vanuit het OpenTherm protocol³. Het integraal aansturen van ventilatie en verwarming is echter nog geen standaardoplossing. Ook is de Stroomversnelling samen met de vereniging Wärmepompen aan het onderzoeken of hier standaardisatie kan plaatsvinden.
 - Soortgelijke optimalisaties liggen er ook rond de koppeling van beveiliging en klimaatinstellingen, de communicatie tussen omvormers voor zonnepanelen en afnamegroepen als vriezer en koelkast et cetera.
- Apparatuur bevat regelmatig geen meetvoorzieningen of uitsluitend door de fabrikant zelf uitleesbare voorzieningen. Hierdoor is het niet mogelijk om in een latere fase optimaal te kunnen leren van afwijkingen in de prestaties.
 - Voorbeelden zijn de beperkte meetvoorzieningen in veel basisuitvoeringen. Bij zonneboilersystemen ontbreekt bijvoorbeeld vaak een opbrengstmeting of zelf een meerpuntsmeting van de temperatuur in de boiler. Ook hebben omvormers voor zonnepanelen hebben vrijwel altijd een merkspecifiek communicatieprotocol, waardoor het ontwikkelen van slimme apparatuur die hiermee communiceert moeilijk.

Verbetermogelijkheden

Voor de verschillende punten waarop het regelmatig mis gaat, zijn oplossingen mogelijk:

- Alleen *gecertificeerde* producten toelaten tot de markt.
- De specificaties van de producten moeten digitaal bijgehouden worden. Dit kan bijvoorbeeld door middel van één of meerdere digitale dataplatforms.

² <https://www.rva.nl/geaccrediteerde-organisaties/alle-geaccrediteerden>

³ <https://www.opentherm.eu/>

- De prestaties van een product moeten onafhankelijk worden vastgesteld, voordat het product generiek toegepast mag worden.
- *Universele interface (API)*. Om te realiseren dat producten kunnen samenwerken en op elkaar afstemmen, zou er een universele interface moeten worden gehanteerd voor apparatuur. Hierdoor kan er beter gewerkt worden via platforms en modules zodat de kwaliteit van het product verhoogd wordt. Voor de opstelling van een dergelijk protocol kan worden aangesloten bij protocollen die er zijn voor een deel van de markt. Zo communiceert een deel van de verwarmingsinstallaties en regelapparatuur met elkaar via het 'OpenTherm-protocol'⁴. Ook de Stroomversnelling is op dit vlak bezig met ontwikkelingen.
- Vastleggen *minimale data*. Om zeker te weten dat er optimaal geleerd kan worden van afwijkende prestaties moet er per productgroep een minimale dataomvang worden vastgelegd. Alle producten op de markt moeten hieraan voldoen. Dat betekent dat fabrikanten de minimale meetvoorzieningen moeten aanbrengen op hun producten, zodat de energetische prestatie kan worden gemeten. Diverse fabrikanten plaatsen al voldoende meetvoorzieningen op hun apparatuur, maar doordat er op dit punt geen harde eisen zijn, zijn de meetvoorzieningen niet uniform.

Rol Digital

Zie rol Digital in 4.2.

4.4 Veldtest/demonstratie

Doelstelling

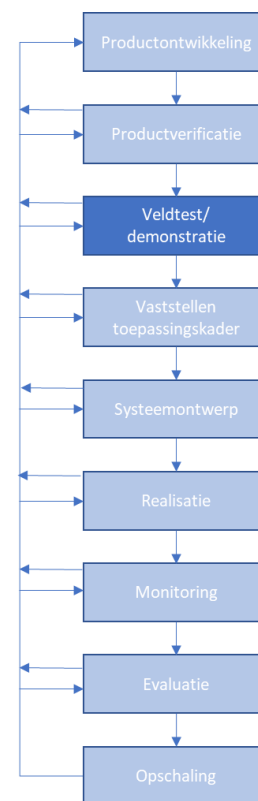
Tijdens de fase van productverificatie wordt een product gemeten in een laboratorium onder vooraf gedefinieerde omstandigheden. In de praktijk maken deze omstandigheden slechts een (beperkt) deel uit van de werkelijk omstandigheden waarin een product functioneert. Daarbij wordt er tijdens de productverificatie met name gelet op technisch aspecten zoals rendement, geluid en opbrengst; niet op zachte aspecten zoals beleving.

Daarom volgt er op de productvalidatie doorgaans een veldtest. Het doel van deze veldtests is het testen van de producten onder reële omstandigheden. Daarbij worden niet alleen de harde prestaties gemonitord, maar is er juist ook aandacht voor de zachte prestaties als bewonerscomfort, gebruikersgemak et cetera.

Ideale werking

In het ideale geval wordt een product, nadat de prestaties zijn geverifieerd, in een gecontroleerde en voldoende brede groep aangebracht en getest. De resultaten uit de test worden dan terug gekoppeld aan de ontwikkelaar en de markt. Wanneer de prestaties voldoen kan het product breder worden toegepast. In het verleden heeft Novem (voorloper van RVO) regelmatig dergelijke programma's begeleid.

Wanneer een product nieuw op de markt gezet wordt, kunnen er aandachtspunten zijn die in de voorgaande fasen niet zijn opgemerkt. Een voorbeeld dat fors heeft bijgedragen aan een negatieve beeldvorming betreft de toepassing van warmteterugwinning in de Amersfoortse wijk Vathorst⁵. Hoewel in dit specifiek geval betwist kan worden of de problemen niet te voorzien zijn geweest, is duidelijk dat een product dat in basis wellicht een goed product was, op de verkeerde manier is



⁴ <https://www.opentherm.eu/>

⁵ Zie o.a. <https://www.bouwenwonen.net/artikel/Probleem-Vathorst-niet-veroorzaakt-door-ventilatiesysteem/19091>

toegepast. Dit heeft geleid tot negatieve ervaringen voor bewoners. Mede door dit project hebben warmteterugwinstsystemen in woningen onterecht lang een negatief imago gehad.

Waar gaat het mis

In deze fase zijn er een aantal zaken waarop het regelmatig niet volgens het ideale plaatje verloopt. De belangrijkste punten zijn:

- De marktintroductie gebeurt heel beperkt of in het geheel niet. Deze fase kost tijd en geld. Hiervan wordt de meerwaarde soms niet herkend door de ontwikkelende partijen. Bovendien is deze fase niet verplicht, waardoor een ontwikkelaar ook geen noodzaak heeft om deze fase goed te doorlopen.
- Daar waar deze fase wel wordt uitgevoerd, is de fabrikant vaak de partij die deze coördineert en betaalt. Hiermee worden de resultaten niet altijd gepubliceerd, waardoor het lastig is voor derde partijen om een eerlijk beeld te krijgen bij het praktijk functioneren.
- Vaak worden inspectie- en commissioningsactiviteiten niet uitgevoerd. Hierdoor wordt het validatie/verificatie proces niet optimaal uitgevoerd.

Verbetermogelijkheden

Voor de verschillende punten zijn de volgende oplossingen denkbaar:

- *Verplichte veldtest/demonstratieproject* voordat een product breed beschikbaar wordt gesteld. Wanneer de fabrikant zelf verantwoordelijk wordt voor deze fase, is het wel van belang dat de aard en omvang van deze fase worden vastgelegd.
- *Transparantie over resultaten*. De resultaten van de marktintroductie dienen transparant te zijn, voordat een product breed wordt geïntroduceerd. Dit is met name van belang wanneer de fabrikant zelf verantwoordelijk blijft voor de deze fase.
- *Certificerende instellingen* kunnen in deze fase een leidende rol kunnen pakken. Wel is sturing vanuit de overheid noodzakelijk, omdat het algemene sentiment is markt nu al is dat de weg naar introductie van een gecertificeerd product te lang en te kostbaar is.

Rol Digital

Zie rol Digital in 4.2.

4.5 Vaststellen toepassingskader

Doelstelling

De veldtesten leveren doorgaans waardevolle informatie op over het toepassingskader waarbinnen een product kan worden toegepast. Het gaat dan om:

- Doelgroep;
- Randvoorwaarden voor toepassing (wat is de uitgangscoditie waaraan de woning moet voldoen?);
- Nevenmaatregelen (om te voldoen aan een goede gebruikerservaring);
- Seizoensprestaties;

Door het vaststellen van het toepassingskader worden deze punten vastgelegd, zodat duidelijk wordt hoe en waar een product kan worden toegepast om de verwachtingen waar te kunnen maken.

Ideale werking

In het ideale geval wordt het marktintroductieprogramma gevolgd door het vaststellen van het toepassingskader. Belangrijke elementen die hierin naar voren komen zijn altijd:

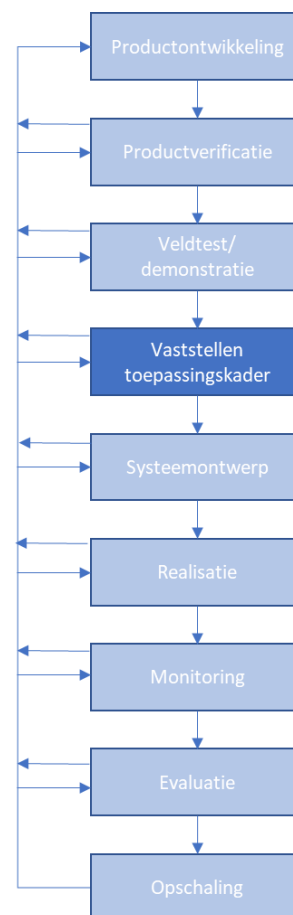
- Inventarisatie van de klantvraag. Deze bepaalt namelijk of een product überhaupt zinvol is om toe te passen;
- Randvoorwaarden waaraan de 'omgeving' van het product moet voldoen;
- Ontwerprichtlijnen voor de toepassing.

Een goed voorbeeld waar dit traject is doorlopen, betreft de toepassing van individuele warmtepompen in de woningbouw. Dit concept is alleen succesvol, wanneer de woning voldoet aan duidelijk kaders op gebied van isolatie, kierdichting en ventilatie. Voor deze toepassing heeft ISSO een publicatie geschreven⁶ waarin de kaders voor de toepassing van een warmtepomp worden uitgewerkt en vastgelegd. Ontwerpen die gemaakt worden volgens deze publicatie, leiden in het algemeen tot een goed werkend systeem. Het gebruik van deze norm is echter niet verplicht.

Een techniek waar een dergelijk traject niet is doorlopen, terwijl dit wel wenselijk zou zijn, is die van de elektrische IR-panelen voor ruimteverwarming⁷. Dit product kan onder duidelijke randvoorwaarden effectief en comfortabel worden ingezet. Om ook te kunnen spreken van een duurzaam systeem moeten er echter ook voorwaarden worden gesteld aan isolatie, ventilatie, kierdichting en gebruikstoepassing. Nu worden er fabrikantafhankelijk soms onrealistische claims gedaan op dit vlak.

Deze fase wordt nu voor diverse productgroepen verschillende ingericht. Voor installatietechnische producten zijn hierbij de ISSO-publicaties een belangrijk hulpmiddel, waarin voorgenoemde zaken worden vastgelegd.

Het is van belang dat de resultaten uit deze fase vrij toegankelijk zijn, zodat iedereen die met het product aan de slag wil, op de hoogte kan zijn van de relevante informatie over de toepassing.



⁶ <https://isso.nl/updates/nieuws/nieuwsitem/nieuw-isso-72-een-doe-boek-voor-ontwerper-van-warmtepompsystemen/>

⁷ <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/energiezuinig-verwarmen-en-warm-water/infraroodpanelen-voor-verwarming/>

Waar gaat het mis

In deze fase zijn er een aantal zaken waarop het regelmatig niet volgens het ideale plaatje verloopt. De belangrijkste punten zijn:

- Nieuwe producten komen op de markt zonder dat het toepassingskader voldoende is vastgelegd. Het opstellen van een dergelijk kader is momenteel een vrijwillig iets, waarvan de meerwaarde niet altijd wordt herkend.
- Een integraal kader met alle randvoorwaarden ontbreekt.
- De isolatiesector heeft zich minder verenigd dan de installatiesector. Fabrikanten geven dan zelf vaak instructies over de toepassings- en verwerkingsvoorschriften waaraan voldaan moet worden om een bepaalde isolatiewaarde te bereiken. Wel heeft een partij als SKG-IKOB⁸ diverse beoordelingsrichtlijnen opgesteld voor de toepassing van isolatiemaatregelen. Om hier een stap verder in te zetten zou de sector kunnen werken aan integrale richtlijnen die een beoordeling geven over de isolatiewaarde van het gebouw als geheel en de zwakke punten hierin.

Verbetermogelijkheden

Voor de verschillende punten zijn de volgende oplossingen denkbaar:

- Producten moeten worden voorzien van een goed *toepassingskader*;
- Digitale en data gedreven mogelijkheden, zoals eerder beschreven, kunnen sterk bijdragen aan beter definiëren van het toetsingskader. Naarmate meer concepten worden gemonitord, meer duidelijkheid verschaft kan worden over de doelmatigheid van elk concept (voor een bepaalde doelgroep en onder bepaalde omstandigheden).
- Gezien het belang van deze fase zou de *overheid* voor nieuwe productengroepen deze stap kunnen faciliteren.

Rol Digital

Product en concept optimalisatie is een iteratief proces wat ook volgens het Plan-Do-Check-Act cyclus werkt! Monitoringsdata in de gebruiksfase bevatten inzichtrijke informatie over de doelmatigheid van een concept voor een bepaalde groep en onder bepaalde omstandigheden.

Geavanceerde analyse-technieken, waaronder kunstmatige intelligentie, kunnen latente verbanden ontdekken in de databergen die al bestaan (maar helaas nog niet goed worden benut). Denk hierbij bijvoorbeeld aan de prestatie op product/element niveau maar ook op het concept niveau. Faalgedragingen van technische systemen kunnen ook ontdekt worden. Een belangrijke voorwaarde voor het toepassen van zo'n data gedreven optimalisatie is de beschikbaarheid van data van goede kwaliteit.

⁸ <https://www.skgikob.nl/>

4.6 Ontwerp renovatieconcept

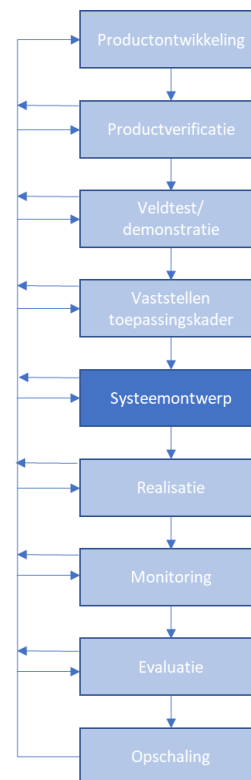
Doelstelling

Om te komen tot een goed renovatieconcept dient er een goed conceptontwerp gemaakt te worden. Het doel hiervan is om te zorgen dat die set aan producten wordt toegepast waarmee het gewenste comfort kan worden geboden aan de eindgebruiker tegen vooraf vastgestelde kosten en tegen heldere energiegebruiken. Afstemming van het te realiseren concept op de wensen van de gebruiker is hierbij essentieel. Een renovatieconcept past een ontwikkeld product toe in combinatie met andere producten, waarmee een renovatieconcept ontstaat.

Ideale werking

In het ideale geval wordt het ontwerptraject als volgt doorlopen:

- Inventarisatie van de klantwensen. Alleen zo wordt duidelijk wat de klant verwacht van het renovatieconcept.
- Inventarisatie van de uitgangssituatie. Hierbij wordt vastgelegd wat de huidige situatie is. Dit zowel technisch (isolatiegraad, huidige installatie et cetera) als wat betreft gedrag (temperatuurinstellingen etc.) en gebruik (werkelijk energiegebruik).
- Ontwerp van het samenstel van producten dat er gezamenlijk voor zorgt dat het renovatieconcept het gewenste einddoel bereikt, en er voor alle producten wordt voldaan aan de randvoorwaarden en ontwerprichtlijnen uit het toepassingskader.
- Bepaling van benodigde investeringen en exploitatiekosten en deze afstemmen met de eindgebruiker. Hiermee wordt bereikt dat de eindgebruiker reële verwachtingen heeft van het renovatieconcept. Onderdeel hiervan is ook het voorlichten van de gebruiker over eventuele noodzakelijke aanpassingen in zijn gedrag.



In de professionele markt (zowel particulier als bedrijfsmatig) is er sprake van een 'deskundige' die een ontwerp maakt en dit zelf of door een ander bedrijf laat implementeren. Om zekerheid te krijgen dat een ontwerpende partij daadwerkelijk deskundig is, kan gebruik gemaakt worden van een gecertificeerde partij. Onder andere QBis⁹ beheert een register van goed opgeleide deskundigen. Ook voor het opstellen van een energiebesparingsadvies (maatwerkadvies, Fedec¹⁰) is een register van erkende personen. Ook zijn er partijen die knelpunten in het verduurzamingstraject identificeren en proberen op te lossen, zoals Stroomversnelling.

In het kader van het klimaatakkoord wordt nu gewerkt aan een keurmerk voor aanbieders van integrale renovatieconcepten. Hoe dit wordt vormgegeven is echter nog niet bekend.¹¹

Waar gaat het mis

In deze fase zijn een aantal zaken waarop het regelmatig niet volgens het ideale plaatje verloopt. De belangrijkste punten zijn:

- In de 'duurzaamheidsmarkt' is het gebruikelijk dat particulieren zich via het internet oriënteren. Denk aan websites van Milieucentraal, Energiebesparingsverkenner, ISSO energiebesparingsmogelijkheden en diverse andere sites waarop een indicatie van de besparing van maatregelen kan worden gekregen. Het inzetten van een deskundige voor het opstellen van een goed advies wordt door deze doelgroep vaak niet gedaan.

⁹ <https://qbis.nl/>

¹⁰ <http://fedec.nl/>

¹¹ <http://publications.tno.nl/publication/34634489/6g8YTY/TNO-2019-P10909.pdf>

- Soms is er helemaal geen sprake van een ontwerp. De eindgebruiker schakelt dan zelf partijen in voor het aanbrengen van een maatregel. Hierbij is er sprake van een directe relatie tussen de eindgebruiker en leverancier, zonder dat er een ontwerpende partij aanwezig is.
- Wensen van de klant zijn niet geïnventariseerd. Concepten worden dan ontworpen zonder goed rekening te houden met de wensen van de gebruikers. Er wordt dan te snel gekozen voor standaardoplossingen.
- De uitgangssituatie is vaak niet inzichtelijk. Dit geldt zowel de technische uitgangssituatie (isolatiewaarden etc.) als het gedrag. Het uitgaan van gemiddelden op basis van bouwjaar en gezinssamenstelling gaat vaak niet op. Elke woning is in zekere zin uniek. Ook 'gemiddelde' gebruikers bestaan er eigenlijk niet.
- Er is veel variatie in woningtypen en in klantbehoeften. Daardoor is er sprake van veel verschillende 'optimale' concepten. Vaak hebben ontwerpende partijen in onvoldoende mate kennis van alle mogelijkheden.
- Ontwikkelde concepten vragen soms om ander gedrag van de gebruiker. Wanneer dit niet wordt afgestemd kan dit leiden tot klachten en ervaren discomfort bij de eindgebruiker. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de toepassing van vloerverwarming, dat een ander stookgedrag vraagt dan bij radiatoren.
- Ontwerpendementen blijken vaak geen langdurig realistische rendementen te zijn. Hierdoor wordt in deze fase een verkeerde verwachting gewekt over de exploitatielasten van een renovatieconcept.
- De markt is soms vooral gericht op een lage investering. Daardoor worden verkeerde bezuinigingen gedaan, zonder dat de consequenties worden afgestemd met de klant.
- Op conceptniveau wordt doorgaans niet nagedacht over de te realiseren meetvoorzieningen. Hierdoor blijkt het later onmogelijk om eventuele oorzaken van afwijkende prestaties te alloceren.

In de praktijk blijkt bijvoorbeeld dat bij warmtepompsystemen het nog steeds voorkomt dat er geen goed ontwerp wordt gerealiseerd, met problemen bij de eindgebruiker tot gevolg¹². Het blijkt dan dat doorgaans de geldende ontwerpkaders niet zijn toegepast bij het ontwerp van het warmtepompsysteem. Deze fouten hadden dus voorkomen kunnen worden wanneer de aanwezige richtlijnen en ontwerpkaders wel juist waren toegepast.

Verbetermogelijkheden

Voor de verschillende punten zijn de volgende oplossingen aangedragen:

- *Voorwaardelijke subsidieverstrekking.* Om de klant te stimuleren altijd een ontwerpende partij in te schakelen wordt een subsidie alleen verstrekt bij toepassing van renovatieconcepten die voldoen aan alle eisen die daaraan gesteld worden. Het doorlopen van een ontwerptraject is hiervan onderdeel. Deze oplossing is toepasbaar voor alle toepassingen waarvoor subsidie beschikbaar is.
- *Meenemen gebruikersspecificaties in ontwerp.* Ontwerpen zijn niet 'onze size fits all', maar dienen aantoonbaar te worden afgestemd op het gebruikersprofiel en de wensen van de gebruikers.
- Het standaard opstellen van een *Woonplan* waarin de woning, het gedrag, de wensen en beoogde maatregelen zijn vastgelegd.
- *Voormonitoring.* Alle woningen zouden gedetailleerd bemeten moeten worden in de situatie vóór renovatie met behulp van bijvoorbeeld slimme meter-data. Deze data kan dan gebruikt worden in het ontwerpproces voor de nieuwe, verduurzaamde situatie. Zo wordt het concept afgestemd op het daadwerkelijke, al bestaande gebruik. Voormonitoring gebeurt nu al door middel van de slimme meter. Het gaat er bij dit punt dus met name om, om deze gegevens beschikbaar te krijgen.
- *Maatwerk door simulatiepakketten of artificial intelligence.* Gebruikers en woningen vertonen veel variatie. Het gebruik van goede rekenmodellen of simulatiepakketten (Vabi elements, Sefaira, enz.) is dan ook essentieel bij de bepaling van de optimale keuze. Gebruik van deze modellen zou verplicht kunnen worden. Een toekomstige mogelijkheid is het gebruik van parametrisch & generative design. Een computergestuurd ontwerpproces waarbij veel (veld)data voor nodig zijn.
- *Eisen aan ontwerpende partijen.* Ontwerpende partijen of integrale aanbieders (system integrators) dienen aantoonbaar in bezit te zijn van voldoende kennis en opleiding.

¹² <https://www.installatie.nl/nieuws/warmtepomp-klachten-onopgelost/>

- *Prestatiecontracten.* Wettelijk afdwingen dat integrale renovaties (waarbij een woning van het aardgas wordt afgebracht, inclusief alle voorwaardelijke maatregelen die daarvoor noodzakelijk zijn) alleen mogen worden gerealiseerd met een integraal prestatiecontract waarbij de aanbieder verplicht is de prestaties vast te leggen en deze aan te tonen.
- *Gebruik robuuste en intuïtieve concepten.* Bij de ontwikkeling van concepten en producten dient rekening gehouden te worden met gebruik door onwetende gebruikers en realiserende partijen. Concepten dienen dus optimaal te werken bij bediening door personen zonder specifieke kennis. De realisatie of werking is slechts op één manier mogelijk en de werking is 'intuïtief'. Bij 'foute' bediening is er sprake van terugkoppeling aan de gebruiker en/of de fabrikant of leverancier.
- *Vastleggen van meetvoorzieningen.* In de ontwerpfase dient nagedacht te worden over hoe de prestaties van het concept worden aangetoond. Dit dient ook eenduidig te worden vastgelegd.
- *Monitoring.* Alle gerealiseerd concepten dienen uitgebreid en automatisch te worden gemonitord. Deze data dient gebruikt te worden voor de terugkoppeling naar de gebruiker, maar ook om (geanonimiseerd) te leren van optimalisatiepunten.
- Voor meer informatie over de twee bovenstaande punten zie 3.4.

Rol Digital

Om digitale en data gedreven mogelijkheden optimaal te benutten dient goed over nagedacht worden over data die nodig is. Zoals eerder aangegeven dient een conceptontwikkelaar te werken volgens:

- Overzicht van de doelen (KPI's) die gepresenteerd/gerapporteerd dienen te worden;
- Overzicht van de analyses die de doelen kunnen berekenen;
- Overzicht van de data en kwaliteit van die data die nodig zijn voor de genoemde analyses;
- Overzicht van meetvoorzieningen die nodig zijn om de genoemde data beschikbaar te stellen.

Al deze genoemde doelen, rapportages/dashboards, analyses, data en meetvoorzieningen worden een onderdeel van het conceptontwikkelingstraject.

4.7 Realisatie

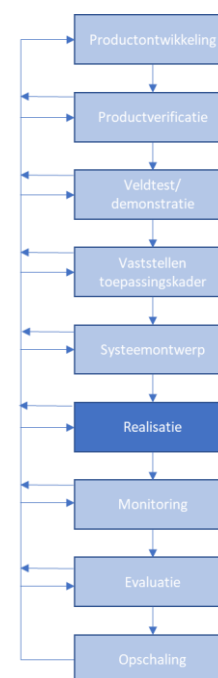
Doelstelling

Het doel van de realisatiefase is het aantoonbaar realiseren van wat in de ontwerpfase overeengekomen is tussen gebruiker en opdrachtnemer.

Ideale werking

In het ideale geval worden in deze fase de volgende stappen doorlopen:

- Realisatie van het renovatieconcept zoals ontworpen.
- Wanneer er afwijkingen ontstaan, worden deze vooraf met de gebruiker doorgenomen om te bepalen welke oplossing gewenst is.
- Tijdens de realisatiefase wordt er bewijsmateriaal verzameld dat de realisatie wordt uitgevoerd conform het ontwerp. Dit gaat dan bijvoorbeeld om foto's van componenten die achteraf lastig of niet inspecteerbaar zijn.
- Bij oplevering aantonen van specificaties. Door een goede oplevertest kunnen de meeste specificaties worden aangetoond bij oplevering.
- Aantonen prestaties na oplevering. Prestaties die alleen aangetoond kunnen worden na een langere gebruikperiode, worden in de loop van de tijd na oplevering alsnog aangetoond.
- Er is sprake van een goede garantie op de prestaties van zowel de componenten als het totaalconcept.



Op dit moment zijn er een aantal partijen op de markt die vooraf richtlijnen geven voor het proces van realisatie. Wanneer deze beoordelingsrichtlijnen worden gevolgd, mag worden aangenomen dat het product de verwachte prestaties ook waarmaakt. Een voorbeeld hiervan is de procescertificering van Kiwa.

Bij de (na)isolatiemarkt bestaat er een vorm van certificering. Venin¹³ certificeert bedrijven in de isolatiebranche en controleert steekproefsgewijs of de juiste materialen worden toegepast en of er voldoende nauwkeurig wordt gewerkt. Het omvat echter geen standaard inspectie van het geleverde werk. Ook Komo en Insula hebben een procescertificatiesysteem voor bouwkundige maatregelen.

Ook in de aannemerij is er sprake van een keurmerk. Zo stelt Bouwgarant dat er met de keuze voor één van hun aannemers een kundige partij aan tafel zit. Een belangrijk aspect van Bouwgarant is de garantie dat het werk wordt uitgevoerd, ook al zou de betreffende aannemer failliet gaan tijdens het bouwproces. Hoewel dit een waardevol element is, draagt dit aspect niet één-op-één bij aan een betere bouw kwaliteit.

In de afgelopen jaren is er ook op een andere wijze al aandacht gegeven aan het belang van een goede uitvoering. Zo is er vanuit het Lenteakkoord het programma BouwTransparant¹⁴ geweest, waarmee juist de bouwkwaliteit inzichtelijk werd gemaakt. Onder andere op het gebied van kierdichting bijvoorbeeld bleek dat er grote verschillen bestaan in de uitvoering, waardoor de kierdichtheid van soortgelijke woningen tot een factor 10 kan verschillen.

Er zijn plannen om een dergelijk oplevertraject te verplichten middels de wet kwaliteitsborging voor de bouw¹⁵. Deze wet zal per 2021 van kracht worden voor nieuwbouw en renovatie.

Waar gaat het mis

Een praktisch voorbeeld waar regelmatig fouten worden gemaakt betreft de installatie van PV-panelen. Bij een juiste toepassing is dit een prima product dat gedurende lange tijd kan functioneren, zonder veel verlies aan opbrengst. In de huidige praktijk worden er echter regelmatig fouten gemaakt in de uitvoering, waardoor er (incidenteel) sprake is van brand in dergelijke installaties¹⁶.

In deze fase zijn een aantal zaken waarop het regelmatig niet volgens het ideale plaatje verloopt. De belangrijkste punten zijn:

- Door gebrek aan kennis over producten bij de uitvoerende personen worden fouten gemaakt in de realisatie.
- Uitvoerende personen hebben onvoldoende ervaring.
- Realisatie is vaak 'gedoe' voor de klant. Dit leidt ertoe dat er in deze fase snelheid voor zorgvuldigheid wordt geplaatst.
- In realisatie worden vaak niet-gelijkwaardige producten als gelijkwaardig aangemerkt en als vervanger toegepast. Dit heeft effecten op de prestaties (hard en/of zacht) zonder dat deze worden afgestemd met de gebruiker. Er bestaat een databank met gecontroleerde kwaliteitsverklaringen en gelijkwaardigheidsverklaringen¹⁷. Gelijkwaardige producten zijn echter niet altijd op alle vlakken ook daadwerkelijk gelijkwaardig.
- Tijdens realisatie blijken er afwijkingen te zijn ten opzichte van de uitgangspunten. Oplossingen die hiervoor worden bedacht zorgen ervoor dat niet altijd meer wordt voldaan aan de specificaties.
- In de realisatie is er niemand aanwezig die het totaalproject kan overzien en zich verantwoordelijk voelt voor het eindresultaat.
- Onderbouwing van de toegepaste oplossingen tijdens realisatie vindt doorgaans niet plaats. Hierdoor is het lastig om achteraf aan te tonen dat zaken al dan niet goed zijn gerealiseerd.

¹³ <https://venin.nl/>

¹⁴ <https://www.lente-akkoord.nl/tag/bouwtransparant/>

¹⁵ <https://www.bouwendnederland.nl/actueel/onderwerpen-a-z/wkb-wet-kwaliteitsborging>

¹⁶ <https://www.nrc.nl/nieuws/2019/09/18/op-het-dak-ligt-een-probleem-a3973784>

¹⁷ <https://www.bcrq.nl/>

- Verificatie van prestaties bij en na oplevering vindt doorgaans niet plaats.
- Oplevering bestaat vaak uit oplevering van de deelcomponenten; niet van het concept als geheel.
- Er wordt geen garantie verstrekt op het functioneren van het (totaal)concept.

Verbetermogelijkheden

Voor de verschillende punten zijn de volgende oplossingen denkbaar:

- *Eén verantwoordelijk aannemer.* Het gaat er hierbij om dat één aannemer verantwoordelijk is voor *alle* prestaties van het *hele* renovatieconcept dat wordt aangeboden.
- *Prestaties vastleggen.* De te behalen prestaties van concepten dienen uitgebreider te worden vastgelegd, waarbij alternatieven alleen toegestaan zijn wanneer alle prestaties tenminste gelijkwaardig zijn.
- *Herontwerp* bij afwijkingen. Bij afwijkingen die aan het licht komen bij de realisatie dient er een herontwerp plaats te vinden, in plaats van het 'in het werk' oplossen van het probleem.
- *Van 'As drawn' naar 'as built'.* Het gebeurt nog te vaak dat er in de praktijk afwijkingen worden toegepast ten opzichte van het ontwerp, zonder dat deze worden verwerkt in het ontwerpdossier. Dit vergroot de kans op latere fouten in het ontwerp. Bij de oplevering dient dus altijd een *revisie* plaats te vinden van het dossier.
- *Fotodossier.* Hiermee kan worden aangetoond dat zaken die niet goed toegankelijk blijven correct zijn geïmplementeerd.
- *Oplevertest.* Alle componenten en het totaalconcept dienen bij oplevering te worden getest, waarbij de prestaties worden aangetoond. Prestaties die niet momentaan kunnen worden aangetoond moeten gedurende het eerste jaar dat het concept in bedrijf is te worden aangetoond.
- *Bewonersenquête.* Bij de oplevering dient niet alleen naar de harde data gekeken te worden, maar moet ook de ervaring van de bewoner worden meegenomen. Dit niet alleen bij oplegving, maar ook na drie maanden en een jaar.
- *Robuuste, 'failsafe' oplossingen.* Bij de ontwikkeling van concepten en producten dient rekening gehouden te worden met gebruik door onwetende gebruikers. Concepten dienen dus optimaal te werken bij bediening door personen zonder specifieke kennis. De realisatie dient slechts op één manier mogelijk te zijn en de werking dient intuïtief te zijn en bij 'foute' bediening dient er sprake te zijn van terugkoppeling.
- *Prefab-realiseatie.* Door in de realisatie veel meer gebruik te maken van prefab ontwikkeling, kunnen veel fouten worden voorkomen.
- *Opleiding integreren in validatie/realisatie.* Door mensen in opleiding al te betrekken bij de realisatie en validatie verbeter je het validatie proces en verlaag je kans op missers. Dit kan mogelijk in afstemming met regionale opleidingsclusters.

Rol Digital

In deze fase kunnen digitale ontwikkelingen sterk bijdragen aan het valideren en verifiëren van de concepten. Validatie- en verificatieprocessen kunnen vastgelegd worden in digitale en gestandaardiseerde inspectielijsten. ISSO publicaties worden zowel door ISSO als door commerciële partijen gedigitaliseerd en commercieel beschikbaar gesteld aan marktpartijen. Ook zijn er trainingsprogramma's beschikbaar door ISSO bijvoorbeeld (zie BuildUpSkillsNL¹⁸).

De genoemde lijsten kunnen digitaal uitgevoerd worden om efficiëntie te verhogen, kennis te borgen en inspectieresultaten goed bij te houden (op te slaan). Commerciële marktpartijen zoals ED-Controls, BIM360Field en DALUX bieden digitale platforms om dit soort inspectielijsten uit te voeren. Door middel van data uitwisseling (door API's) bijvoorbeeld kunnen de genoemde programma's inspectie uitkomsten verder communiceren met één centraal platform (oplossingsrichting data gedreven renoveren). Door de genoemde data te analyseren kunnen inzichten verschaft worden die tot product/concept optimalisatie leiden.

¹⁸ <https://buildupskills.otib.nl/>

4.8 Monitoring en evaluatie

Doelstelling

Het doel van deze fase is tweeledig: borging van geleverde kwaliteit en leren voor verdere ontwikkeling.

Door het meten en vastleggen van de daadwerkelijke prestaties wordt aangetoond dat dat de vooraf vastgelegde prestatie ook daadwerkelijk wordt behaald. Leren voor verdere optimalisatie. Zeker nieuwe producten of concepten zullen altijd verrassingen kennen wanneer er onverwachte situaties zich zullen voordoen. Juist door producten standaard te monitoren worden deze situaties snel inzichtelijk en kunnen deze lessen meegenomen worden voor verdere ontwikkeling. Op deze manier wordt steeds sneller en beter inzichtelijk wanneer bepaalde concepten juist wel of juist niet moeten worden ingezet. Door standaardisatie kunnen ook concept-overstijgende analyses (benchmarking) uitgevoerd worden waardoor een hoger leereffect bereikt kan worden. Daarnaast ontstaan hier vandaan de nieuwe prikkels voor product- en conceptoptimalisaties.

Ideale werking

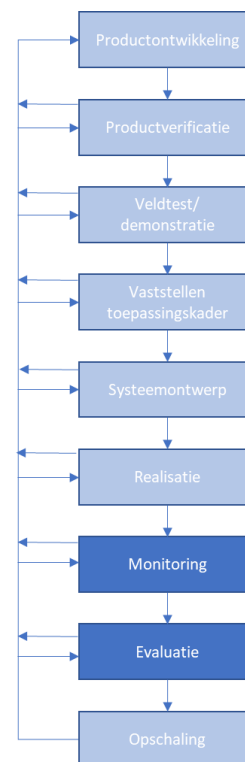
In het ideale geval wordt een renovatieconcept uitgebreid bemeten. Het gaat dan enerzijds om de daadwerkelijke prestatie van de componenten, als ook om het gedrag van de gebruiker. Deze data wordt gecommuniceerd met de partij die integrale ontwerpverantwoordelijkheid draagt. Daarnaast worden de gegevens geanonimiseerd voor zover het de gebruiker betreft en publiek beschikbaar gesteld. Zo wordt voor iedereen duidelijk hoe bepaalde systemen in de praktijk functioneren en worden eventuele problemen direct verholpen. Periodiek wordt een uitgebreidere analyse gedaan op de daadwerkelijke prestaties van renovatieconcepten en de verschillende componenten hierin. Hieruit wordt duidelijk waar structurele optimalisaties liggen voor de concepten en componenten.

Een goed voorbeeld waarin op gebouwniveau wel wordt gemeten wat de prestaties zijn, betreffen de nul-op-de-meter (NOM) woningen¹⁹. Hierbij wordt er een garantie afgegeven dat de woning na de renovatie dezelfde hoeveelheid energie opwekt als dat er gemiddeld wordt gebruikt. Hierbij vindt registratie plaats van het verbruik van zowel het gebouwgebonden energiegebruik, het huishoudelijk energiegebruik en de energieopwekking.

Een ander voorbeeld is Stroomversnelling, die door middel van een model afnameovereenkomst vastlegt wat de gebruiker mag verwachten qua prestatie van de woning. De aanbieder garandeert deze prestaties gedurende langere tijd (tien jaar). Ook eventueel onderhoud wordt uitgevoerd door deze aanbieder.

Een tweede voorbeeld op dit vlak is de ontwikkeling van Klimaatgarant²⁰. Deze ontwikkeling betreft met name nieuwbouw en garandeert dat de EPC-berekening van een woning voor 25 jaar wordt gegarandeerd.

Een ander concept in deze branche is de stichting Happy Balance²¹. Deze stichting beoogt ook kwalitatief goede renovaties uit te voeren, met veel aandacht voor binnenmilieu en comfort. Voldoende aandacht voor deze elementen leidt ertoe dat bewoners meer tevreden zijn met het resultaat van de renovatie.



¹⁹ <https://nomkeur.nl/>

²⁰ <https://klimaatgarant.nl/>

²¹ <https://www.stichtinghappybalance.nl>

Waar gaat het mis

In deze fase zijn een aantal zaken waarop het regelmatig niet verloopt volgens het ideale schema:

- Aanwezige meetvoorzieningen. Om gebruik goed te monitoren zou meer gebruikersdata gemeten moeten worden (ramen open/dicht; setpoints; et cetera). Dit kan eventueel afgeleid worden op basis van kunstmatige intelligentie technieken. Echter, dit is nog geen gemeengoed.
- Gedragsverandering. Nieuwe concepten vragen vaak een ander gedrag van de gebruiker. Hierop zijn ze niet (altijd) voorbereid of bedacht.
- Bewoner is onwetend over gevolgen van nieuw systeem en heeft zo andere verwachtingen dan dat er worden gerealiseerd.
- Gebruiker is beperkt geïnteresseerd in terugkoppeling. Met name wanneer er een directe link is met zijn energienota is er bij bepaalde doelgroepen interesse.
- Geen 'feedback loops'. Er bestaan weinig feedback loops om te kunnen leren van fouten in het concept. Het betreft dan enerzijds fouten in 'eigen' concepten, maar zeker ook de leerpunten vanuit andermans projecten.
- Wat ook mis gaat is dat de terugkoppeling die er al is vaak veel later komt (bijvoorbeeld eindafrekening van de energieleverancier). Terugkoppeling dient daarom realtime te zijn;
- Wettelijk kader. Wat kan en mag er worden geregistreerd en wat wil de gebruiker delen (en met wie)?
- 'Naming and shaming'. Fabrikanten willen liever niet publiek 'met de billen bloot' als prestaties tegen vallen.
- De vraag is waar de verzamelde data terechtkomen en wie die zou kunnen/moeten beheren op een integraal platform (nu komt als terug bij fabrikant of leverancier en komt onderling leren en kruisbestuiving niet tot stand).

Verbetermogelijkheden

Voor de verschillende punten zijn de volgende oplossingen mogelijk:

- *Standaardisatie dataverzameling*. Renovatieconcepten worden op die wijze voorzien van datapunten en meetvoorzieningen dat alle elementen die bijdragen aan de prestaties van de installatie worden vastgelegd.
- *Inzicht in realistische rendementen*. Fabrikanten geven inzicht in de specificaties van hun product; niet alleen voor het moment van oplevering, maar ook betreffende het rendementsbehoud. Overigens wordt deze informatie vanzelf inzichtelijk wanneer monitoring standaard wordt.
- *Internetkoppeling*. Alle producten worden voorzien van een internetkoppeling om de meetdata automatisch te communiceren met een gedefinieerde databank. Hieruit worden storingsmeldingen direct doorgezet naar de gebruiker en betrokken partijen.
- *Lerend vermogen door AI*. Door toepassing van AI kunnen feedbackloops veel sneller een waardevolle terugkoppeling genereren.
- *AI op ruwe data*. Door slimme algoritmes kan uit ruwe slimme meterdata veel secundaire data worden afgeleid, ook zonder dat deze specifiek worden gemeten. Zo kunnen bedrijfsuren van een warmtepomp worden geregistreerd aan de hand van het profiel van het elektragebruik van de woning, zonder een separate bedrijfsurenteller.
- *Duidelijkheid over wat kan en mag*. Dataverzameling en -gebruik is momenteel een hot issue in verband met de Europese privacywetgeving (zie ook de box hierna). Om snel stappen te kunnen zetten naar optimalisatie van renovatieconcepten is data noodzakelijk. Het is daarom van belang dat de mogelijkheden en randvoorwaarden hiervoor snel duidelijk worden gemaakt en daar waar noodzakelijk is, worden aangepast. Daar waar gebruikerstoestemming noodzakelijk is, dient heel duidelijk te worden gemaakt wat de consequenties zijn wanneer geen toestemming wordt verleend.
- *Data delen*. Om maximaal leereffect te bereiken wordt data ook maximaal gedeeld. Dit betekent dat alle dat beschikbaar is voor de gebruiker en direct betrokkenen. In geanonimiseerde vorm wordt vergaarde monitoringsdata echter gedeeld met iedereen die aangesloten is bij een bepaald platform. Zo wordt er geleerd van eigen fouten, maar ook van andermans fouten.

- *Opzet platform voor delen data.* Er dient een (of meerdere) platform(s) te komen waarin monitoringsdata uniform wordt verzameld en vastgelegd en toegankelijk gemaakt. Vanzelfsprekend dient hierbij rekening gehouden te worden met het voorkomen van delen van privacygevoelige data.

AVG

In Nederland is de algemene verordening gegevensbescherming (AVG) de verordening waarin is vastgelegd wanneer gegevens gedeeld en gebruikt mogen worden. De autoriteit persoonsgegevens is hierbij de toezichhouder.

In basis gaat de AVG over het rechtmatig omgaan met persoonsgegevens. De meeste data die nodig is voor het beoordelen van de werking van een renovatieconcept in het algemeen hoeft niet herleidbaar te zijn naar een persoon. In dat geval is de AVG niet van toepassing.

Voor het aantonen van de werking van een concept in een specifieke woning ligt dit anders. Een nauwkeurige afstemmen met de mogelijkheden die de AVG biedt is dus essentieel, met name bij de opzet van een eventuele databank voor het vergaderen en delen van data.

Rol Digital

Om optimaal gebruik te maken van monitoringsdata dienen een paar zaken beter geregeld worden:

- Afspraken maken over standaardisatie van monitoringsdiensten (data en analyses zoals in 3.4 en 4.7 genoemd is).
- Afspraken maken over het analyseren van prestaties in relatie tot het concept, toegepaste techniek en huishoudensprofiel.
- Afspraken maken over het analyseren van realisatiedata tijdens het uitvoeren van een concept. Dit kan leiden tot procesoptimalisatie en betere validatie/verificatie.
- Afspraken maken over het analyseren van concepten onderling om benchmarkingsinzichten te verschaffen
- Om de bovengenoemde zaken goed te regelen dient een goed doordacht en breed geaccepteerd datastelsel ingericht te worden zoals beschreven in Paragraaf 3.4.
- Om het bovengenoemde punt te benutten dient een digitaal data platform ontwikkeld worden zoals beschreven in Paragraaf 3.4.

4.9 Opschaling

Doelstelling

Het doel van deze fase is het opschalen van een energieconcept naar een standaardconcept dat snel, relatief goedkoop en effectief kan worden ingezet. Juist deze fase is essentieel om te kunnen versnellen en de verduurzaming van de bestaande woningbouw daadwerkelijk vorm te geven.

Ideale werking

In het ideale geval wordt een renovatieconcept nadat het zijn prestaties heeft bewezen, opgeschaald om sneller en breder te kunnen worden toegepast.

Zaken die hierin aan bod komen zijn:

- Heldere definitie wat de randvoorwaarden zijn voor dit concept;
- Standaardisatie van zowel het ontwerp als de realisatie;
- Hierdoor treedt een sterk kostenvoordeel op.

Waar gaat het mis

In deze fase zijn een aantal zaken waarop het regelmatig niet verloopt volgens het ideale schema:

- Het belangrijkste is dat de meeste concepten nooit gestandaardiseerd worden. Hierdoor blijft de toepassing ervan elke keer opnieuw maatwerk, met bijbehorende kosten en faalkansen.
- Van concepten die wel worden gestandaardiseerd wordt soms niet goed vastgelegd wanneer deze toepasbaar zijn. Hierdoor worden goed ontwikkelde concepten soms in de verkeerde situaties toegepast.

“In de bestaande bouw kun je nooit 100% standaardiseren. Gebouwen zijn altijd anders, en al zijn de gebouwen exact hetzelfde, dan nog willen mensen iets anders”

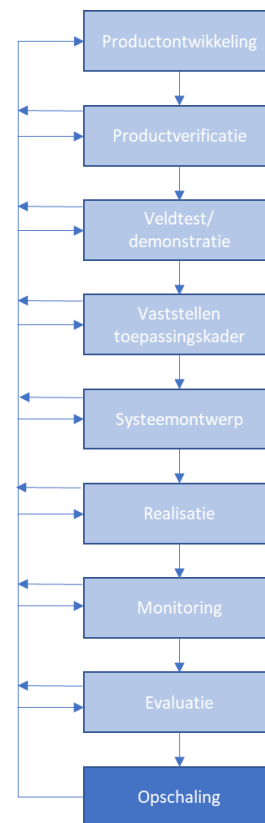
Haico van Nunen, Bouwhulpgroep

Verbetermogelijkheden

De stap naar standaardisatie zou standaard moeten zijn. Zowel uit oogpunt van reductie van faalkosten als van de investeringen lijkt dit een noodzakelijke stap. Tot nu toe

wordt deze stap te weinig gezet. Blijkbaar is er de ruimte in de markt om zonder deze voordelen te blijven bestaan. Dit zal echter veranderen, zodra een aantal partijen dit wel serieus zullen oppakken, zoals af en toe al gebeurt.

Om standaardisatie goed op te pakken, biedt een goede set aan data een essentiële input. Hiermee wordt namelijk goed inzichtelijk waar optimalisatiemogelijkheden liggen en wat de prestaties zijn onder verschillende condities. Het inrichten van een goed datastelsel en bijbehorend platform faciliteren deze stap dus direct.



5 Plan van aanpak

In dit plan van aanpak is een voorstel gedaan voor een pakket aan maatregelen waarmee invulling gegeven kan worden aan doelmatige en gevalideerde energieconcepten. Als eerste is de doelgroep beschreven die voor ogen staat voor toepassing van de gevalideerde energieconcepten.

5.1 Doelgroep van de aanpak

In de praktijk is een drietal verschillende doelgroepen te onderscheiden die aan de slag gaat om woningen te verduurzamen:

- de woningcorporaties;
- de particuliere opdrachtgever;
- de doe-het-zelver.

Deze doelgroepen hebben een verschillende motivatie om aan de slag te gaan, hanteren daarbij een verschillende aanpak en doorgaans een ander ritme. Woningcorporaties hebben nationaal een rol als 'startmotor' en zijn gebonden aan afspraken, doe-het-zelvers hebben wat gehoord, lezen eens wat en gaan dan aan de slag. Vaak stap voor stap. De particuliere opdrachtgever zit daar ergens tussen.

Woningcorporaties

Woningcorporaties zijn in het algemeen professioneel acterende partijen. Zij zijn opdrachtgever voor de renovatie van relatief grote hoeveelheden woningen tegelijk. Deze doelgroep is, hoewel divers, toch de meest homogene doelgroep.

Binnen de woningcorporaties zijn er verschillende werkwijzen. Sommige corporaties renoveren hun bezit in één keer volledig naar aardgasvrij. Het grootste deel van de corporaties kiest op dit moment echter voor een gefaseerde uitvoer van de renovatieplannen, waarbij het einddoel van een aardgasvrije energievoorziening niet altijd in beeld is. Hierbij worden in de woningen die maatregelen toegepast die aansluiten bij de natuurlijke onderhoudsmomenten van de woning. In de praktijk betekent dit dat de woningen in de eerst komende renovatieronde waarschijnlijk nog niet aardgasvrij worden gemaakt.

Deze doelgroep kenmerkt zich door een goede mogelijkheid tot planvorming rond het eindresultaat; aardgasvrij in 2050. De uitvoering kan echter gefaseerd zijn. Gezien de grootte van het bezit (circa 2,26 miljoen woningen in Nederland) is dit een relevante doelgroep. Gezien de professionele wijze waarop corporaties bezig zijn met het uitvoeren van de verduurzamingsopgave vormen zij echter niet de primaire doelgroep.

Particuliere opdrachtgevers

De markt van de particulieren bestaat uit een aantal soorten 'verduurzamers'. De particuliere woningbezitter, particuliere verhuurder en de doe-het-zelver. Deze laatste wordt hierna apart behandeld. Op dit moment²² zijn er in Nederland circa 4,2 miljoen eigen woningen en iets meer dan 1 miljoen particulier verhuurde woningen.

De groep van particuliere opdrachtgevers bestaat voor een fors deel²³ uit mensen die zelf geen ingrijpende maatregelen aan hun woning kunnen of willen uitvoeren. Deze doelgroep is, in afwijking van de corporaties, doorgaans niet of nauwelijks professioneel met een verduurzamingsrenovatie bezig. Sterker nog; zij zien

²² CBS, Status 2014

²³ Een goede onderbouwing hiervan is niet beschikbaar. Dit is dus een ervaringsfeit

verduurzamen niet als een 'renovatie', maar nemen maatregelen wanneer dit hen uitkomt. Zij laten zich soms minder goed informeren over de mogelijkheden die er zijn, of weten niet waar objectieve informatie te vinden is. Vaak is een natuurlijk moment (een defecte cv-ketel, houtrot in dakbeschot et cetera) een startpunt voor het nemen van verduurzamingsmaatregelen. Ook een verhuizing of verbouwing kan zo'n startpunt zijn. Deze doelgroep is vaak reactief in het onderhoud en niet pro-actief.

Deze doelgroep vormt een zeer relevante doelgroep: het gaat om een grote groep woningen, waarvan de eigenaar nog maar schoorvoetend tot verduurzaming overgaat. De hoge (investerings)kosten hiervoor zijn – naast ontbrekende kennis of interesse – een drempel. Daartoe gestimuleerd door gemeenten zal een goede aanpak, met goede, transparante resultaten zeer waarschijnlijk leiden tot een toename (en in ieder geval niet tot vertraging) van het aantal particuliere opdrachtgevers dat een verduurzamingsstap gaat zetten, daarmee feitelijk aan de slag gaat met een *renovatieconcept* en daarbij verwachtingen heeft die zullen moeten worden waargemaakt. Ook subsidies op energiebesparende maatregelen werkt stimulerend voor deze doelgroep. Deze doelgroep vormt hiermee de primaire doelgroep. Veelal zal je zien dat deze doelgroep de woning stapsgewijs gaat verduurzamen.

Doe-het-zelf

Een deel van de markt betreft de doe-het-zelvers. Handige huiseigenaren die zelf aan het isoleren slaan en de installateur bellen voor een hybride warmtepomp. Deze doelgroep is weinig grijpbaar. Zij kiest zelf voor welke deelklus zij een installateur of aannemer willen laten komen, en een aanpak kan uitgesmeerd zijn over (veel) tijd. Daarbij is het de vraag hoe de verduurzaming wordt uitgevoerd. Deze doelgroep vormt vanwege de 'ongrijpbaarheid' niet de primaire doelgroep.

5.2 Plan van aanpak

Het plan van aanpak is geconcentreerd rondom vijf belangrijke acties:

- 1 Inrichting datastelsel en platform
- 2 Ontsluiting data: ontwerp, realisatie en monitoring
- 3 Aanbieden maatregelpakket
- 4 Opzet kwaliteitskeur
- 5 Vastleggen prestatieverantwoordelijkheid

Deze vijf acties zijn in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

5.2.1 Inrichting datastelsel en bijbehorend platform

In de eerste paragrafen werd duidelijk welke bijdrage data en informatievoorzieningen kunnen hebben in het bevorderen van het validatieproces, kwaliteitsborging en het leereffect. Data en informatievoorzieningen leggen de basis voor digitaal en data gedreven renoveren. In deze paragraaf wordt uitgelegd welke acties ondernomen moeten worden om digitaal en data gedreven renoveren toe te kunnen passen. Het gaat hier om drie elementen:

- Inrichting van het datastelsel (alles wat te maken heeft met data)
- Inrichting van het digitale platform (alles wat te maken heeft met het organiseren, analyseren en interpreteren van data en presenteren van inzichten)
- het gebruik van het datastelsel en het digitale platform. Dit punt wordt verder uitgelegd in hoofdstuk 6.

"Het onderwerp vanuit mijn perspectief: Monitoren en valideren is eigenlijk continu leren! Dit is essentieel voor bedrijven die prestaties garanderen! Bijvangst is dat er ook meteen energie (bundels) gemeten worden die voor de gebruiker interessant kunnen zijn."

Sjoerd Klijn Velderman, Stroomversnelling

Kader

Er zijn veelbelovende initiatieven in de bouw die het gebruik van data beter willen organiseren zowel op nationaal als internationaal niveau; DigiDealGo²⁴ is één van deze initiatieven. Met DigiDealGo wordt samengewerkt aan uitwisseling, eigenaarschap en organisatie van data en informatie in de bouw. Dit doel wordt bereikt door informatie digitaal toegankelijk te maken, integraal deelbare informatie beschikbaar stellen voor het vermeerderen van het algemene kennisniveau, het functioneel uitbreiden van diensten en het stimuleren van innovatie. Dit sluit naadloos aan bij de doelen die digitaal kunnen bereikt worden bij renovatieprojecten. Sterker nog, projecten van renovatieconcepten kunnen ingediend worden als versnellingsprojecten binnen het DigiDealGo traject²⁵.

“Om de grote verduurzamingsopgave waar we voor staan succesvol te laten verlopen is een centrale plek om data veilig te verzamelen en te ontsluiten van essentieel belang.”

Marjet Rutten, Constructief

Een ander initiatief is het (LDP) Landelijk Digitaal Platform²⁶. Dit platform zal de volgende mogelijkheden gaan bieden:

- een plek waar de eigenaar-bewoner informatie kan vinden over maatregelen, financiering en aanbod voor het verduurzamen van de eigen woning;
- de informatie en functionaliteiten van het landelijk digitaal platform zijn door andere partijen te gebruiken in hun eigen (digitale) omgeving. Vanaf 2020 worden nieuwe mogelijkheden toegevoegd:
- mogelijkheden voor bewoners om hun woning visueel te configureren en zo beter gebruik te maken van de RVO rekenkern, de Energiebesparingsverkenner Woningen;
- een plek waar aanbieders van maatregelen en verduurzamingspakketten gevonden kunnen worden (ontsluiting aanbod);
- een plek waar financieringsmogelijkheden gevonden kunnen worden (ontsluiting financieel aanbod).

De functionaliteiten van het LDP kunnen versterkt en verder uitgebreid worden met mogelijkheden vanuit de renovatieprojecten. Het zou de informatiebron zijn voor het LDP! Informatie over concepten en hun prestaties kunnen gebruikt worden als input voor het LDP. De modellen in het LDP zullen straks beschikken over een grote hoeveelheid data, waarin zowel de maatregelen als ook het effect van de uitgevoerde maatregelen verwerkt is. Er gaat zo inzichtrijke data gecreëerd worden om met data analyse (en in de toekomst met kunstmatige intelligentie) te kunnen gaan werken en betere functionaliteiten te kunnen ontwikkelen. Op de langere termijn is het voor de samenstelling van de renovatieconcepten niet meer nodig om dat alleen te doen op basis van fysische modellen.

Actie Inrichting datastelsel

Om de relevantie voor de renovatieconcepten te vergroten, zoals hiervoor genoemde, dienen duidelijke afspraken gemaakt worden:

- afspraken over de inzichten die verkregen moeten worden (doelen);
- afspraken welke analyses uitgevoerd dienen te worden om de afgesproken doelen te bereiken;
- afspraken welke data/informatie verzameld dient te worden voor de afgesproken analyses;
- afspraken welke informatievoorzieningen nodig zijn de afgesproken data te kunnen verzamelen;
- afspraken wie verantwoordelijk is voor de bovengenoemde stappen;
- afspraken maken over data; formaat, tagging, structuur, semantiek, codering en meta data;

²⁴ <https://www.digidealgo.nl/over-digideal/>

²⁵ <https://www.digidealgo.nl/beoordelingsproces-versnellingsproject/>

²⁶ <https://aardgasvrijewijken.nl/kalender/1561091.aspx?t=bijeenkomst+landelijk+digitaal+platform+en+doorontwikkeling+energieloketten+>

De reden dat er zoveel aandacht gegeven moet worden aan data kwaliteit komt voortuit ervaringen met data analyses in de afgelopen 10 jaar. Bij de huidige beschikbare data is de kwaliteit niet altijd gegarandeerd, ook een duidelijke structuur niet. Dit resulteert in arbeidsintensieve processen om überhaupt de data te prepareren en bruikbaar te maken voor analyse-doeleinden. De structuur zorgt dat geavanceerde en toekomstige data analyse (waaronder kunstmatige intelligentie) mogelijk is. Ook de machine-to-machine communicatie en geautomatiseerd aansturing van technische concepten wordt hierdoor mogelijk gemaakt. De betrokken partijen bij deze acties kunnen profiteren van vergelijkbare initiatieven in de markt. Denk hierbij aan de Digital Twin ontwikkelingen door Microsoft. In Bijlage II is een data structuur (voorstel) voor de Azure Digital Twin. Deze structuur wordt verder ontwikkeld en gebruikt voor het geavanceerd analyseren van data uit gebouwen/portfolio's. Bij de Azure structuur horen ook de genoemde afspraken over codering, tagging enzovoort.

“Data-gedreven verduurzaming is noodzaak om te kunnen komen tot gezamenlijke opschaling en kostenreductie voor realisatie van de doelen uit het klimaatakkoord. Dit pleit voor een datastelsel-benadering waarin standaardisatie en heldere afspraken het voor alle partijen makkelijker maakt om beschikbare data - uiteraard alleen met permissie van de data-eigenaar - te delen en toegankelijker te maken.

Marco Witschae. Fit our Future

Wie? De Rijksoverheid als kartrekker (ook verantwoordelijk voor het LDP en DigiDealGo)

Actie: Opzetten platform

Om het datastelsel werkelijk te operationaliseren en Actie 5.2.1.1 te faciliteren dient een data platform ingericht te worden. Voor zo'n platform dienen duidelijke acties ondernomen te worden.

- keuze maken voor het te gebruiken platform (MS Azure, Amazon AWS, Google, Watson IBM of opensource)
- inrichten van het platform
- ontwikkelen van dashboards en rapportages
- ontwikkelen van data analyses zowel rule-based als kunstmatige intelligentie
- afspraken over data veiligheid en privacy
- afspraken over het beheren en onderhouden van het platform
- afspraken over verdienmodellen op basis van data (verhandelen van data en inzichten)

Wie? De Rijksoverheid als opdrachtgever (in samenwerking met LDP, DigiDealGo en andere commerciële marktpartijen).

Om de genoemde acties uit te voeren kunnen de volgende tussenstappen worden gezet:

- Het maken van sector-overstijgende afspraken over het datastelsel en het platform:
 - Het aansluiten bij de bestaande platforms zoals LDP onderzoeken
 - Het aansluiten bij de bestaande data initiatieven zoals DigiDealGo onderzoeken.
 - Het onderzoeken of een nieuw platform ingericht moet worden
- Het ontwikkelen van specifieke producten (analyses) op het digitale platform
 - Inventarisatie van de producten op basis van de marktbehoeftes
 - Ontwikkelen van de geïnventariseerde producten
 - o Dit kan middels onderzoekstrajecten in samenwerking met bijvoorbeeld BTIC
 - o Dit kan profiteren van subsidietrajecten in samenwerking met TKI
 - o Er lopen op dit moment onderzoeksprogramma's (bijvoorbeeld MOOI regeling) waar onderdelen van het datastelsel en het platform ontwikkeld worden. Door aan te sluiten bij dit soort programma's kunnen krachten gebundeld worden en het ontwikkelproces versnellen.

“Digitalisering van de woning en meterkast is de basis voor toetsing, onderhoud, vertrouwen en innovatie. Zodra dit onderwerp serieus genomen wordt, kunnen er pas slagen gemaakt worden.

Edwin van Kessel, BeNext

5.2.2 Ontsluiten data met betrekking tot ontwerp, realisatie en monitoring

Om een goede keuze te kunnen maken voor een bepaald concept alsook om de prestatie van een uitgevoerd concept te kunnen vaststellen is het noodzakelijk dat de monitoringsdata beter wordt verzameld en beter wordt ontsloten.

Deze actie omvat de volgende zaken:

- Het *uitlezen en ontsluiten van de slimme meter* om een betrouwbaar beeld te geven van het energiegebruik van de woning. Na toestemming van een gebruiker kunnen deze gegevens ter beschikking worden gesteld aan aanbiedende partijen.
- Toestemming voor het *blijvend uitlezen* van de slimme meter en geanonimiseerde publicatie van de besparingsresultaten na uitvoering van de maatregel. Hiermee wordt in de loop van de tijd een database gevuld met daadwerkelijk gerealiseerde besparingen bij uitvoering van een specifieke maatregel.
- Het opzetten van een monitoringsprotocol voor de verschillende maatregelen. Hierbij kan worden aangesloten bij de Energieprestatie Monitoringnorm van de Stroomversnelling. Ook deze resultaten worden ter beschikking gesteld aan de uitvoerende partijen en geanonimiseerd aan alle partijen.

Randvoorwaarde: De slimme meter registreert nu verbruiken van elektriciteit op kwartierbasis en van gas op uurbasis. Hieruit kan technisch gezien eenvoudig het dagverbruik²⁷ worden afgeleid. In het platform dient dan een database te worden aangelegd, waarin de verbruiken worden geregistreerd (na goedkeuring van de consument) met een koppeling van de woning aan de slimme meter data.

Wie? Rijksoverheid, Stroomversnelling, netbeheerders, LDP, overheid (AVG-wetgeving)

5.2.3 Aanbieden maatregelpakket

Er is nu bij de meeste woningeigenaren veel onduidelijkheid over welk maatregelpakket nu noodzakelijk is om te komen tot het gewenste einddoel (namelijk een aardgasvrije woning) en of het zetten van deelstappen hieraan bijdraagt. Om dit te verhelpen moet er op basis van het dossier in het LDP en de standaard en streefwaarden een maatregelpakket worden voorgesteld voor de individuele woning, waarmee invulling wordt gegeven aan het einddoel. Het is van belang dat dit maatregelpakket aansluit bij de transitievisie warmte van de gemeenten, waarin de beoogde energievoorziening is vastgelegd.

Het vaststellen van realistische pakketten kan gebeuren door middel van professionele partijen die in staat zijn de juiste pakketten te selecteren. Er kan ook gebruik gemaakt worden van geautomatiseerde processen die de pakketten samenstellen. Ook kan er gekozen worden voor een dynamische bepaling van de pakketten, waarbij er continu gezocht wordt naar betere opties, en de aanbevolen pakketten aangepast worden op basis van de beschikbaarheid van nieuwe technieken en de reeds toegepaste maatregelen. De toepassing van artificial intelligence kan hierbij een belangrijke rol spelen.

“Om alle woningen van gas af te halen is het noodzaak om menselijke interacties te automatiseren.”

Richard van Ravenstein, Efficiator

Het pakket aan maatregelen wordt ter beschikking gesteld via het landelijk digitaal platform.

De stappen waarop dit betrekking heeft zijn:

- o Isolatie van de dichte delen
- o Isolatiewaarde glas

²⁷ In deze studie is nu uitgegaan van een dagniveau als basis voor registratie van de energiegebruiken. Bij de uitwerking dient verder onderzocht te worden of dit niveau mogelijk te grof of te gedetailleerd is. Hoe grover de data, hoe minder consumenten deze als privacygevoelig zullen beoordelen. Hoe gedetailleerder de data, hoe meer fabrikanten een beeld krijgen van het gebruik van de woning.

- o Kierdichting
- o Ventilatie
- o Afgiftesysteem
- o Opwekking

De verschillende maatregelen worden voorzien van een realistische raming van zowel de kosten als de benodigde investering als ook van de ervaringen (o.a. op gebied van gebruiks- en wooncomfort) van andere consumenten die de maatregel hebben toegepast.

Wie? Rijksoverheid (BZK), in samenwerking met LDP en professionals in de markt

Om het gebruik van deze pakketten te stimuleren en te voorkomen dat er onlogische andere keuzes worden gemaakt, zouden alle beschikbare subsidies voor verduurzamende maatregelen gekoppeld moeten worden aan het LDP. Subsidies zijn dan alleen beschikbaar wanneer de maatregel opgenomen is in het voorgestelde maatregelpakket.

Wie? Rijksoverheid in samenwerking met LDP en RVO

5.2.4 Opzet kwaliteitskeur

Om te borgen dat aanbieders de gewenste kwaliteit leveren en dat consumenten kiezen voor deze partijen, moet er een accreditatie zijn voor erkende partijen (met eventueel een bijbehorend keurmerk).

Voorwaarden voor dit keurmerk zijn:

- Aantoonbare ontwerp kwaliteit. De partijen moeten aantoonbaar beschikken over de juiste ontwerpvaardigheden voor het ontwerpen van de deeloplossingen;
- Werkzaamheden worden uitgevoerd onder kwaliteitstoetsing volgens de wet kwaliteitsborging (ook voor de werken waar dit vanuit de Wkb niet geldt);
- Partijen bieden consumenten de mogelijkheid hen te beoordelen over de kwaliteit van het uitgevoerde werk, zowel direct na oplevering als een jaar na oplevering. Daarbij zijn de partijen transparant in de beoordelingen door consumenten;
- Partijen zijn transparant over de behaalde gemeten resultaten in soortgelijke werken (binnen de grenzen van de AVG);
- Partijen verwerken uitgevoerde maatregelen in het gebouwdossier in het LDP, waardoor deze accuraat en actueel blijft;
- Aanbieder werkt volgens onafhankelijk opgestelde modelcontracten. In deze contracten zijn de volgende zaken geborgd:
 - o Een correcte omschrijving van het uit te voeren werk, zodat er geen discussies komen over welke zaken wel en welke niet inbegrepen zijn.
 - o Een omschrijving van de te leveren prestaties van het werk. Door aanpassing in het burgerlijk wetboek wordt een uitvoerende partij namelijk verplicht garantie te geven op de contractueel overeengekomen prestaties. De bewijslast ligt hierbij bij de uitvoerende partij.
 - o In het contract wordt vastgelegd op welke wijze de aannemer verplicht is een dossier aan te leggen betreffende kwaliteitsborging van het werk.

Partijen die voldoen aan het keurmerk worden in het LDP getoond wanneer een gebruiker voor een specifieke woning en geselecteerde werkzaamheden een partij zoekt. Daarbij worden subsidieregelingen zodanig

“De Woonbond hecht grote waarde aan transparantie over de geleverde prestaties naar de bewoner toe. Het is daarbij wenselijk dat bewoner geprikkeld wordt om feedback te geven over de behaalde prestatie. Feedback die ook gedeeld kan worden met bewoners die nog in het begin staan van het proces. Het rapport Validatie Renovatieconcepten geeft daartoe een mooie aanzet. De doelgroep in dit rapport is nu vooral de groep particuliere opdrachtgevers. Wij denken echter dat een goed proces bij renovatie met terugkoppeling bij de ene huurder ook voor andere huurders nuttig kan zijn als zij voorstellen van hun verhuurder voorgelegd krijgen.”

Bastiaan van Perlo, Woonbond

aangepast dat er alleen subsidie wordt verstrekt wanneer de maatregelen worden uitgevoerd door partijen die in bezit zijn van dit keurmerk.

Voor het opstellen van dit keurmerk kan worden aangesloten bij bestaande keurmerken zoals het NOM-keur en andere branche specifieke keurmerken.

Wie: Rijksoverheid, Stroomversnelling (NOM), Overheid (Wkb), RVO (subsidieverstrekker), LDP

5.2.5 Vastleggen prestatieverantwoordelijkheid

Om te borgen dat beloofde prestaties ook daadwerkelijk worden waargemaakt moet vastgelegd worden dat aanbieders verantwoordelijk zijn voor het waarmaken van de beloofde prestaties. Om dit goed vast te leggen kunnen de volgende zaken worden verwerkt in de modelcontracten (zie 5.2.4):

- Per maatregel en integraal pakket definiëren wat de prestatie is die wordt gerealiseerd. Hierbij dient een balans gevonden te worden tussen praktische haalbaarheid van de bewijslast, de te behalen prestatie en de kosten van de benodigde meetvoorzieningen. Bij de prestaties gaat het zowel om de harde als zachte prestaties;
- Per maatregel en integraal pakket vastleggen hoe de prestatie wordt aangetoond;
- Vastleggen wat de *randvoorwaarden* (op gebied van gedrag en comfortinstellingen) zijn waaronder de prestatie geldt. Van de eventuele *correctiefactoren* dient ook vooraf te zijn vastgelegd wat de invloed ervan is op het energiegebruik, zodat voor de consument duidelijk is, wat de gevolgen zijn van afwijkend gedrag.
- Vastleggen dat de aanbieder verantwoordelijk is voor het aantonen van de prestatie en de termijn waarbinnen dat dient te gebeuren;

Voor het uitwerken van deze actie kan worden aangesloten bij de garanties die worden gegeven voor NOM-woningen en garanties die verschillende partijen in de markt geven.

Wie? Rijksoverheid, aanbieders totaalconcepten, NOM-keur

6 Stimuleren gebruik validatieconcept

In het vorige hoofdstuk is een plan van aanpak opgezet. Tegelijk zal het al dan niet succesvol zijn van deze oplossingsrichting ook afhangen van de mate waarin de markt dit concept omarmt en daadwerkelijk gaat toepassen. Daarom zijn in dit hoofdstuk een aantal mogelijke wegen beschreven, waarop bereikt kan worden dat bedrijfsleven en consument gezamenlijk het uit te werken validatieconcept omarmen en toepassen. Ook deze mogelijkheden zijn beoordeeld door de klankbordgroep.

6.1 Manieren om het gebruik van een oplossingsrichting te stimuleren

Voor het succes van het voorgestelde plan van aanpak is het essentieel dat de markt dit omarmt en daadwerkelijk gaat gebruiken. Bij voorkeur is hier sprake van een voordeel voor alle partijen in de markt. De kans op slagen is dan het grootst.

Voor het stimuleren van het gebruik van een oplossingsrichting zijn er *drie verschillende scenario's* denkbaar:

- 1 Laissez-faire
- 2 Stimuleren
- 3 Verplichten

In de volgende paragrafen zijn deze drie scenario's toegelicht. Hierbij geldt dat de verschillende scenario's in de praktijk ook in elkaar kunnen overlopen.

6.2 Laissez-faire

In deze optie worden de voordelen van het werken volgens het plan van aanpak breed gecommuniceerd (vanzelfsprekend na implementatie ervan), zodat deze in de markt bekend worden bij alle partijen. Omdat uiteindelijk iedereen baat heeft bij een goed werkend renovatieconcept, en de kans hierop veel groter is bij het volgen van de voorgestelde werkwijze is de verwachting dat de markt het gekozen renovatieconcept uiteindelijk zal omarmen. Wanneer een partij hiervan geen gebruik maakt, is dit een eigen keuze. De risico's zijn dan ook voor deze partij zelf.

De verwachting is dat dit onvoldoende stimulans biedt om de verandering van werkwijze te omarmen.

6.3 Stimuleren

Een tweede optie, die een verdere stimulans geeft om te werken zoals is voorgesteld in het plan van aanpak, is te bereiken wanneer de overheid eventuele beschikbare *subsidies* koppelt aan het volgen van het opgestelde renovatieconcept. In de huidige situatie betekent dit bijvoorbeeld dat een ISDE-subsidie, SEEH-subsidie of andere subsidie alleen wordt toegekend wanneer de (gedeeltelijk) renovatie is uitgevoerd volgens het uitgewerkte validatieconcept. Dit is ook opgenomen in het plan van aanpak.

Wanneer een partij dan toch op een andere manier wil werken, om voor hem of haar belangrijke redenen, is dat op

“Als we ergens subsidie aan geven mogen we best verwachten dat partijen die de subsidie krijgen bereid zijn om een bijdrage te leveren aan het lerend vermogen van de hele sector.”

Marjet Rutten, Constructief

zichzelf prima. De consequentie is dan wel dat hij geen recht heeft op beschikbare subsidies voor de uitgevoerde maatregel(en).

6.4 Verplichten

Een derde optie om de voorgestelde werkwijze te 'stimuleren' is dat de overheid meer dwingend optreedt en het handelen volgens het opgestelde renovatieconcept verplicht maakt. In dat geval dient er goed te worden nagedacht over de wijze van handhaving. Het alleen opleggen van verplichtingen zonder deze te handhaven is doorgaans niet effectief.

Deze optie heeft drie grote nadelen. Als eerste leidt een verplichting altijd tot weerstand. Juist wanneer het verplicht is, zullen veel mensen het niet willen gebruiken en zullen proberen het validatieconcept onderuit te halen. Het tweede nadeel is dat er gedetecteerd moet worden wanneer partijen op een andere manier dan voorgesteld werken. Dit is vrijwel niet te doen. Partijen kunnen namelijk altijd bijvoorbeeld isolatiemaatregelen uitvoeren zonder dit te registreren of aan te melden. Wanneer het al lukt deze gevallen te detecteren, komt een derde nadeel kijken. Er is dan namelijk handhaving en sanctienering nodig.

Bijlage I Leden van de klankbordgroep

De volgende partijen uit de klankbordgroep ondersteunt de conclusies van het rapport.

Naam	Affiliatie
Pascal ten Berge	Domijn
Dick van Ginkel	TBI Woonlab
John Kersemakers	Vereniging Eigen Huis
Edwin van Kessel	BeNext BV
Sjoerd Klijn Velderman	Factory Zero
Gerard de Leede	JADS (part of Universities Tilburg/Eindhoven) Solarge BV
Jos Lichtenberg	TU/e Samenwerkingsverband Off Road Innovations (ORI)
Haico van Nunen	BouwhulpGroep Hogeschool Rotterdam
Bastiaan van Perlo	Woonbond
Richard van Ravenstein	Efficiator
Marjet Rutten	Constructief
Rens Verbruggen Marten Witkamp	Stroomversnelling
Marco Witschge	Fit our Future

Bijlage II: Structuur van Azure Digital Twins

