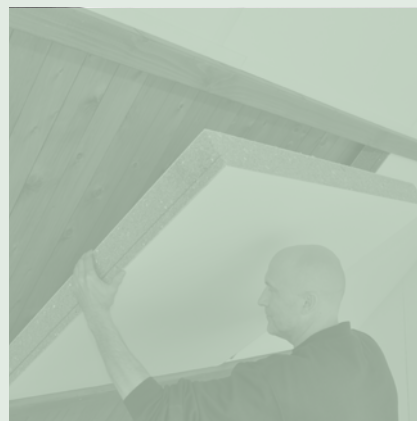


Energietransitie bij Woningcorporaties en Gemeenten

'De acht van de renovatie-expert'

Afstudeeratelier





Inhoud

4	Voorwoord
5	Opgave
6	RDM Atelier
7	Het afstuderen vanuit het onderwijs
8	Voorstelronde
10	Renovatie van portiekwoningen
14	Mutatiepakket op componenten niveau
18	Vooroorlogse woningen gereed maken voor het warmtenet
22	De haalbaarheid van het binnenstedelijke geothermie en MT-warmtenet
26	'No regret' maatregelen woningeigenaren
32	Slot

Voorwoord



RDM Campus, Rotterdam

Duurzame Renovatie gaat een grote bijdrag leveren aan de energietransitie. Simpelweg omdat we met alleen nieuwbouw nooit de benodigde besparing kunnen realiseren. Maar dat betekent wel dat we mensen nodig hebben die dat renovatieproces goed in de vingers hebben. Nieuwbouw en renovatie zijn twee wezenlijk verschillende processen. Al is het alleen maar omdat je bij renovatie 's ochtends de bewoner de deur voor je open doet.

Dat vraagt van alle betrokkenen een andere inzet, begrip van de context. En niet alles is mogelijk binnen de bestaande techniek, de huidige bewoners, of de beschikbare portemonnee. Als we dat weten dan moeten we er ook voor zorgen dat Hogeschool Rotterdam studenten opleidt die in dit werkterrein aan de slag kunnen. We hebben renovatie-experts nodig die, als een spin in het web, op de hoogte zijn van alle aspecten en daarin de juiste afwegingen kunnen maken.

Dat vraagt om aanpassingen in het lesprogramma en meer aandacht voor renvoeren in het afstuderen. Dat hebben we dit jaar voor het eerst gedaan door zes afstudeerders te koppelen aan één overkoepelende onderzoeksvraag rondom energie transitie, onder de noemer 'De acht van de renovatie-expert'. Maar dit wel uit te voeren bij verschillende corporaties en de gemeente. Iedere student heeft vier dagen in de week bij zijn/haar bedrijf gezeten (Staedion, Vestia, Havensteder,

Woonstad Rotterdam en de gemeente Rotterdam) maar op maandag was er een vaste dag waarop iedereen bij elkaar kwam op de RDM campus. Daar werd door Centre of Expertise RDM en Kenniscentrum Duurzame Havenstad gezorgd dat er uitwisseling was tussen de studenten, werd gezamenlijk gewerkt aan onderdelen van het onderzoek en zijn kennissessies georganiseerd om ontbrekende kennis aan te vullen.

Binnen deze opzet hebben de studenten in een korte periode veel gedaan en geleerd rondom duurzame renovatie. Ze hebben 'De acht van de renovatie expert' doorlopen. Binnen hun bedrijven, maar ook door de onderlinge contacten hebben ze te maken gehad met strategische, tactische en operationele kant van het renoveren. Dit alles is met de corporaties en gemeenten besproken en geëvalueerd, zodat we deze opzet vaker kunnen inzetten.

Streven is om volgende jaar het dubbele aantal studenten een plek aan te kunnen bieden binnen deze structuur, waarbij niet we niet alleen naar bouwkunde kijken maar naar andere opleidingen zoals vastgoed, ruimtelijke ordening of facility management. Voor u ligt een uitgave waarin de studenten hun werkzaamheden samenvatten.

Haico van Nunen
Lector Duurzame Renovatie
Kenniscentrum Duurzame Havenstad

Opgave

De energietransitie gaat grote gevolgen hebben voor de stad. In Rotterdam speelt het warmtenet een grote rol in de energielevering, maar ook andere oplossingen behoren tot de mogelijkheden. De verdeling van de infrastructuur is nog niet definitief bekend, maar toch kunnen de woningcorporaties nu niet achteroverleunen. Hun werk gaat door en ze moeten nú de juiste keuzes maken voor de toekomst. De Rotterdamse corporaties zijn op diverse manieren bezig om zich voor te bereiden op die transitie. Op projectniveau, maar vooral ook op strategieniveau. De (hoofd)vraag waar ze allen mee zitten is:

'Welke maatregelen kunnen corporaties op dit moment nemen in de energietransitie om op woning-, complex- of buurniveau passende maatregelen te treffen, voor nu en de toekomst, passend binnen het beleid van woningcorporaties?'

Deze vraag is tot stand gekomen aan de hand van gesprekken met individuele corporaties. Ieder van deze corporatie heeft daarin een eigen focus aangegeven, die in deelvragen tot uitdrukking komt. De studenten zijn stuk voor stuk met deze deelvragen aan de slag gegaan. Het zijn allemaal vragen die op basis van casussen beschouwd worden, maar die vertaald kunnen worden naar de bredere opgave. Oplossingen voor één portiekwoning zijn uniek, maar de oplossingen kunnen wel herhaald worden, zodat ze generiek te gebruiken zijn.

De woningvoorraad is namelijk niet zo uniek als we denken. Als we door onze oogharen kijken dan zien we steeds hetzelfde terugkomen. Dezelfde geveltypering en dezelfde dakfamilies. Als we beter gebruik maken van die herhaling, kunnen we de energie transitie wellicht beter te lijf gaan. Oplossingen zijn op grotere schaal toe te passen, waardoor we beter weten wat we doen en uiteindelijk de prijs zal dalen.

De onderzoeksvragen van de studenten richten zich op opgaven waar de opdrachtgevers daadwerkelijk mee bezig zijn. Er liggen vraagstukken over isolatie, installatie en de mix daarvan. Het zorgt ervoor dat dit echt een praktijkgerichte opgave is. Een opgave waar de opdrachtgevers zelf ook nog vaak mee aan het worstelen zijn. Maar met deze samenvattingen kunnen we wel laten zien dat we ondertussen op de goede weg zijn.

Verschillende personen hebben de studenten bij dit traject begeleid, zowel binnen het bedrijf als op school. Hieronder staan de personen die dit traject mogelijk hebben gemaakt:

Dhr. Haico van Nunen
Lector Duurzame Renovatie
Kenniscentrum Duurzame Havenstad

Dhr. Kees van Kranenburg
Docent Bouwkunde
Hogeschool Rotterdam

Dhr. Shy Shavit
Docent Bouwkunde
Hogeschool Rotterdam

Mevr. Ans Boersma
Programmacoördinator Logistics & Mobility
RDM Centre of Expertise
Hogeschool Rotterdam

Dhr. Alexander Paling
Project Manager
Woningcorporatie Vestia

Dhr. Igor Ignjatov
Duurzaamheid specialist
Woningcorporatie Woonstad Rotterdam

Dhr. Dictus Miedema
Adviseur portfolio duurzaamheid
Woningcorporatie Woonstad Rotterdam

Dhr. Guido van de Wijgert
Programmamanager duurzaamheid
Woningcorporatie Staedion

Mevr. Oubbol Oung
Projectleider/adviseur
Gemeente Rotterdam

Dhr. Roland van Rooyen
Adviseur Ingenieursbureau Stadsontwikkeling
Gemeente Rotterdam



RDM Studentenatelier

Vanaf februari 2019 is er op de campus van RDM Rotterdam het RDM Studentenatelier. Het RDM Studentenatelier is voor studenten van Hogeschool Rotterdam die stage lopen of afstuderen onder de vlag van RDM CoE en/of Kenniscentrum Duurzame HavenStad of voor een extern bedrijf. Individueel was dit al langer mogelijk, maar vanaf februari 2019 worden de verschillende studenten meer met elkaar verbonden en er wordt een meer bedrijfsmatige setting gecreëerd en op gecoached. Eén van de ambities van het RDM Studentenatelier is dat ook innovatieve startups hier opdrachten kunnen neerleggen. Startups voldoen niet altijd aan de eisen waaraan een stagebedrijf moet voldoen; denk bijvoorbeeld aan het aantal FTE in dienst of de eigenaar die niet dezelfde academische achtergrond heeft.

In februari 2019 is het project 'De 8 voor renovatie expert' gestart, een samenwerking van Hogeschool Rotterdam (Kenniscentrum Duurzame HavenStad en RDM CoE) met vier woningbouwcoöperaties en de Gemeente Rotterdam. Zes vierdejaars Bouwkundestudenten hadden ieder hun eigen afstudeeropdracht bij een van de praktijkpartners en werden bij elkaar gebracht in het RDM Studentenatelier. In de periode van februari tot en met juli was er iedere maandag een bijeenkomst-dag op RDM.

Studenten begonnen met een 'weekly' met de coördinator van het RDM Studentenatelier en vervolgens waren de docentbegeleiders aanwezig om inhoudelijk de voortgang van hun afstudeerscriptie te

bespreken. Ook was er de mogelijkheid om met de lector te overleggen. Het was in het begin even wennen voor de studenten om iedere maandag naar RDM te komen, maar al snel ervoeren ze dat ze van elkaar konden leren en dat het functioneel maar ook gezellig was om op deze manier samen te werken. De structuur en dezelfde plek hebben ze als heel prettig ervaren.

Het doel is om in februari 2020 weer met een groep studenten te starten bij het RDM Studentenatelier. De betrokken bedrijfsbegeleiders van de woningbouwcoöperaties en Gemeente Rotterdam hebben ook aangegeven om regelmatig naar RDM te willen komen om kennis te delen met elkaar. Kortom, het RDM Studentenatelier is de plek waar studenten, docenten, onderzoekers en organisaties samen kunnen komen om kennis te delen over duurzame innovatievraagstukken en samen de benodigde stappen willen zetten.

Ans Boersma
Coördinator RDM studentenatelier
RDM Centre of Expertise

Het afstuderen vanuit het onderwijs

Het afstuderen op het HBO kan, heel kort door de bocht, omschreven worden met een aantal opeenvolgende handelingen. Allereerst wordt het praktijkprobleem vanuit verschillende kanten benaderd en volgt er een afbakening om de rest van het onderzoek richting te geven. Vervolgens start het verzamelen, het ordenen en het analyseren van gegevens. Daarna worden er systematisch conclusies getrokken, oplossingsrichtingen geformuleerd en toegepast op het praktijkprobleem. Ten slotte wordt het geheel afgesloten met een degelijk advies. Als je het zo bekijkt een heldere opgave.

Afstuderen in ateliersetting heeft in de geschetste opeenvolging van handelingen, op een aantal punten een meerwaarde. Hieronder worden er een paar belangrijke beschreven:

Het gezamenlijk afstuderen op een thema, stelde de student in staat om het eigen probleem in korte tijd in een bredere context te plaatsen en meerdere aspecten van de puzzel te zien. Gevolg was dat de student, met de nodige aansturing vanuit het atelier, goed in staat bleek te zijn, een scherpe afbakening neer te zetten voor de individuele opdracht, waardoor er in de oplossingsfase (meer) diepgang werd gehaald. Zeker op het gebied van de energietransitie wat een complexe context kent.

Een volgend punt is het delen van informatie. Doordat meerdere studenten aan het onderzoeken waren binnen een zelfde domein, kwamen informatiestromen vanuit verschillende corporaties en gemeente snel op gang. Bijkomend effect was dat het karakter van het afstuderen daarmee ook enigszins multidisciplinair werd. Door in de toekomst ook écht met meerdere disciplines te werken zal dit alleen maar toenemen.

Daarnaast was dit atelier ook voor de opleiding nuttig. Vooraf zijn er een aantal vragen geformuleerd, waaronder: sluiten de vragen vanuit de opgave van woningcorporaties op gebied van energietransitie inhoudelijk aan bij de vooropleiding van de student? En: is de student in staat om een complex praktijkprobleem systematisch te ontrafelen? Een duidelijke toetsing of de juiste kennis en kunde aan de studenten wordt meegegeven.

Antwoorden op deze vragen heeft inzicht gegeven in waar er in de vooropleiding aandacht gegeven moet worden, om studenten voor te bereiden op de kansen in de markt die energietransitie biedt. Bovendien helpt het mee om het onderwijs actueel te maken en te houden.

Het afstuderen bij een woningcorporatie (of de gemeente) gecombineerd met 1 dag atelier per week heeft goed gewerkt. Het heeft geleid tot een beter inzicht in competenties die een student nodig heeft om als beginnend beroepsbeoefenaar aan de slag te gaan met actuele vraagstukken. Dit inzicht heeft gevolgen voor de inrichting van het onderwijs, en de wijze waarop partners kunnen participeren bij het afstuderen.

De conclusie is: het afstudeeratelier heeft voor alle partijen, en zeker het onderwijs veel opgeleverd: het smaakt naar meer!

Kees van Kranenburg
Docent / onderzoeker Bouwkunde

Voorstelronde

In 'de acht van de renovatie-expert' hebben vijf studenten het afstudeertraject doorlopen en dit uiteindelijk afgesloten met een afstudeerscriptie. In dit magazine worden de kaders van de onderzoeken en de uiteindelijke resultaten van deze scripties beknopt gepresenteerd.

Hieronder volgt een korte intro van de deelnemende studenten en hun afstudeerbedrijf en onderwerp. Verdere informatie zal verder in het magazine te vinden zijn.

'Ik ben Thomas van Someren en heb mijn onderzoek bij Vestia uitgevoerd. Mijn onderzoek gaat over de minimale aanpassingen die nodig zijn in een complex voor de verduurzaamheidsstrategie. Hierbij wordt gekeken naar schilrenovatie, installaties en het warmtenet. Het eindproduct is een verduurzaamheidsstrategie waarmee Vestia een beslisboom heeft die bruikbaar is voor andere complexen die vergelijkbaar zijn met het complex Schoonhetenstraat, een portiekwoning uit de jaren '60. Het onderzoek is zodanig gegeneraliseerd dat het ook voor portiekwoningen uit de jaren '50 & '60 buiten Vestia gelden.'

Verdere informatie is te vinden op pagina 10



'Ik ben Szymon Kloczkowski en heb bij Woonstad Rotterdam mijn onderzoek over mutatiepakketten mogen uitvoeren. In mijn onderzoek wordt er gekeken naar mutatiepakketten die per component in de woning aangebracht kunnen worden om de woning gereed te maken voor aansluiting op het warmtenet. Door te kiezen voor het mutatiemoment is de overlast voor bewoners beperkt en kan Woonstad toch aan haar verduurzaamheidsstrategie werken. Het eindproduct is een matrixmodel worden voor de mutatiepakketten.'

Verdere informatie is te vinden op pagina 14



'Ik ben Bas Wingelaar en heb mijn onderzoek uitgevoerd bij de Woningcorporatie Woonstad Rotterdam. Voor deze corporatie heb ik onderzoek mogen doen naar het vooroorlogse woningaanbod, waarbij woningen volledig gereed gemaakt worden voor aansluiting op een warmtenet, zonder dat ze nu al daadwerkelijk worden aangesloten. In afwachting van de komst van het warmtenet moet er al wel lokaal warmte geleverd worden. Hiervoor moet dus een tijdelijke warmtebron komen. Het eindresultaat is een beslisboom zijn die Woonstad Rotterdam kan gebruiken om bij soortgelijke typologie woningen op een makkelijke manier te beslissen welke ingrepen ze kunnen plegen om aan de toekomstige eisen te voldoen.'

Verdere informatie is te vinden op pagina 28



'Ik ben Madevi Sewnath en heb bij de woningcorporatie Staedion (Den Haag) mijn afstudeeronderzoek mogen uitvoeren. Het afstudeeronderzoek heeft als casus 6 flats gelegen in de proeftuin aardgasvrij Bouwlust/Vrederust, Den Haag. In dit onderzoek is gekeken naar verschillende minimale renovatiemogelijkheden voor de aansluiting van sociale huurwoningen in een flat op een MT-warmtenet. Hierbij is onder andere rekening gehouden met de aspecten technische ingrepen, investeringskosten, CO2-uitstoot en energiebesparing. Het onderzoek heeft geresulteerd in renovatiepakketten die inzicht geven in de investeringskosten en ingrepen binnen een woning. Staedion kan middels de renovatiepakketten en de uitkomst van het onderzoek een overwogen keuze maken voor de verduurzaming van de 6 flats in de proeftuin.'

Verdere informatie is te vinden op pagina 22



'Ik ben Jessica Simons en heb bij Gemeente Rotterdam mijn onderzoek mogen uitvoeren. Het onderzoek gaat over 'no regret' maatregelen die woningeigenaren kunnen uitvoeren in de woning, waar veranderingen gewenst zijn, met de veranderingen in de energietransitie. Dit zijn maatregelen die toekomstige maatregelen niet in de weg zitten en die onderling ook geen knelpunten veroorzaken. Het eindproduct bestaat uit een beslisboom die woningeigenaren kunnen invullen. Hieruit zullen de beste keuzes komen voor de casuswoning met hierbij belangrijke informatie over deze keuze. Dit zal informatie zijn over kosten, materiaalgebruik en overlast.'

Verdere informatie is te vinden op pagina 26





Renovatie van portiekwoningen

Thomas van Someren, Vestia

AANLEIDING

Vestia heeft als opgave om de komende jaren haar woningbezit te verduurzamen naar minimaal label B volgens de eis van Aedes. Het is voor Vestia een doel om tot een verduurzamingsstrategie te komen die toegepast kan worden voor de renovaties. Daarnaast heeft Vestia de aanvullende uitdaging dat zij een “saneringsstatus” heeft als gevolg van de financiële problemen waarin zij in 2012 terecht is gekomen. Dit maakt dat er verscherpt toezicht is op alle investeringen die Vestia doet.

Vestia heeft een groot aantal portiekwoningen uit de jaren '50 en '60 in bezit. Deze portiekwoningen beslaan ongeveer 30% van het totale bezit van Vestia. Het merendeel van deze portiekwoningen heeft een ondermaatse isolatie waarde, waardoor het, in het kader van de energietransitie, verstandig is om deze te gaan renoveren.

De financiën spelen een grote rol in de renovatie van deze woningen en de aanpak moet kosten efficiënt gedaan worden. Hierdoor wordt eerst gekeken vanuit de trias energetica hoe het energiegebruik verminderd kan worden.

De woningcorporatie heeft als verplichting haar vastgoedbezit te onderhouden. Aedes heeft op dit moment het beleid dat alle corporatiewoningen rond 2021 een gemiddeld energielabel B of beter behalen in de gebouwde omgeving.

Tijdens het onderzoek zijn de portiekwoningen in de straat Schoonhetenstraat in Moerwijk, Den Haag als representatieve casus gebruikt. Het complex bestaat uit 220 woningen en is in 1951 gebouwd. In het onderzoek is vooral gekeken naar de schilrenovatie, de installaties en het warmtenet.

WERKWIJZE VESTIA

Voordat een plan tot uitvoering komt, is er, na een intern bestuurlijk akkoord op de investering, toestemming van de bewoners nodig (minimaal 70% van de bewoners moet een akkoord op de werkzaamheden geven). Hierbij moet duidelijk zijn hoe en hoeveel de werkzaamheden overlast gaan geven. Vestia heeft als voorkeur om de werkzaamheden het liefst in bewoonde staat kunnen uitvoeren. Dit scheelt voor Vestia € 6.000,- per woning aan verhuiskostenvergoeding. Ook moet de keuze van de schilrenovatie methode die wordt toegepast in het huidige project concreet worden.

Dit onderzoek leidt tot een advies dat zich vertaalt naar een verduurzamingsstrategie die toegepast kan worden bij de renovatie van portiekwoningen uit de jaren '50 en '60. Hierbij zal een overzicht komen waarbij duidelijk wordt wat de minimale aanpassingen inhouden en hoe die uitgevoerd worden. Ook wordt inzichtelijk gemaakt wat voor gevolgen dit heeft voor de bewoners. Daarnaast is belangrijk dat deze aanpak toepasbaar is bij andere portiekwoningen uit de jaren '50 en '60.

HOOFDVRAAG

Om het doel te behalen is de volgende hoofdvraag opgezet:

“Hoe kan de corporatie, gegeven de te verwachten verduurzamingsstrategie, werken aan de minimaal benodigde aanpassingen in een complex?”

Deze hoofdvraag is in concrete deelvragen verdeeld over de onderwerpen; casus, schilrenovatie, installaties, warmtenet & verduurzamingsstrategie.



ONDERZOCHE METHODES

In dit onderzoek zijn er voor de schilrenovatie 3 verschillende buiten na-isolatie methodes onderzocht. Dit zijn het kliksysteem, het element systeem en het lijmsysteem. Dit zijn drie verschillende manieren van buiten isoleren die op dit moment in Nederland toegepast worden.

Het kliksysteem is een methode waarbij er in de isolatieplaten een beugelsysteem is verwerkt. Op dit beugelsysteem kan een raamwerk worden aangebracht, waarop de afwerking gemaakt kan worden.

Het elementensysteem maakt gebruik van prefab elementen die uit een 3d scan komen. In deze elementen zijn de kozijnen en de afwerking al opgenomen. Door een ankerrails worden de elementen aan de buitenmuur bevestigd.

Het lijmsysteem verlijmt isolatieplaten tegen de buitenmuur. Hierover heen kan de afwerking worden aangebracht.

Uit het onderzoek is geconcludeerd dat voor de schilrenovatie de elementsysteem methode de beste optie is voor de portiekwoningen uit de jaren '50. Maar in het casusgebouw zijn er inpandige balkons aanwezig, waarbij het elementsysteem niet geschikt is. Voor de balkons wordt het kliksysteem gebruikt. Hiervoor zijn geen steigers nodig, omdat het plaatsen gewoon op de balkons kan gebeuren.

Ook is uit het onderzoek gekomen dat door toepassing van de isolatie, de ruimte op de balkons kleiner wordt. Dit zorgt ervoor dat het behalen van een Rc-waarde van 7,0m²K/W niet mogelijk is. De maximaal haalbare Rc-waarde voor de balkons is 2,5m²K/W.

Hierdoor is de combinatie van het elementsysteem en het kliksysteem de beste keuze voor de schilrenovatie van de casus.

CONCLUSIE

De portiekwoningen van de Schoonhetenstraat uit 1951 hebben een vergelijkbare betonconstructie met de andere portiekwoningen uit de jaren '50 & '60. Deze portiekwoningen hebben een inpandig balkon waardoor dit veel implicaties oplevert betreft schilrenovatie. Vanwege de koudebruggen. Vandaar het onderzoek naar de schilrenovatie methoden. Deze portiekwoningen zijn vervolgens als representatieve casus gebruikt.

'Er is geconcludeerd dat voor de schilrenovatie methode de elementsysteem methode de beste optie is voor het hoog isoleren van de bestaande gevels.'

Door de doorlooptijd en de positieve ervaringen van de bewoners heeft de elementsysteem methode het hoogst gescoord. Hierbij is ook beoordeeld op de kosten, onderhoud en duurzaamheid. Hierbij is ook duidelijk dat het gemiddeld 5% duurder is dan de andere schilrenovatie methoden, maar dit is inclusief kozijnen. De kosten van deze kozijnen zijn goedkoper dan losse kozijnen monteren in de gevel. Een combinatie van elementsysteem en kliksysteem maken het mogelijk om snel grote oppervlakken gevels en tevens ook de moeilijke hoeken zoals bij inpandige balkons te isoleren.

De grootste onduidelijkheid zit in de installaties die Vestia kan toepassen. Dit betreft de snelle ontwikkelingen van het warmtenet, warmtepompen en waterstofgas. Hierdoor is het moeilijk in te schatten welke techniek het meest ideaal is. De bestaande technieken van duurzame energie opwekking zijn beperkt tot zonnepanelen als realistische keuze. In stap 1 wordt de energievraag beperkt door het isoleren van de portiekwoningen. Voor het implementeren van stap 2 is er gekeken naar duurzame installaties en bij stap 3 duurzame opwekking. Uiteindelijk zijn bij stap 2 voor de installaties drie opties uitgekomen namelijk de hybride warmtepomp, middentemperatuur warmtepomp en de bodemwarmtepomp. Deze zijn beoordeeld op uitstoot, energiegebruik en verbouwkosten. Voor warmtenet is er een onderscheid gemaakt tussen de LT en HT warmtenet. Bij stap 3 is uitgekomen op zonnepanelen.

Tot slot is er een beslisboom opgezet waarin in een oogopslag gelezen kan worden welke werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden voor het renoveren van de portiekwoningen. Voor de schilrenovatie wordt een concrete stap aangeboden die toegepast kan worden bij de portiekwoningen

In de beslisboom worden er vijf opties aangeboden betreft installaties en warmtenet. Het LT warmtenet, hybride warmtepomp, middentemperatuur warmtepomp en bodemwarmtepomp kunnen toegepast worden bij de portiekwoning met een hoge isolatie waarde. Het HT warmtenet kan toegepast worden bij portiekwoningen met een lage warmteweerstand van 0,6 m²K/W.

'Als antwoord op de hoofdvraag kan dus gesteld worden dat de minimale maatregel die nodig is voor de portiekwoningen die niet gelegen zijn bij een HT-warmtenet een schilrenovatie te laten ondergaan.'

Hierbij wordt een mechanisch ventilatie systeem toegepast. Als volgt kan gekozen worden om een HR-combiketel en later een bodemwarmtepomp of direct een hybride warmtepomp toe te passen. Voor de portiekwoningen die wel bij een LT warmtenet in de buurt liggen, kan alsnog de schilrenovatie uitgevoerd worden.

De woningen die bij een hoge temperatuur warmtenet gelegen zijn, worden direct aan het warmtenet aangesloten en worden uitgevoerd met een minder hoog isolerende schilrenovatie. Hiermee zijn er twee opties voor de portiekwoningen bij een warmtenet en twee opties voor portiekwoningen zonder warmtenet.

Voor de Schoonhetenstraat gaat de voorkeur specifiek uit om in de eerste stap een schilrenovatie uit te voeren en in de tweede stap een bodemwarmtepomp met WKO te installeren.

EINDPRODUCT

Door de invoering van de verduurzamingsstrategie heeft Vestia een methode die aangehouden kan worden voor een generieke aanpak van alle portiekwoningen in haar bezit uit de jaren '50 & '60. Hierbij is een aanpak gericht op een snelle doorlooptijd en met zo min mogelijk overlast voor de bewoners. De verduurzamingsstrategie kan op het gebied van schilrenovatie en warmte techniek verder uitgewerkt worden voor andere typen huurwoningen die gerenoveerd worden.

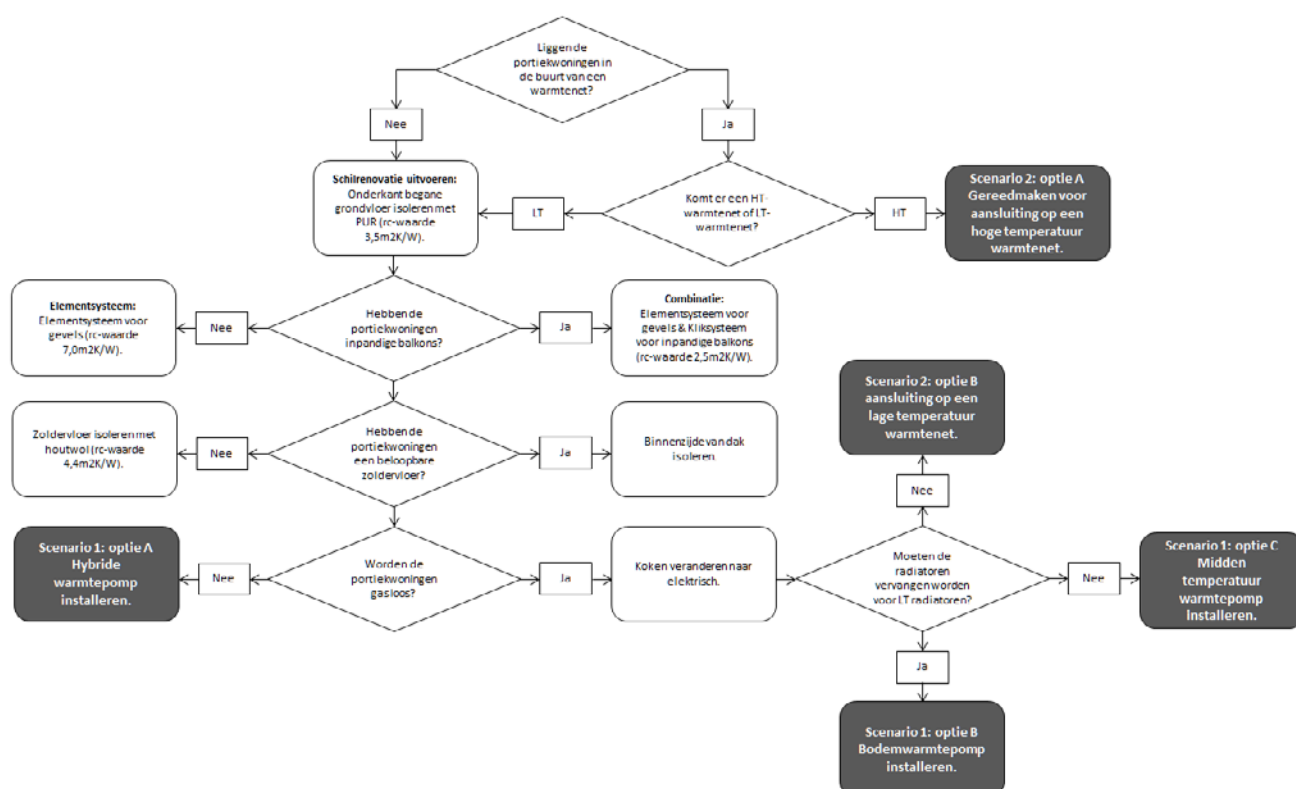
De communicatie voor het overtuigen van de bewoners over de energiebesparing waarmee ze voordeel uithalen na de renovatie is hierbij toegelicht.

Het verduurzamen van alle portiekwoningen kan niet in een keer gedaan worden en zal daarom in 2 of 3 stappen zijn. Als eerste moet de warmtevraag worden beperkt door het toepassen van een thermische verbetering. De investeringen die gedaan worden in de eerste stap moeten terug verdiend worden om vervolgens de volgende stap betreft duurzame installaties uit te voeren.

WERKING EINDPRODUCT

De verduurzamingsstrategie stelt 2 scenario's voor. Voordat er een scenario gekozen kan worden moet er eerst worden na gegaan of de portiekwoningen bij een warmtenet liggen. Het eerste scenario gaat uit van portiekwoningen die niet bij een warmtenet zijn gesitueerd. Als dit ja is dan kunnen de woningen aangesloten worden op het warmtenet en zal hiervoor scenario 2 gekozen worden. Zo nee wordt er gekozen voor scenario 1.

Hierboven is de beslisboom weergegeven. De eerste stap bij het renoveren van de portiekwoningen zal zich voornamelijk bezighouden met het beperken van de energievraag door middel van een schilrenovatie. Deze schilrenovatie wordt uitgevoerd met buitenisolatie. Hiervoor wordt gebruikt de elementsysteem methode en klikstelsysteem methode. De tweede stap zal zich focussen op duurzame energiegebruik. Hiervoor wordt voornamelijk gekeken naar installaties.





Mutatiepakket op componenten niveau

Szymon Kloczkowski, Woonstad

AANLEIDING

De energietransitie betekent dat stichting Woonstad Rotterdam maatregelen moet gaan nemen om haar woningbezit van ongeveer 54.000 woningen geschikt te maken voor alternatieve aardgasloze warmtebronnen. Daarnaast vindt er ook sloop/nieuwbouw plaats omdat niet elk type woning geschikt is om verduurzaamd te worden vanwege, financiële, technische of sociale redenen. Om de afspraken van het klimaatakkoord en de eisen die gesteld worden vanuit de overheid te behalen, heeft Woonstad Rotterdam een tijdlijn opgezet waarin de ambitie van het bedrijf vertaald wordt naar de concrete doelen van het bedrijf.

Om aan de gestelde eisen vanuit de overheid betreffende de energietransitie te voldoen heeft Woonstad besloten om al in 2040 de totale woningvoorraad CO₂ neutraal te maken. Een voorwaarde is wel dat de verhuurdersheffing voor een belangrijk deel terugvloeit naar de corporatiesector voor investeringen in de energietransitie. Als dat niet gebeurt dan verschuift het ambitie om de totale woningvoorraad CO₂ neutraal te behalen tot 2050 i.p.v. 2040. Verder wordt er binnen het bedrijf hard gewerkt om al in 2020 alle transformaties van de voorraad, aardgasloos uit te voeren en heeft men tot 1 juli 2021 om een gemiddelde EI-waarde van 1,40 te behalen dat staat gelijk aan gemiddeld energielabel B.

De andere ambitie van Woonstad Rotterdam is om voor 2022 het aantal E, F en G-labels woningen met EI-index slechter dan 2,1 tot minder dan 5% van het totaal woningvoorraad te laten zijn.

Als dat niet gebeurt dan verschuift het ambitie om de totale woningvoorraad CO₂ neutraal te behalen tot 2050 i.p.v. 2040.

Omdat Woonstad Rotterdam een totaal van ongeveer 54.000 woningen in haar bezit heeft en omdat het ambitieniveau van het bedrijf hoog ligt betreffende de energietransitie en het verduurzamen van de woningen, resulteerde dit in de vraag naar breed toepasbaar oplossing binnen Woonstad. Deze vraag gaat voornamelijk over hoe je binnen de komende 20 jaar alle ambities en doelen die gesteld worden vanuit de overheid, Aedes en Woonstad Rotterdam kunt behalen.

Eén van de mogelijkheden die de oplossing kan bieden voor deze vraag is het doorvoeren van de benodigde maatregelen tijdens het mutatieonderhoud. Een van de belangrijkste voordelen hierbij is dat alle benodigde maatregelen en ingrepen in een onbewoonde staat doorgevoerd kunnen worden zoals bijvoorbeeld het van binnenuit naisoleren van de gevel.

VRAAGSTELLING

Dit resulteert in de volgende probleemstelling. De gestelde hoofdvraag luidt als volgt:

“Welke maatregelen dienen er tijdens het mutatieonderhoud op componenten niveau genomen te worden om een woning energetisch te verduurzamen en dat de woning gereedmaakt om later op een warmtenet aan te sluiten?”

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn er deelvragen opgesteld, die allemaal een ander aspect van de hoofdvraag belichten. De randvoorwaarden zijn onderzocht en wat er minimaal nodig is om een woning aan te sluiten op een warmtenet. Dit zijn randvoorwaarden die gesteld worden door het bedrijf aan de woningen, bijvoorbeeld de minimale rc-waarde van de gevel etc. Ook worden de woning onderzocht op zowel bouwkundige als installatietechnische aspecten.

In het onderzoek worden alleen vooroorlogse portiekwoningen die in de jaren 80 zijn gerenoveerd en naoorlogse portiekwoningen van 1946 tot 1970 in het bezit van woonstad Rotterdam onderzocht. Dit is ongeveer 80% van de totale woningvoorraad van Woonstad Rotterdam. Het onderzoek heeft zich gericht op alleen bouwkundige, technische en financiële aspecten en zal uiteindelijk een matrix opleveren voor mutatiepakketten.

DOELSTELLING

Het doel van dit afstudeeronderzoek is geweest om een overzicht te krijgen van de mogelijke mutatiemaatregelen voor de woningen op het component niveau. Hiermee is er rekening gehouden dat niet alles bij een mutatie mogelijk is. De mogelijke mutatiemaatregelen zijn vervolgens verwerkt in een beslismodel. Hierdoor krijgt de opdrachtgever de mogelijkheid om binnen de randvoorwaarden tot een ‘beste’ mutatiepakket te komen afhankelijk van de te muteren woning.

Omdat het onderzoek op het mutatieonderhoud in het algemeen is gericht dient het eindproduct zo generiek mogelijk te zijn om de beslisboom bij elke te muteren woning toe te kunnen passen.

MUTATIEONDERHOUD

Het huidige mutatieonderhoud richt zich vooral op het verhelpen van de technische gebreken in een woning. Hierbij wordt vooral gekeken naar de technische staat van de woningen, er wordt gekeken of de woning schoon en veilig is om te gebruiken. Hierbij wordt vooral gelet op de staat van de badkamer, keuken en het toilet.

Daarnaast wordt er gekeken naar de aanwezige verwarmingstoestellen in de woning. De openverbranding toestellen worden door Woonstad per definitie vervangen door een gesloten verwarmingstoestel in verband met de veiligheid.



BOUWKUNDIGE CONCLUSIE

Uit het onderzoek naar de huidige staat van de componenten komt naar voren dat de woningen in bezit van Woonstad Rotterdam ongeïsoleerd zijn of voorzien zijn van een matige isolatie. Deze vooroorlogse portiekwoningen voldoen niet aan BRIK en dienen volgens deze interne afspraken worden na-geïsoleerd. Voor de mutatiewoningen geldt het volgende:

- 2,5 m² K/W voor de gevel;
- 3,5 m² K/W voor het dak;
- 2,5 m² K/W voor de BG-vloer.

Voor de open delen geldt dat deze op zijn minst voorzien moeten zijn van HR++ beglazing. Daarnaast is er een No-regret onderzoek uitgevoerd door het ingenieursbedrijf Nieman in opdracht van de gemeente Rotterdam. Hierin staan de minimale eisen opgenomen voor de woningen om deze zo efficiënt mogelijk aan te sluiten op het warmtenet. De eisen zijn als volgt:

- 1,4 m² K/W moet zijn;
- 4,0 m² K/W voor daken;
- 2,5 m² K/W voor BG vloeren.

Omdat de BRIK-eisen en de eisen die voorgeschreven zijn in het door Nieman gevoerde onderzoek in twee aspecten verschillen, namelijk de Rc-waardes voor de gevel en het dak, is er besloten om de BRIK-eisen en de Nieman-eisen samen te voegen. Deze combinatie resulteert in de volgende bouwkundige eisen:

- 2,5 m² K/W voor de gevel;
- 4,0 m² K/W voor daken;
- 2,5 m² K/W voor BG vloeren.

INSTALLATIETECHNISCHE CONCLUSIES

Er zijn enkele installaties die in de te muteren woningen aangetroffen kunnen worden. Voornamelijk is dit het ventilatiesysteem, dit bestaat uit een ventilatiesysteem A of C1. De tweede is de verwarming en het warmtapwater, deze worden voorzien door de op gasgestookte ketels waaronder door een HR-ketel, VR-ketel of een CR-ketel, het afgiftesysteem bestaat uit HT-radiatoren en of HT-convectoren. Om deze woningen te verduurzamen en voor te bereiden op de energietransitie, dient naast het na-isoleren van de woningen ook het ventilatiesysteem te worden vervangen door het door Nieman voorgeschreven ventilatiesysteem C4a. De beste optie voor Woonstad Rotterdam om de woningen tijdelijk te voorzien van

warmte en warmtapwater in afwachting op het aansluiten van de woningen op het warmtenet is het toepassen van de HR-ketels. Dit i.v.m. de hoge investeringskosten van andere oplossingen zoals een hybride toestel. Echter, lijkt deze maar tot een bepaald punt het best vanuit oogpunt van de toekomstige bewoner i.v.m. te verwachten stijging van de gasprijs per m³.

CONCLUSIE MUTATIEPROCES

Uit mijn bevindingen blijkt dat binnen Woonstad Rotterdam er gewerkt wordt volgens een standaard mutatiepakket. Dit pakket bestaat uit een aantal technische werkzaamheden waaraan geen verdere verduurzamingsmaatregelen zijn gekoppeld. Het pakket richt zich puur op de reparatie van de woning waarbij oude installaties vervangen worden in ruil voor nieuwe, veilige installaties, waardoor de woning schoon en veilig gehouden wordt en blijft. Ook andere corporaties zoals Vestia en Havensteder werken tijdens het mutatieonderhoud alleen vanuit het technische aspect en hebben geen verduurzamingsstrategieën aan hun mutatieonderhoud aan gekoppeld. Om deze woningen voor te bereiden op de energietransitie dienen de standaard mutatiepakketten te worden aangevuld met verduurzamingsmaatregelen. Om deze verduurzamingsmaatregelen zo goed mogelijk te kunnen implementeren in de woningen tijdens het mutatieonderhoud zijn er nieuwe mutatie scenario's opgesteld en uitgewerkt in een beslismodel.

Uit het onderzoek naar de doorlooptijd en de kosten van de nieuwe mutatiescenario's voor het verduurzamen van de woningen blijkt dat deze scenario's over het algemeen binnen de huidige prestatieafspraken vallen. Echter, als het vervangen van de ketel en de electra nodig blijkt te zijn tijdens het mutatieonderhoud, valt meer dan de helft van de scenario's buiten de huidige afspraken. Hierdoor neemt het aantal overlegmomenten met de aannemers toe waardoor het mutatieonderhoud niet meer op een procesmatig niveau kan verlopen. Dit probleem kan op twee manieren opgelost worden. De eerste manier is door de huidige prestatie-indicatoren aan te passen zodat er alle scenario's binnen de nieuwe prestatie indicatoren vallen. Zo kunnen de overlegmomenten tot een minimum beperkt worden. De tweede manier is door in de situaties waarbij het uitgekozen scenario buiten de prestatie-indicatoren vallen, de verduurzamingsstrategie niet door te voeren en te wachten totdat de woningen een groot onderhoud ondergaan.

SCENARIO'S

Om het mutatieonderhoud en de voorbereiding daarvan zo efficiënt mogelijk te maken worden de maatregelen verdeeld in 3 hoofdscenario's met ieder scenario A, B en C-varianten gebaseerd op aanwezigheid van het dak en vloer componenten. Verder wordt het scenario verdeeld op basis van het aanwezige ventilatiesysteem. Omdat open verbrandingstoestellen zoals VR- en CR-ketels per definitie worden vervangen door woonstad Rotterdam en omdat groepenkast vervanging ook een standaard maatregel gaat worden binnen Woonstad Rotterdam in verband met de overgang op elektrisch koken worden deze twee maatregelen niet opgenomen in de scenario's.

(Voorbeeldscenario) Scenario 2:

Scenario 2 gaat vanuit dat de woning voorzien is van matige isolatie, nageïsoleerd gevelcomponenten van de vooroorlogse portiekwoningen. De woning is voorzien van het ventilatiesysteem A of C1. De verdeling van scenario 2 is te zien in het onderstaande figuur.

BESLISMODEL

Om de beste keuze te maken uit verschillende scenario's voor het mutatieonderhoud is er een beslismodel opgezet. Dit is gedaan in 1 groot model waar alle componenten in terug komen.

Het begint bij de opbouw van de gevel en of het nodig is om te na-isoleren. Vanuit daar gaat het beslismodel verder met de ventilatie. Hierbij kan gekozen worden welk systeem er gehandhaafd gaat worden.

Er is een kleiner gelinkt beslismodel voor het na-isoleren van het dak en de begane grondvloer.

Deze kan ingevuld worden als uit het grote model komt dat het dak en de begane grondvloer na-geïsoleerd moet en worden.

Door de korte ja/nee vragen te beantwoorden en het beslismodel te volgen kan de beste aanpak worden bepaald. Uiteindelijk komt het best passende scenario voor de ingevulde casuswoning/casusgebouw naar voren.

Scenario 2A-A/C1:

Gevel naisolatie
AeroTherm Rc-waarde
4,0-4,8 m²K/W
Ventilatiesysteem A
vervangen door
Ventilatiesysteem C4a/D.
Ventilatiesysteem C1
vervangen door
Ventilatiesysteem C4a.

Scenario 2B-A/C1:

Gevel naisolatie AeroTherm
Rc-waarde
4,0-4,8 m²K/W
Vloer naisolatie
Tonzon vloerisolatie/
EPS-korrels
Rc-waarde: 3,6 m²-4,2K/W
Ventilatiesysteem A vervangen
door **Ventilatiesysteem**
C4a/D.
Ventilatiesysteem C1
vervangen door
Ventilatiesysteem C4a.

Variant op scenario 2A

Scenario 2C-A/C1:

Gevel naisolatie AeroTherm
Rc-waarde
4,0-4,8 m²K/W
Dak naisolatie
RockRoof flexiplus/
Kooltherm K12
Rc-waarde: 4,8 m²-6,0K/W
Ventilatiesysteem A vervangen
door **Ventilatiesysteem**
C4a/D.
Ventilatiesysteem C1
vervangen door
Ventilatiesysteem C4a.

Variant op scenario 2A

* Alle naisolatie methodes zijn binnen de woning uit te voeren.
(woningniveau- buitenisolatie is dus niet mogelijk).



Vooroorlogse woningen gereed maken voor het warmtenet

Bas Wingelaar, Woonstad

AANLEIDING

De energietransitie betekent voor Woonstad Rotterdam dat er stappen gemaakt moet worden om het woningaanbod te verduurzamen om de gestelde afspraken van het klimaatakkoord en de eisen die gesteld worden vanuit de overheid te halen. Om deze eisen te behalen heeft Woonstad Rotterdam een tijdlijn opgezet waarin de ambitie van het bedrijf vertaald wordt naar doelstellingen.

De totale portefeuille van Woonstad Rotterdam omvat ongeveer 52.000 woningen en omdat het ambitieniveau van het bedrijf hoog ligt betreffende de energietransitie en het verduurzamen van de woningen, resulteerde dit in een grote vraag binnen Woonstad Rotterdam. De eerdergenoemde energietransitie betekent dat stichting Woonstad Rotterdam stappen moet gaan zetten om haar woningaanbod te verduurzamen.

Dit onderzoek gaat voornamelijk over de eisen die vanuit de overheid, net als Woonstad Rotterdam zelf, worden gesteld en hoe aan deze eisen voldaan kan worden.

De onderzochte woning zijn vooroorlogse portiekwoningen te Rotterdam die in het bezit zijn van Woonstad Rotterdam. Bij het onderzoek is gekeken naar de opbouw van de woningen, zowel installatietechnisch als bouwkundig.

Daarnaast is gekeken naar een warmtebron die geplaatst kan worden in of rondom de woningen. Samen geven deze twee onderdelen antwoord op de hoofdvraag.

HOOFDVRAAG

Dit heeft geresulteerd in de hoofdvraag voor het onderzoek dat reeds is uitgevoerd in opdracht van Woonstad Rotterdam.

“In hoeverre kan een aanpak ontwikkeld worden, voor bijvoorbeeld de vooroorlogse woningen, waarbij de woningen volledig gereed gemaakt worden voor aansluiting op een warmtenet, waarbij in afwachting van dat warmtenet, er nu al wel lokaal warmte wordt geleverd.”

Om antwoord te kunnen geven op deze opgestelde hoofdvraag is het onderzoek opgezet. Ten eerste is er voor het vastleggen van duurzaamheidskaders door middel van literatuuronderzoek en interviews kennis opgedaan over de huidige manier van werken en hoe de energietransitie binnen Woonstad Rotterdam op het moment wordt ingevuld. Op het moment worden er bij Woonstad Rotterdam bij de vooroorlogse woningen fundering herstellen uitgevoerd, nu moet er worden gekeken naar hoe de energietransitie gekoppeld kan worden aan deze funderingsherstellen.

Ten tweede is er voor het vastleggen van de bouwkundige en installatietechnische componenten gekeken naar het aanbod vooroorlogse woningen van Woonstad Rotterdam. Van deze woningen is een inventarisatie uitgevoerd naar de bouwkundige componenten, installaties en de energetische prestaties. Deze informatie is verzameld d.m.v. plattegronden en digitale programma's als Vabi. Deze informatie is gebruikt om een vertrekpunt te creëren in het eindproduct, de beslisboom.

Vervolgens zijn er aan de hand van de eerder vastgelegde inventarisatie, installatietechnische en bouwkundige ingrepen vastgelegd. Deze ingrepen zijn onderbouwd door middel van bouwkundige kennis, literatuuronderzoek en onderbouwende berekeningen. De uiteindelijke ingrepen die hieruit volgen zijn besproken met een expert die zich dagelijks bezig houdt met het verduurzamen van het woningaanbod van Woonstad Rotterdam, om te kunnen valideren of de gekozen ingrepen daadwerkelijk bruikbaar zijn binnen de randvoorwaarden.

Als vierde is de tijdelijke warmtebron/ opwekker uitgedacht dat de woningen moet voorzien van warmte als deze van het gas zijn afgesloten en afwachten op de komst van het warmtenet. Dit deel van het onderzoek is volledig uitgevoerd d.m.v. literatuuronderzoek.

Tot slot is de overlast richting de bewoner en de kosten voor de bouwkundige, installatietechnische ingrepen en de tijdelijke warmtebron behandeld.

De kosten zijn afkomstig uit praktijkprojecten die Woonstad Rotterdam eerder heeft uitgevoerd. Vanuit bovengenoemde informatie is een uiteindelijke aanpak/ conclusie vormgegeven. Deze aanpak zal in de vorm van een beslisboom fungeren als eindproduct voor Woonstad Rotterdam.

DOELSTELLING

Het doel van het onderzoek en het doel voor Woonstad Rotterdam is het ontwikkelen van een zoveel mogelijk generieke aanpak voor de vooroorlogse woningen die zich in de portefeuille bevinden van Woonstad Rotterdam. De generieke aanpak zal uiteindelijk door middel van een beslisboom duidelijk worden gemaakt, zodat er stapsgewijs een pad doorlopen kan worden over wat er nu daadwerkelijk kan en/of moet gebeuren in de woningen. Op deze manier kan er aan zowel de hedendaagse als de toekomstige eisen worden voldaan.



CONCLUSIE

De opgave was onderzoek te doen naar een generieke aanpak om het vooroorlogse aanbod woningen van Woonstad Rotterdam te gereed te maken voor aansluiting op het warmtenet of om deze gasloos gereed te maken. Deze opgave heeft geresulteerd in de hoofdvraag van dit onderzoek, wat onderstaand nogmaals is weergegeven.

“In hoeverre kan een aanpak ontwikkeld worden, voor bijvoorbeeld de vooroorlogse woningen, waarbij de woningen volledig gereed gemaakt worden voor aansluiting op een warmtenet, waarbij in afwachting van dat warmtenet, er nu al wel lokaal warmte wordt geleverd.”

Deze hoofdvraag dat opgesteld is door Woonstad Rotterdam is op te delen in twee aparte delen, namelijk, op dezelfde manier als het onderzoek is uitgevoerd:

“In hoeverre kan een aanpak ontwikkeld worden, voor bijvoorbeeld de vooroorlogse woningen, waarbij de woningen volledig gereed gemaakt worden voor aansluiting op een warmtenet”

Het afgelopen onderzoek is dan ook in deze twee aparte delen uitgevoerd. Allereerst is er gekeken naar hoe Woonstad Rotterdam nu daadwerkelijk omgaat met de energietransitie als het gaat om duurzaamheid. Uit deze analyse kwam er aan het licht dat er intern al bedrijfsregels werden voorgeschreven als het gaat om de energetische prestaties van de verschillende bouwkundige componenten. Deze bedrijfsregels volgens de BRIK werden getoetst of deze nog wel zouden voldoen aan de toekomstige veranderingen, en deze bleken ruimschoots nog te voldoen als het ging om de eisen volgens de BENG, het bouwbesluit en het onderzoek dat is uitgevoerd door ingenieursbureau Nieman, dat heeft gekeken naar verschillende typologieën woningen en hoe deze gereed gemaakt kunnen worden voor aansluiting op het warmtenet. De bedrijfsregels voorgeschreven volgens de BRIK zijn vervolgens dus ook als kaders aangehouden voor de rest van het onderzoek.

Vervolgens is er gekeken naar hoe de vooroorlogse woningen die zich in de portefeuille van Woonstad Rotterdam bevinden nu eigenlijk zijn opgebouwd en er energetisch voorstaan. Om dit te kunnen bewerkstellen is er een viertal willekeurige complexen geanalyseerd en gebruikt om de uitgewerkte aanpak op te baseren. Van deze vier willekeurige complexen zijn de bouwkundige opbouw en de aangetroffen installaties in kaart gebracht.

Vervolgens zijn deze viertal complexen energetisch getoetst aan de praktijk.

Als laatste is voor de eerste deel van de hoofdvraag, de aanpak ontwikkeld. Aan de hand van deze eerder uitgevoerde inventarisatie is een aanpak ontwikkeld om de woningen van hun originele aangetroffen staat, te verbeteren naar de randvoorwaarden gesteld in dit onderzoek. Deze aanpak is uitgevoerd voor de woningen die worden aangesloten op het warmtenet, en de woningen die gasloos gereed zijn uitgevoerd.

“Waarbij in afwachting van dat warmtenet, er nu al wel lokaal warmte wordt geleverd.”

Zoals vermeld is de hoofdvraag in twee delen verdeeld en voor de lokale warmtebron is er gekeken naar verschillende manieren waarop woningen kunnen worden verwarmd. Hiervoor is er gekeken naar verschillende manieren van verwarmen die zich op de markt bevinden. De verschillende warmtebronnen zijn getoetst op verschillende randvoorwaarden als gesteld in dit onderzoek en hier is een uiteindelijke keuze op gemaakt.

Met de twee delen samengevoegd is er een totaal aanpak ontwikkeld voor Woonstad Rotterdam.



AANBEVELINGEN

Net als tijdens het onderzoek en de conclusie kan de aanbeveling ook in twee aparte delen worden gesplitst om zo een betere aanbeveling te af te geven aan Woonstad Rotterdam.

De aanbeveling aan Woonstad Rotterdam is om voor de aanpak voor de woningen die aangesloten gaan worden op het warmtenet, of gasloos gereed worden gemaakt de beslisboom te implementeren. De beslisboom zou het keuzemoment voor een werknemer van Woonstad Rotterdam kunnen versnellen. Echter is het wel van belang dat de boom om de twee jaar minimaal eenmaal een update krijgt. Reden voor dit is omdat het onderzoek aan de start van de energietransitie is geschreven (Juli 2019), en alle leveranciers, corporaties en gemeenten dezelfde focus leggen op de energietransitie. Dit houdt in dat er nieuwe producten ontwikkeld kunnen worden die deze beslisboom zouden kunnen versterken.

Voor het tweede deel van de aanbeveling komt het neer op de warmtebron. De warmtebron dat nu voorgeschreven staat (collectieve verwarming op gas), heeft met nauwe nood gewonnen van de warmtebron dat zou werken op waterstof. De waterstof warmtebron heeft mede verloren omdat het nog een ontwikkeling is dat in de kinderschoenen staat. Mijn aanbeveling voor de tijdelijke is soortgelijk aan de aanpak voor de gasloze en woningen die gereed zijn gemaakt voor het warmtenet. Er zal om de twee jaar minimaal één keer een update moeten worden gedaan, kritisch kijkend naar de nieuwe ontwikkelingen die in de komende jaren de markt zullen overspoelen.

EINDPRODUCT

Onderstaand is één van de vijf verschillende beslisbomen opgeleverd als eindproducten aan Woonstad Rotterdam. In deze verschillende beslisbomen is weergegeven wat voor acties er ondernomen aan duurzame ingrepen als er een bepaalde situatie wordt aangetroffen in een woning, in het bezit van Woonstad Rotterdam.

Voorbeeld voor zo'n actie is als volgt. Er is een tijdens een inventarisatieonderzoek van vier verschillende complexen (+/-160 woningen) voortgekomen dat in alle gevallen een ventilatiesysteem C1 is aangetroffen. Nu is de energietransitie een klus wat enorm veel geld gaat kosten, dus alle uitgaven moeten verantwoord gebeuren. Als het pad van ventilatiesysteem C1 doorlopen wordt is hier een goed voorbeeld van weergegeven. De gebruiker moet hier een keuze maken om actie te ondernemen of niet. Als er in een woning na wordt geïsoleerd dan zal de woning extra vocht vasthouden, wat betekent dat het ventilatiesysteem ook mee verbeterd moet worden. Indien er niet wordt nageïsoleerd dan is het ook niet noodzakelijk om het ventilatiesysteem te verbeteren.

Mocht er toch besloten worden om het ventilatiesysteem te verbeteren dan is direct weergegeven tot welk niveau en de kosten die gekoppeld zitten aan deze ingreep.

Deze vorm van een beslisboom als eindproduct is opgeleverd voor de Installaties en openveldelen (onderstaande afbeelding), gevel, dak, vloer en aansluiting op het warmtenet.



De haalbaarheid van het binnenstedelijke geothermie en MT-warmtenet

Madevi Sewnath, Staedion

AANLEIDING

In Nederland zijn 27 proeftuinen “Aardgasvrije wijken” aangewezen waarin woningen op verschillende wijze worden verduurzaamd door deze onder andere aardgasvrij te maken. Deze wijken bevinden zich in 27 verschillende gemeentes. In de Gemeente Den Haag zijn de wijken Bouwlust en Vrederust toegekend als proeftuin. In deze proeftuin ligt de focus op het aardgasvrij maken van de bestaande woningen middels een bestaand warmtenet dat in de toekomst zal worden gevoed door een geothermiebron. De proeftuin bestaat voornamelijk uit corporatiewoningen van de woningcorporaties Vestia, Haagwonen en Staedion.

OPGAVE

Dit afstudeeronderzoek is volbracht bij de woningcorporatie Staedion. Staedion is in 1999 ontstaan uit een fusie van 3 woningcorporaties uit Den Haag. Het hoofdkantoor van Staedion is gevestigd aan de Koningin Julianaplein in Den Haag. Vandaag de dag beheert Staedion een woningvoorraad van 36.000 woningen en 1.600 overige gebouwen. Hiervan zijn de meeste gesitueerd in Den Haag. In opdracht van Staedion is

onderzoek gedaan naar de renovatiemogelijkheden voor de aansluiting van 6 flats gelegen in de proeftuin Bouwlust/ Vrederust op het bestaande warmtenet, met een doorblik naar de toekomst.

In dit onderzoek zijn de 6 flats in Bouwlust/ Vrederust geselecteerd als casusgebouw. Andere woningtypes in deze gebieden zijn niet onderzocht. Al zou een soortgelijke aanpak voor andere woningtypes wel gevolgd kunnen worden. De haalbaarheid van de aansluiting van de flats op het midden temperatuur warmtenet is een voorwaarde geweest binnen het onderzoek. Andere renovatiemethodes om aardgasvrije woningen te realiseren zoals all-electric zijn niet onderzocht.

In dit onderzoek worden alleen de 6 flats in Bouwlust/ Vrederust meegenomen. Andere woningtypes in deze gebieden worden niet meegenomen. In het onderzoek wordt gekeken naar een aansluiting op een warmtenet. Andere aansluitmogelijkheden worden nietonderzocht.

HOOFDVRAAG

Dit heeft geresulteerd in de onderstaande hoofdvraag voor het onderzoek in opdracht van Steadion:

“Hoe kunnen de 6 flats in Bouwlust Vrederust (proeftuin fase 1) transitie-gereed (pakket, proces en fasering) gemaakt worden voor de aansluiting op het te realiseren warmtenet binnen een periode van 5 jaar?”



BEVINDINGEN

Het aansluiten van bestaande gebouwen op een geothermiebron kan zorgen voor een verschil in aanvoertemperatuur. De temperatuur van het water dat wordt bereikt met de huidige gasketel bedraagt 90°C. Met een geothermiebron bedraagt de aanvoertemperatuur 70°C en de retourtemperatuur 50°C. Dit zorgt voor een daling van het vermogen van de huidige radiatoren.

Dit brengt 4 renovatiescenario's met zicht mee voor de aansluiting van flats op een MT-warmtenet waaronder:

1. De radiatoren hebben voldoende vermogen om zonder aanpassingen aan de cv en woning een verbinding te maken met het warmtenet.
2. De warmtevraag is veel hoger dan de warmteafgifte, dus de radiatoren dienen te worden vervangen door radiatoren met een hoger vermogen voor de aansluiting op het warmtenet, om het comfort in de woning te waarborgen.
3. De warmtevraag is iets hoger dan de warmteafgifte (bij een te hoge warmtevraag is het noodzakelijk de radiatoren te vervangen of andere maatregelen toe te passen die het warmteverlies tegengaan), dus de warmteweerstand van de schil dient te worden opgehoogd voor de aansluiting op het warmtenet, om het comfort in de woning te waarborgen. Dit kan onder andere door te na-isoleren, glas vervangen of naden en kieren af te dichten.
4. De warmtevraag is veel hoger dan de warmteafgifte, dus de warmteweerstand van de schil wordt opgehoogd en de radiatoren worden vervangen door radiatoren met een hoger vermogen voor de aansluiting op het warmtenet, om het comfort in de woning te waarborgen. Als aanvulling geldt dat voor alle scenario's ingrepen moeten plaatsvinden t.b.v. de aansluiting op het warmtenet en het aardgasvrij maken van de woningen, bijvoorbeeld de integratie van voorzieningen om over te stappen op elektrisch koken.

voor de aansluiting op het warmtenet is een afleverset in het gebouw nodig. In dit geval is een centrale afleverset technisch gemakkelijker te verwerken in het gebouw dan een individuele afleverset. Deze centrale afleverset vervangt de collectieve gasketel in de huidige situatie. Ook moet er voor de overstap van koken op gas naar inductie koken, nieuwe pannen aangeschaft worden. Wat warmtapwater betreft kunnen de elektrische boilers behouden blijven waar deze aanwezig zijn (dit geldt voor 2 flats). Alleen de centrale verwarming wordt aangesloten op het warmtenet.

Binnen de proeftuin is sprake van een hoge warmtevraag en lage warmteafgifte bij de aansluiting op het warmtenet. Het is om die reden noodzakelijk de radiatoren te vervangen. Dit houdt in dat alleen scenario 2 of 4 van toepassing zijn. Bij een aanvoertemperatuur in de woning van 70°C zijn beide scenario's van toepassing. Anderzijds wordt bij een aanvoertemperatuur van 50°C aangeraden ook iets te doen aan de schil om de warmteafgifte in de woning te waarborgen.

Verder geldt bij deze temperatuur dat de temperatuur van het water bestemd voor warmtapwater minstens één keer per week opgehoogd dient te worden naar minimaal 60°C. Hiervoor is in de flats die niet beschikken over elektrische boilers een extra voorziening nodig. In dit onderzoek is hiervoor een boosterwarmtepomp aangehouden. Tot slot is er de optie de verwarming aan te sluiten op de retourleiding van het warmtenet en de leidingen voor warmtapwater aan te sluiten op de aanvoerleiding. Hiermee worden extra voorzieningen ten behoeve van tapwater uitgesloten. Op basis van deze conclusie komen 4 renovatiepakketten naar voren. 2 renovatiepakketten voor aansluiting op de aanvoerleiding (70°C), 1 pakket voor aansluiting op de retourleiding (50°C) en tot slot een pakket waarbij gekeken is naar aansluiting op zowel de aanvoer- als de retourleiding.

EINDRESULTAAT

In de tabel onderaan de pagina zijn de verschillende renovatiepakketten weergegeven. Voor de samenstelling van de renovatiepakketten zijn de investeringskosten een belangrijk uitgangspunt geweest. In de tabel zijn de ingrepen en investeringskosten opgenomen per pakket.

CONCLUSIE/STRATEGIE

De 6 flats zijn onderverdeeld in 2 varianten op basis van de diverse installatiesamenstellingen. Variant 1 beschikt over een gasketel die de woningen voorzien van warm water t.b.v. ruimteverwarming en tapwater. Variant 2 beschikt ook over collectieve gasketels alleen voorziet deze de woningen alleen van warmwater voor ruimteverwarming. Voor warmtapwater zijn de woningen voorzien van elektrische boilers.

In variant 1 en 2 is pakket A het meest voordelig om de woningen aardgasvrij te maken, doordat dit pakket de minste ingrepen en kosten met zich meebrengt. Dit resulteert in de volgende ingrepen en uitgangspunten:

- er hoeft niks gedaan te worden aan de schil van het gebouw;

- indien elektrische boilers aanwezig zijn kunnen deze worden behouden;

- de radiatoren worden vervangen door radiatoren met dezelfde hoogte en lengte maar met meerdere platen, dit zorgt voor een hoger vermogen;

- de gasketels worden vervangen door centrale afleversets die zijn verbonden met het warmtenet;

- in de plaats van gasfornuizen worden inductiekookplaten aangesloten, hiervoor zijn specifieke pannen nodig en dient een perilex stopcontact aanwezig te zijn. Het aanbrengen van een perilex stopcontact brengt aanpassingen in de meterkast met zich mee.

In variant 2 is de overstap op lage temperatuur gemakkelijker te realiseren doordat het tapwater wordt bereid met elektrische boilers. Daardoor komen er geen kosten bij voor een naverwarmer om het water op te hogen naar 60°C. In dit geval hoeven alleen de radiatoren vervangen te worden door lage temperatuur radiatoren. In deze situatie is het gewenst het glas in de woonkamer en keuken te vervangen door HR++ glas met een U waarde van 1,1 W/(m²·K), zodat de radiatoren niet te groot worden.

Pakketten per woning	Pakket A	Pakket B	Pakket C	Pakket D
Concepten	70°C ready	70°C ready	50°C ready	70°C ready/ 50°C ready
Installaties	<p>Verwarming: Alle ruimtes (op slaapkamer 2 na) vervangen radiatoren</p> <p>Tapwater: geen aanpassingen</p>	<p>Verwarming: Alle ruimtes (op slaapkamer 2 na) vervangen radiatoren</p> <p>Tapwater: geen aanpassingen</p>	<p>Verwarming: Alle ruimtes (op slaapkamer 2 na) vervangen radiatoren</p> <p>Tapwater: boosterwarmtepomp</p>	<p>Verwarming: Alle ruimtes (op slaapkamer 2 na) vervangen radiatoren</p> <p>Tapwater: geen aanpassingen (aangesloten op de aanvoerleiding)</p>
Bouwkundig	<p>Schil: Geen aanpassingen</p>	<p>Schil: Woonkamer HR++ glas</p> <p>Keuken HR++ glas</p>	<p>Schil: Woonkamer HR++ glas</p> <p>Keuken HR++ glas</p>	<p>Schil: Woonkamer HR++ glas</p> <p>Keuken HR++ glas</p>
Koken	<p>Koken: Inductie koken</p>	<p>Koken: Inductie koken</p>	<p>Koken: Inductie koken</p>	<p>Koken: Inductie koken</p>
Kosten per woning en flat	<p>Dakwoning: € 9.254</p> <p>Tussenwoning: € 8.749</p> <p>Flat: € 495.521</p>	<p>Dakwoning: € 16.245</p> <p>Tussenwoning: € 15.959</p> <p>Flat: € 896.842</p>	<p>Dakwoning: € 21.913</p> <p>Tussenwoning: € 21.550</p> <p>Flat: € 1.210.782</p>	<p>Dakwoning: € 18.213</p> <p>Tussenwoning: € 17.850</p> <p>Flat: € 1.003.582</p>

Renovatiepakketten

(genoemde bedragen beslaan alleen de investeringskosten en montagekosten en zijn exclusief btw)



ADVIES

Een korte terugblik. Het aardgasvrij maken van de woningen uit proeftuin fase 1 zal zo snel mogelijk plaatsvinden. Er ligt tijdsdruk op dit project en de bewoners zijn inmiddels al geïnformeerd. Het project zal binnen Staedion al snel concreet worden. Het advies richt zich om die reden meer op procesmatige aspecten in plaats van technische en ontwerp aspecten. In dit onderzoek ligt de nadruk op minimale oplossingen voor het aardgasvrij maken van woningen middels een warmtenet.

Met dit in het achterhoofd word allereerst geadviseerd (1) een overzicht te maken van de installaties in de gebouwen en de woningen. Vervolgens kunnen de ingrepen worden afgestemd op wat er daadwerkelijk zit. (2) Indien blijkt dat de nieuwe opname overeenkomt met de gegevens die zijn gebruikt in dit onderzoek kan de oplossing zoals beschreven in de conclusie worden aangehouden. Als blijkt dat de installaties verschillen t.o.v. wat gehanteerd is in dit onderzoek bieden de ontworpen renovatiepakketten een overzicht van de "eindsituatie". Op basis hiervan is af te leiden (3) welke maatregelen genomen moeten worden, (4) waar de kosten naar uitgaan en kan opnieuw een kostenplaatje worden gemaakt.

Om bewoners mee te krijgen in het proces zijn de kosten van groot belang. Om die reden wordt ten tweede geadviseerd een goed beeld te krijgen van de nieuwe all-in huurprijs. (5) Hiervoor dient rekeninggehouden te worden met op zijn minst het volgende: de huidige all-in huurprijs, de gespaarde kosten voor onderhoud ook van de VvE's, subsidie (gemeente) per woning, toekomstige onderhoudskosten, toekomstige energiekosten, mogelijkheden tot huurprijs verhoging en verlaging, huidige contracten omtrent installaties en overige aspecten op het gebied van kosten.

Na het bepalen van de all-in huurprijs is de vraag hoe en wat er precies gaat gebeuren. Ten derde wordt geadviseerd (6) een duidelijk plan te maken voor de fasering van de renovatie van de flats en hierbij rekening te houden met het volgende:

- Worden alle flats tegelijk van duurzame warmte voorzien?
- Dienen de gasketels te blijven staan tot dat de warmtewisselaar geïnstalleerd is?
- Waar wordt de warmtewisselaar exact geplaatst indien de gasketels moeten blijven?
- Zijn er tijdelijk installaties of oplossingen noodzakelijk voor het gebruik van warmtapwater indien de gasketels wegmoeten voor de installatie van de warmtewisselaar?

Tot slot wordt geadviseerd (7) vast te leggen wat er gebeurt na de renovatie. Wat verandert er voor de bewoner na de renovatie. Hierbij valt te denken aan het volgende:

- Hoe werkt het nieuwe installatiesysteem?
- Wat te doen wanneer iets kapot gaat (bijvoorbeeld de afleverzet)?
- Hoe worden de servicekosten verrekend, nu er geen gebruik meer wordt gemaakt van gas?

In proeftuin fase 1 wordt aangeraden zoveel mogelijk (waar dat mogelijk is) in te spelen op lage temperatuur warmte. In variant 2 is dit mogelijk door de radiatoren meteen te vervangen door lage temperatuur radiatoren.

‘No regret’ maatregelen woningeigenaren

Jessica Simons, Gemeente Rotterdam



OPGAVE

De gemeente heeft ook te maken met het klimaatakkoord. Ze hebben als opdracht de woningeigenaren te ondersteunen en te stimuleren om de woningen te verduurzamen. In dit vraagstuk staan de koopwoningen centraal, met ongeveer 100.000 woningen in Rotterdam. In tegstelling tot de andere vraagstukken die zijn onderzocht, waar huurwoningen centraal staan.

Het doel van Rotterdam is om in 2050 CO₂ vrij te zijn. Ook willen ze in 2050 geen aardgas meer gebruiken. Om dit doel te bereiken moet het aantal koopwoningen in Nederland en Rotterdam worden verduurzaamd. Koopwoningen zijn immers de grootste woningtypegroep in Nederland, met ongeveer 56% in heel Nederland en ongeveer 35% in Rotterdam. Als deze huishoudens kunnen meehelpen door te investeren in duurzame alternatieven en oplossingen in de woning, komt dit doel een stuk dichterbij. Hiervoor zullen bewoners in beweging moet en worden gebracht.

In dit onderzoek zijn alleen de woningen in de gebieden Prins-Alexander en IJsselmonde in Rotterdam meegenomen. Deze gebieden zijn gekozen omdat dit ook de gebieden zijn van het Triple A project bij de gemeente, dat zich ook bezig houdt over kansen voor het verlagen

van hun energielasten en het vergroten van wooncomfort. Dit wordt gedaan door bewoners veel informatie te bieden over deze onderwerpen. In het onderzoek is gekeken naar het beperken van de energievraag, installaties en het opwekken van duurzame energie. Dit onderzoek borduurt voort op het ‘no-regret’ onderzoek van de gemeente.





PROBLEEM

Als woningeigenaren willen investeren in duurzame alternatieven, moeten ze waarschijnlijk zelf de kosten betalen. Dit is niet altijd even (financieel)haalbaar, gewenst of aantrekkelijk, waardoor veel woningeigenaren ervoor kiezen om de investering niet te doen. Kosten zijn hierbij een belangrijke overweging. Ook nu er gepraat wordt over een warmtenet weten veel woningeigenaren niet zeker of ze de stap wel moeten nemen. Misschien maken woningeigenaren nu wel kosten voor iets wat misschien over een paar jaar (deels) overbodig is. Het gevolg is dat veel van hen nu afwachten.

Daarnaast weten veel woningeigenaren niet wat ze nu al aan de woning kunnen veranderen, op het gebied van duurzaamheid, als ze dit wel zouden willen. Er is nergens een duidelijk overzicht te vinden met duurzame oplossingen die woningeigenaren kunnen nemen, met hierbij de beschrijving, kosten en implementatie dat toegankelijk is voor woningeigenaren. Als dit er wel zou zijn, kunnen woningeigenaren in één oogopslag zien wat ze aan de woning kunnen doen, hoeveel dit gaat kosten, wat de verschillende materiaal mogelijkheden zijn en wat het oplevert in energiebesparing, comfort en woonkwaliteit. Dit scheelt de tijd die vrijgemaakt moet worden om ergens advies te vragen.

HOOFDVRAAG

De centrale vraagstelling voor dit onderzoek luidt:

“Hoe kunnen woning eigenaren duurzame maatregelen en alternatieven in de woning implementeren, zonder dat dit toekomstige maatregelen onmogelijk maakt en dat deze maatregelen elkaar niet in de weg zitten?”

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn er 5 deelvragen opgesteld, die een deelonderwerp van de hoofdvraag belichten. Deze onderwerpen zijn de locatie (1), opbouw van de woningen (2), Toekomstscenario's (3), 'No regret' maatregelen (4) en vormgeving van het uiteindelijke eindproduct (5).

DOEL

Het doel van dit onderzoek is het creëren van een duidelijk overzicht van maatregelen die woningeigenaren kunnen nemen in de woning, zonder toekomstige ingrepen onmogelijk te maken. Deze ingrepen belemmeren de toekomstige ingrepen voor bijvoorbeeld aardgasvrij maken van de woning niet.

AANBEVELING

Bij een adviesgesprek wordt op dit moment niet gebruik gemaakt van een tool. Vaak wordt door middel van informatie over de woning op basis van de kennis van de medewerkers een advies gegeven. Vanaf dit moment is de aanbeveling om gebruik te maken van de eindproductschema's van deze scriptie. Hierbij worden er meerdere mogelijkheden gegeven die geïmplementeerd kunnen worden in de woning. Aan de hand van de situatie in de woning kan de beste optie gekozen worden.

De verschillende mogelijke ingrepen die uit dit onderzoek voortkomen kunnen uiteindelijk verwerkt worden in een app, die toegankelijk is voor alle woningeigenaren. Zo kunnen er meerdere woningeigenaren tegelijk bereikt worden met een passend advies, zonder dat ze ergens heen moeten om een advies te krijgen.

ONDERZOCHE TOEKOMSTSCENARIO'S

Uit het eerdere uitgevoerde 'No regret' onderzoek van de gemeente kwamen 5 toekomstscenario's voor Rotterdam. Dit zijn scenario's met een Hoog Temperatuur warmtenet, een Laag Temperatuur warmtenet, All-electric, een Midden Temperatuur warmtepomp en een Hybride oplossing. Deze scenario's zijn in dit onderzoek ook aangehouden als mogelijke toekomstscenario's.

CONCLUSIE

Door de conclusies van de deelvragen kan er antwoord gegeven worden op de hoofdvraag. Uit de conclusies blijkt dat de gebieden Prins Alexander en IJsselmonde bestaan uit een gevarieerde woningvoorraad. Hierbij alleen lettend op grondgebonden koopwoningen in de gebieden zijn er verschillende bouwjaren aanwezig, van vooroorlogs tot nieuwbouw woningen. Dit zorgt voor een gevarieerde opbouw in de aanwezige componenten. Door de splitsing van woningen op basis van Bouwbesluit veranderingen, is goed te zien dat de kwaliteit van de situaties steeds veranderen. Ook is te zien dat woningen op dit moment een andere isolatiewaarde kunnen hebben dan dat ze origineel hadden. Dit kan zijn door een renovatie of verbouwing.

Aan de hand van het 'no regret' onderzoek zijn de mogelijke toekomst situaties in kaart gebracht. Elk scenario heeft andere eisen met betrekking tot de isolatiewaarde, infiltratie en installaties die nodig zijn in de woning. Bij de isolatiewaarde en de infiltratie waarde is er een waarde geformuleerd die nu al in de woning geïmplementeerd kunnen worden.

Dit zijn de 'no regret' maatregelen die, als ze nu uitgevoerd zouden worden, geen toekomstige maatregelen in de weg zitten. Wel kan er bij het installeren van installaties, isolatie weggehaald moeten worden als de leidingen door het dak, de wanden of de begane grondvloer moeten.

Voor de installaties is er geen constante aanwezig. Hierdoor is er bij de installaties geen 'no regret' maatregel. Het advies is dan ook om op dit moment een nieuwe ketel aan te schaffen. Dit is niet een duurzame keuze maar wel de beste keuze op dit moment. Ventilatie is ook een onderwerp waar gelijk naar gekeken moet worden. Als de schil na-geïsoleerd wordt, moet dit gepaard gaan met het passende ventilatiesysteem. Denk hierbij aan het wel/niet aanbrengen van ventilatieoorters in de gevel. Duurzame opwekking door bijvoorbeeld een zonneboiler of zonnepanelen kunnen nu ook al uitgevoerd worden. Dit kan goed in combinatie met dak werkzaamheden gebeuren.

Voor alle maatregelen en alternatieven die in de woning geplaatst gaan worden, moet eerst de situatie van de woning bekeken worden. Dit omdat elk huis anders is en dus andere kansen biedt. Uiteindelijk kan er een advies worden gedaan op basis van de componenten in de woning en de wensen van de bewoners. Ook moet bij ieder huis worden gekeken hoe de keuze het beste uitgevoerd zou kunnen gaan worden.



De voorkeur voor de verwerking van deze informatie gaat uit naar het creëren van een app. Deze is gemakkelijk door alle woningeigenaren te downloaden en kan duidelijke maatregelen noemen. Ook kan de informatie makkelijk bijgewerkt worden.

APP

Voor een app is het belangrijk dat die voor alle gebruikers overzichtelijk en duidelijk is. Er moeten geen moeilijke woorden en termen gebruikt worden. Verder is het handig als de volgende punten in de app worden verwerkt:

- Voor het invullen van de tool moet duidelijk worden gemaakt welke informatie er precies nodig is voor het invullen van de tool. Het is niet ideaal als bewoners er klaar voor zitten om de tool in te vullen en ze komen erachter dat ze de helft van de informatie missen. Als van tevoren goed wordt aangegeven welke gegevens er nodig zijn, gaat het invullen ook een stuk makkelijker. Dit is vooral informatie over de opbouw van de woning. Veel van deze informatie is te vinden op de bouwtekeningen van de woning.
- De informatiebladen moeten goed aansluiten op de uitkomsten van de tool. Misschien moeten er specifiekere informatiebladen komen voor 1 soort ingreep.
- Als laatste kan er op het einde van de tool nog een introductie gemaakt worden voor de toekomstige verandering in de energietransitie. De tweede stap is dan ook aansluiting op de nieuwe energietransitie in de wijk. Er kan bijvoorbeeld aangegeven worden dat er nu nog uitgedacht wordt wat er gaat spelen in uw wijk en dat u zo spoedig mogelijk te horen krijgt wat er voor transitie gaat plaatsvinden en wat dat voor u woning inhoudt. Ook kan er aangegeven worden dat als het toekomstige scenario bekend wordt, er informatiebladen komen over het scenario die aangeven welke aanvullende stappen u nog moet nemen.
- De uitkomst van de tool is een advies aan de woningeigenaren, en is dus niet verplicht om uitgevoerd te worden. Dit is een vrijblijvend advies.

EINDPRODUCTEN

Er zijn verschillende eindproducten gemaakt die allemaal op elkaar voortborduren, zoals de beslisboom die hierzonder te zien is en de informatiebladen op bladzijde 28 en 29. Alle producten hebben andere informatie die bijdragen aan de uiteindelijke beste keuze voor een woningeigenaar.

Beslisboom

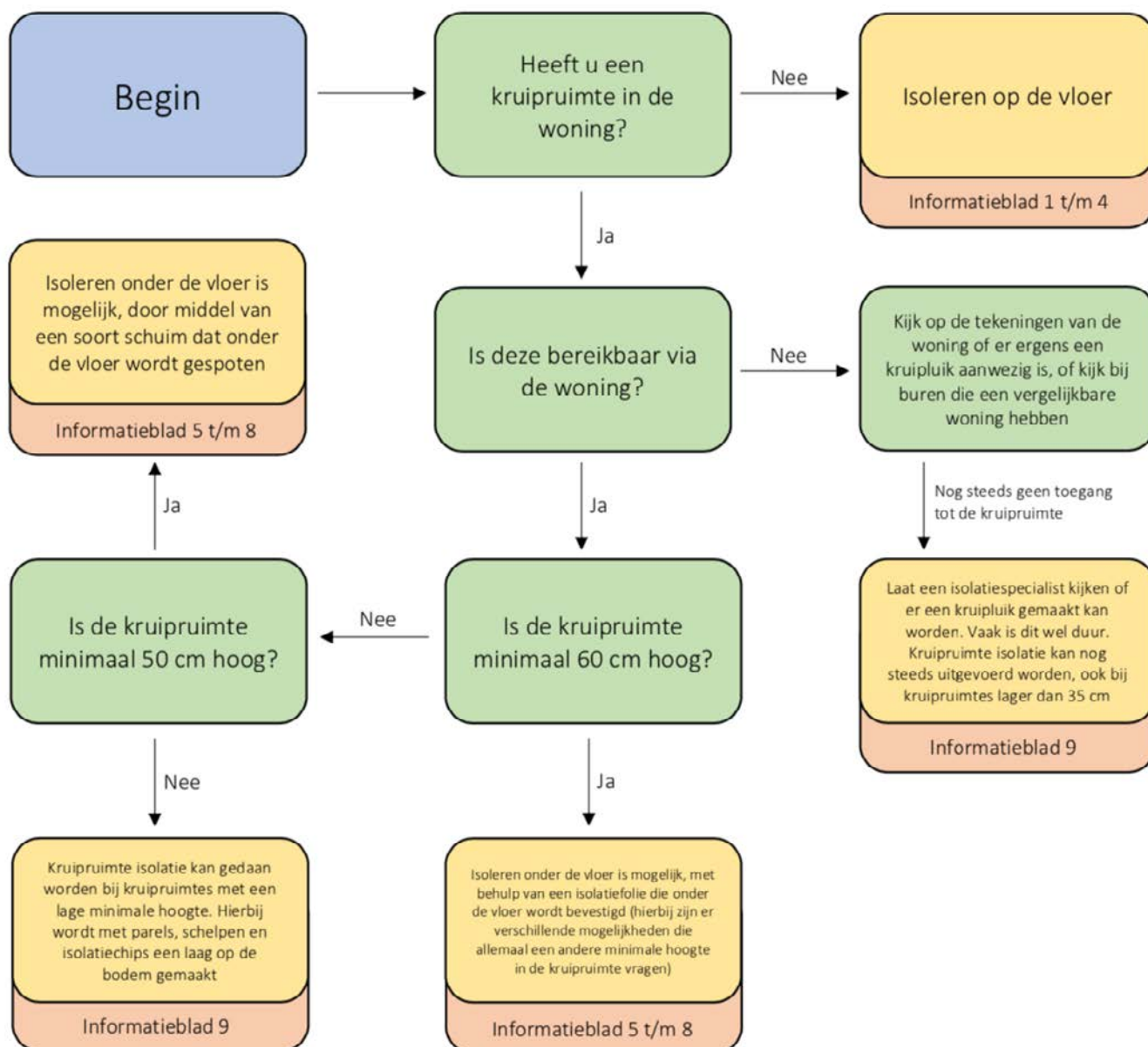
Het begint met een beslisboom, die als eerst vraagt wat de reden is dat de bewoners de tool invullen. Vanuit deze keuze kan een stroomschema ingevuld worden voor de begane grondvloer, de wanden en het dak, om tot de beste keuze voor het na-isoleren te komen. Dit wordt gedaan op basis van kenmerken van de woning en de huidige situatie.

Hieronder is een voorbeeld van een stroomschema te zien. Dit stroomschema geeft de mogelijkheden voor de begane grondvloer aan.

Dit stroomschema zal in de app moeten worden verwerkt als een vragenlijst die steeds naar het de volgende vraag springt als de vraag beantwoord is.

Uit het stroomschema komt uiteindelijk een informatieblad die meer informatie geeft over de keuze. Dit zal in de app gelijk kenbaar worden gemaakt, door het informatieblad te tonen.

Op de volgende pagina word het informatieblad en de informatie hierop verder uitgelegd.



Figuur: voorbeeld beslisboom vragen vloerverbetering

INFORMATIEBLADEN

Uit de stroomschema's komt uiteindelijk een informatieblad, die aangeeft wat de eindkeuze precies inhoudt en wat de mogelijkheden zijn. Dit soort bladen bestonden al op de site van de woon wijzer winkel, maar deze waren heel onoverzichtelijk. Samen met de bijbehorende diagramschema's (die op de volgende pagina verder worden toegelicht) geven de bladen informatie over mogelijkheden, kosten, subsidies, voor- en nadelen en overlast. Onderaan de pagina zijn voorbeelden te vinden van de informatieblad en de diagrambladen.

Op de informatiebladen staat verschillende informatie die handig is om te weten. Een paar voorbeelden staan hieronder weergegeven. Het blad begint met een korte toelichting van de huidige situatie die vaak in de woningen voorkomt. Hierbij wordt de opbouw besproken en de huidige isolatiewaarde.

Hierbij wordt meteen genoemd wat de nieuwe streefwaarde zal zijn voor de isolatiewaarde. Deze waarde zal met na-isoleren behaald moeten worden.

Na de huidige invulling worden er verschillende materialen en technieken besproken om de streefwaarde van de isolatie te behalen. Hierbij wordt de uitvoering van de techniek of het materiaal besproken, de isolatiewaarde die behaald kan gaan worden en de dikte van het materiaal.


Als laatste worden nog bijzonderheden of belangrijke punten besproken. Hier moet extra aandacht voor komen tijdens de uitvoering. Ook moeten deze punten duidelijk in de app verwerkt worden, zodat dit duidelijk is voor de woningeigenaren. Bij het informatieblad wordt als allerlaatste verwezen naar een diagramblad, wat verdere informatie geeft over de ingreep.

Kozijn vervangen

Huidige invulling
Veel kozijnen in woningen zijn van hout, kunststof en aluminium. Stalen kozijnen kunnen ook nog voorkomen.

Bij het kiezen van nieuwe kozijnen zijn er een aantal dingen waar rekening mee gehouden moet worden.

- Kies voor isolerende kozijnen. Niet alleen glasoppervlaktes maar ook door het kozijn warmte verloren gaan. Kies dus isolerende kozijnen om dit verlies te beperken.
- Kies kozijnen met triple glas. Als de investering gedaan wordt in nieuwe kozijnen, kan het in de kozijnen niet achter blijven. Kies dan de beste isolerende optie: triple glas.
- Zorg dat de kier in de kozijnen beperkt blijft. Dit kan gerealiseerd worden door dubbele kierdichtingen en een meerpuntsluiting
- Zorg voor goede ventilatieroosters in de kozijnen. Stel dit wel af met het ventilatiesysteem in de woning. Als er mechanische aan- en afvoer aanwezig is er geen ventilatieroosters nodig.



17

Wanden na-isoleren: Spouw

Bouwjaar: 1965 - 1974

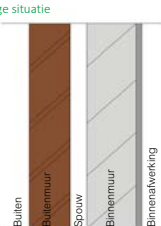
Huidige invulling
De huidige wandopbouw bestaat uit een buitenwand, een spouw, de binnenmuur en binnenafwerking. In de huidige situatie is er geen isolatie toegepast.

Een mogelijkheid voor na-isoleren is het plaatsen van de aanwezige spouw met isolatiemateriaal. Dit wordt gedaan door wat gaatjes in het voegwerk te maken van de buitenmuur. De gaatjes worden hierna weer dicht gemaakt. De gaatjes worden hierna weer dicht gemaakt met dezelfde kleur als het voegwerk.

De opbouw van de wand heeft nu een isolatiewaarde van 0,43 – 0,7 m²K/W. Dit na het na-isoleren gelijk aan of boven de isolatiewaarde 1,4 m²K/W liggen.

Bij het uitvoeren van deze ingreep, moet gekeken worden of de spouw genoeg ruimte heeft om de isolatiewaarde van 1,4 m²K/W kunnen halen. Als dit niet het geval is, heeft geen zin om de spouw te isoleren.

Huidige situatie



26

Plat dak na-isoleren: aan de buitenzijde


Bouwjaar: 1975 - 1991

Huidige invulling
De huidige dakopbouw bestaat uit een betonnen opbouw. Aan de buitenzijde is een afwerking gemaakt, vaak dakbedekking. Aan de binnenzijde is het afgewerkt door middel van een plafond. In de huidige situatie is er geen isolatie toegepast.

Een mogelijkheid voor na-isoleren is het plaatsen van isolatie aan de buitenzijde. Hier wordt de buitenafwerking verwijderd. Op de dakopbouw komt de isolatie, met daarboven de nieuwe afwerking (nieuwe situatie 1). Bij plat dak kan ervoor gekozen worden om het isolatiemateriaal op de bestaande afwerking te leggen. Hierop komt een balast laag van bijvoorbeeld steentje, om het isolatiemateriaal vast te leggen. Het isolatiemateriaal moet wel gesloten cellen hebben, om het vocht te houden (nieuwe situatie 2).

De opbouw van het dak heeft nu een isolatiewaarde van 1,3 – 1,6 m²K/W. Dit na het na-isoleren gelijk aan of boven de isolatiewaarde 4 m²K/W liggen.

Huidige situatie



Nieuwe situatie 1



32

Hellend dak na-isoleren: aan de binnenzijde

Bouwjaar: 1975 - 1991

Huidige invulling
De huidige dakopbouw bestaat uit een houten opbouw van balken met aan 2 kanten plaatmateriaal. Aan de buitenzijde is een afwerking gemaakt, vaak dakbedekking. Aan de binnenzijde is het afgewerkt door middel van een plafond. In de huidige situatie is er geen isolatie toegepast.

Een mogelijkheid voor na-isoleren is het plaatsen van isolatie aan de binnenzijde. Hierbij wordt vaak de binnenafwerking weggehaald, waarna tussen de balken de isolatie geplaatst wordt (nieuwe situatie 1). Als dit niet mogelijk is, omdat hier al isolatie aanwezig is, moet dit gedaan worden in de vorm van een nieuw dak laag onder het huidige plafond met hierin isolatie (nieuwe situatie 2).

De opbouw van het dak heeft nu een isolatiewaarde van 1,3 – 1,6 m²K/W. Dit na het na-isoleren gelijk aan of boven de isolatiewaarde 4 m²K/W liggen.

Huidige situatie



Nieuwe situatie 1



Nieuwe situatie 2



De opbouw van het dak heeft nu een isolatiewaarde van 1,3 – 1,6 m²K/W. Dit moet na het na-isoleren gelijk aan of boven de isolatiewaarde 4 m²K/W liggen.

Type isolatie
Voor het na-isoleren aan de binnenzijde van de woning, kunnen verschillende methodes gebruikt worden.

Er kan voor gekozen worden om isolatie tussen de dakbalken geplaatst te worden. De binnenafwerking kan hierna opnieuw worden aangebracht. Hierbij kunnen verschillende materialen gekozen worden, in de vorm van isolatieplaten of isolatie rollen.

Ook is de optie dat de nieuwe isolatieplaten die tussen de balken geplaatst worden, ook gelijk een afwerking hebben. Hierbij is een latere afwerking niet meer nodig. De kosten liggen rond de €40,- per vierkante meter. Dit kan afwijken als voor een duurdere variant gekozen wordt.

Verder kan er voor een duurzamere oplossing gekozen worden. Het gebruik van bijvoorbeeld gerecycled karton. Dit wordt ook in de vorm van isolatie platen aangeboden. Voor een isolatiewaarde van 3,1 m²K/W kan gekozen worden voor een 12 cm dikte. Dit kost rond de €12,- per vierkante meter. Als dit te veel is kan er voor een isolatiewaarde van 2,55 m²K/W gekozen worden. Deze is 10 cm en kost rond de €10,-.

Bij alle types zijn er verschillende materialen mogelijk. Het kan hierbij verschillen in dikte en kosten. Bij het kiezen van een dikte moet gekeken worden of de dikte tussen de aanwezige dakbalken passen. Als dit niet het geval is, steekt het isolatiemateriaal naar voren uit. Dit maakt het lastiger om de plaatsing van de isolatie af te werken.

De voor en nadelen van isoleren aan de binnenzijde zijn te vinden in Diagramblad 4: Binnenzijde dak.

DIAGRAMBLADEN

Vanuit de informatiebladen wordt verwezen naar een diagramblad. In het diagramblad wordt met behulp van een diagram verschillende onderwerpen belicht, die van belang zijn bij de afweging van een keuze. In het diagram is de keuze ten opzichte van een keuze in dezelfde groep afgewogen. Een groep kan bijvoorbeeld de vloer groep zijn, waarbij de keuzes (a) op de vloer, (b) onder de vloer of (c) in de kruipruimte na-isoleren tegen elkaar worden afgewogen. Een keuze kan slechter scoren bij een bepaald onderwerp ten opzichte van een andere keuze.

De scores van de onderwerpen worden in de diagram weergegeven, met onder de diagram uitleg over de weging. Ook wordt uitgelegd waarom de keuze deze score heeft gekregen. Er wordt extra informatie gegeven over subsidies die beschikbaar zijn voor de keuze en of de keuze zelf uit te voeren is.

Veel mensen vinden het leuk om zelf te klussen aan hun huis, of vinden het simpelweg goedkoper om zelf te doen.

Uiteindelijk hebben de woningeigenaren een advies voor het na-isoleren van de begane grondvloer, wanden en het dak die uit de stroomschema's komen, met daarbij de nodige informatie om ze verder te helpen. De uiteindelijke keuzes zijn een advies aan de bewoners. Dit is een vrijblijvend advies opgesteld vanuit een organisatie. De vervolgcacties liggen bij de bewoners.

Als al deze informatie in een app wordt verwerkt kunnen alle woningeigenaren makkelijk en snel bekijken wat ze kunnen doen om mee te helpen aan het klimaatakkoord. Daarmee voorziet de gemeente in haar faciliterende rol





Slot

Tijdens dit afstudeertraject hebben wij als deelnemende studenten veel mogen leren over renovatie en alle andere onderwerpen die bij een renovatie aan bod komen. Veel hiervan kwam vanuit ons eigen bedrijf waar we onze afstudeerstages mochten uitvoeren, maar onderling hebben we ook veel van elkaar mogen leren en hoe andere woningcorporatie en de gemeente naar een probleem kijken. Deze informatie-uitwisseling heeft gezorgd voor 5 mooie eindverslagen waarmee wij de opleiding bouwkunde hebben mogen afsluiten.

Met plezier hebben we de traineeship doorlopen. Naast het opleveren van een onderzoek is er veel kennis opgedaan over renovatie strategieën. Waar voorheen onder renovatie vooral technische zaken werden verstaan is duidelijk geworden dat hier veel meer bij komt kijken. Aspecten als bewoners, burens, kosten, potentiële oplossingen, woningtype en ambities spelen een grote rol in de vormgeving van een renovatieproces.

KENNIS DIE IS OPGEDAAN

Het analyseren van diverse casussen zorgde ervoor dat de complexiteit van de verduurzamingsopgave in Nederland snel inzichtelijk werd. Er is veel kennis opgedaan over verduurzamingsstrategieën van wijken maar ook individuele woningen. Zo werd in de twee bijeenkomst van de traineeship door de studenten

al veel kennis gedeeld over collectieve systemen en de ontwikkeling van deze systemen in zowel Rotterdam en Den Haag. Dit zorgde voor een goed beeld van de opgave die Nederland te wachten staat. Binnen deze opgave zijn installaties, energiezuinig bouwen en de samenhang hiervan vrijwel niet weg te denken. Het stellen van randvoorwaarden om te komen tot een technische oplossing was voor elke student een belangrijk aspect. Al snel werd duidelijk dat het vinden van een technische oplossing niet het probleem is. Er is veel kennis beschikbaar en veel bedrijven hebben deze kennis al. De relatie tussen de oplossing en de opgave is waar veel bedrijven mee worstelen en vragen over hebben.

Zo zijn wensen van eigenaren en huurders van belang om draagvlak te verkrijgen. Deze lopen niet altijd gelijk. Corporaties moeten de toekomst in kijken, terwijl een bewoner of huurder op een kortere termijn naar de toekomst kijkt. Voor bewoners moet duidelijk zijn wat er zal veranderen en wat dit betekent voor hun. Hier spelen kosten een grote rol in. Het bepalen van nieuwe huurprijzen en servicekosten is afhankelijk van de gekozen oplossing. Bij woningeigenaren is het vooral belangrijk wat de kosten voor een ingreep gaan zijn en wat het gaat opleveren voor de bewoners en de woning. Ook hier is tijdens de traineeship veel kennis over opgedaan.

Wat te verwachten van de traineeship

De traineeship 'renovatie-expert' daagt studenten uit verder te denken dan alleen een oplossing voor een bedrijf. Er wordt diepgang bereikt door op grote schaal te kijken naar verschillende opgaves en hier discussies over aan te gaan. Van de traineeship is te verwachten dat je leert herkennen welke woningtypes er zijn en welke aspecten van belang zijn om deze te verduurzamen.

Ook word je tijdens de traineeship opgenomen in het bedrijf. Hier werden we meegenomen door de verschillende afdelingen, waar weer andere informatie naar voren kwam, relevant voor het onderzoek of niet. Alle medewerkers waren bereid te helpen met onduidelijkheden of naar onze resultaten te kijken.

Wij zijn enorm dankbaar voor de goede begeleiding bij de bedrijven en de feedback die wij hebben mogen ontvangen van de andere bedrijven in de traineeship. Door deze feedback kom je erachter dat andere woningcorporaties of de gemeente anders kijken naar bepaalde opgave. Dit geeft nieuwe inzichten en vaak een andere denkwijze dan in eerste instantie was bedacht.

Dankwoord

Wij willen graag meerdere mensen bedanken, die ons afstudeertraject mogelijk hebben gemaakt en deze in goede banen hebben geleid. Allereerst bedanken wij Dhr. Haico van Nunen, voor het opzetten van dit traject en de vele informatie die wij hebben mogen ontvangen over de energietransitie. Verder willen wij Dhr. Kees van Kranenburg en Dhr. Shy Shavit bedanken voor de goede begeleiding vanuit school. Ook willen wij Mvr. Ans Boersma voor de hulp die wij hebben mogen ontvangen op de terugkomdagen en de presentatiedagen.

Eindwoord

De komende 30 jaar zal de energievoorraad in Nederland volledig moeten worden verduurzaamd. Dit brengt voor bedrijven en ondernemers veranderingen met zich mee. Onderzoek en innovatie zijn voor deze partijen erg waardevol. Studenten van hogescholen en universiteiten kunnen hier een steentje aan bijdragen. Middels dit magazine hopen we meer bewustwording en aandacht te creëren voor de energietransitie en de rol die studenten kunnen spelen binnen deze opgave!

Wij hopen dat u met veel plezier het magazine heeft gelezen en informatie rondom de energietransitie heeft opgestoken.

Traineeship renovatie-expert team 2018/2019





COLOFON

Studenten van de opleiding bouwkunde van Hogeschool Rotterdam hebben – in opdracht van verschillende woningcorporaties in Rotterdam en Den Haag en gemeente Rotterdam – verschillende vraagstukken in het kader van de veranderende energietransitie onderzocht. Dit hebben zij in 'De acht van de renovatie-expert' onder leiding van Dr.Ir. Haico van Nunen uitgevoerd.



BE COOL, RECYCLE!

De makers van dit magazine stellen het op prijs als u na het lezen eerst het magazine deelt en als het niet anders kan de recycle bak opzoekt voor papier. Zo helpen we samen met kleine beetjes het milieu! Alvast bedankt!

Speciale uitgave ter gelegenheid van de afronding van de afstudeeropdrachten, September 2019

MAKERS

Jessica Simons

met bijdragen van Madevi Sewnath, Bas Wingelaar, Szymon Kloczkowski, Thomas van Someren, Haico van Nunen, Ans Boersma en Kees van Kranenburg

