

Energetische verduurzaming van begin 20^e-eeuwse woningen in de stadswijk Vondeldorp



Tisja Kuiper
2617035
Science, Business & Innovation
Vrije Universiteit Amsterdam
Dr. K.D. Augustijn
Gemeente Amsterdam, stadsdeel Zuid
Freek Willems, Skadi Renooij
Amsterdam 28-06-2020



VRIJE
UNIVERSITEIT
AMSTERDAM



Abstract
Amsterdam heeft de ambitie om in 2040 aardgasvrij te zijn. De bewoners van stadsdorp Vondeldorp hebben advies gevraagd over het verduurzamen van hun woningen. In samenwerking met stadsdeel Vondeldorp en de werkgroep van Vondeldorp is daarom dit onderzoek uitgevoerd. In Vondeldorp is het van belang om eerst energie te besparen in de woningen door de isolatie te verbeteren, met name de dak- en raamisolatie. De woningen zijn gebouwd tussen 1900 en 1925 en veel van de woningen bevatten historische elementen.

Bij het isoleren moet er rekening worden gehouden met de bouwfysica van de begin 20^e -eeuwse woningen. De woningen hebben een houten constructie en zijn gebouwd voor natuurlijke ventilatie. Door het plaatsen van isolatie wordt de ventilatie verstoord en kan vochtige lucht voor rotting zorgen in de constructie. Het is daarom belangrijk dat er bij het isoleren gelet wordt op de vochthuishouding en de ventilatie.

Een ander aandachtspunt bij het verduurzamen is de culturele waarde. Bij monumenten en beschermd stadsgezicht is een vergunning nodig om te isoleren en is niet alles toegestaan. Toch zijn er nog genoeg opties om om de historische elementen heen te werken en toch te isoleren.

De investering voor isolatie kan na 5-10 jaar terugverdiend worden. De eigenaren hebben zelf de verantwoordelijkheid om de isolatiemaatregelen toe te passen. Vanuit de overheid worden isolatie maatregelen gestimuleerd door de Subsidieregeling Energiebesparing Eigen Huis.

Dus om richting de aardgas vrij ambitie van Amsterdam toe te werken is de eerste stap in Vondeldorp dak- en raamisolatie, waarbij gelet wordt op de vochthuishouding en de ventilatie.

Inhoudsopgave

Abstract.....	2
Inleiding.....	5
Positionering in de innovatieketen.....	5
Onderzoeksvragen	6
Hoofd onderzoeksvraag.....	6
Deelvragen.....	7
Organisatiestructuur.....	8
Stadsdeel Zuid.....	8
Vondeldorp.....	10
Literatuuronderzoek	13
Business and Innovation.....	13
Science.....	15
Methodologie.....	17
Conceptueel model.....	17
Onderzoek ontwerp.....	17
Resultaten.....	21
Energiebesparende maatregelen in begin 20e-eeuwse huizen.....	21
Bouwfysische eigenschappen.....	22
Wet- en regelgeving omtrent monumenten	23
Subsidies en leningen.....	23
Prijzen en rendement overzicht van de maatregelen.....	24
Mening bewoners.....	25
Discussie.....	27
Antwoorden op de deelvragen.....	28
Aandachtspunten van het onderzoek.....	30
Contributies aan de theorie.....	30
Implicaties voor de praktijk.....	31
Vervolgonderzoek.....	31
Conclusie.....	33
Bibliografie.....	34
Bijlage 1: Gesprekken met bewoners.....	38
Bijlage 2: Oorspronkelijk onderzoeksplan.....	41
Bijlage 3: Interview M. Bakker.....	45
Bijlage 4: Interview H. van der Zanden.....	49

Bijlage 5: Interview T. Huizer.....	55
Bijlage 6: Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH).....	59
Bijlage 7: Bewoners enquête.....	60
Bijlage 8: Flyer voor de bewoners.....	66

Inleiding

Deze onderzoeksopdracht wordt uitgevoerd bij gemeente Amsterdam, stadsdeel Zuid op de afdeling gebiedspool team ruimte en economie. Het project betreft het verduurzamen van begin 20^e-eeuwse woningen in Vondeldorp, een gebied tussen het Vondelpark en het Noorder Amstelkanaal. Stadsdeel Zuid heeft van de bewoners van het Vondeldorp de vraag gekregen om een actieplan op te stellen om de wijk op het gebied te verduurzamen en deze met de bewoners te communiceren. De bewoners weten zelf namelijk niet goed welke stappen ze moeten zetten om hun huizen te verduurzamen.

Positionering in de innovatieketen

Bij R&D-gedreven innovatie worden producten ontwikkeld op basis van wetenschappelijke kennis en deze volgen daarbij de vijf fases van de technologische innovatieketen, zie figuur 1. De innovatieketen wordt gebruikt om de totstandkoming van een product, in dit geval de huizen, te analyseren. Het verduurzamen van huizen is geen nieuw concept maar het kan per project verschillen hoeveel stappen er al in de innovatieketen zijn gemaakt. Om te bepalen waar in de innovatieketen het project over het verduurzamen van Vondeldorp zich bevindt, moet er eerst gekeken worden naar hoe gemeente Amsterdam en specifiek stadsdeel Zuid duurzaamheid nu aanpakt.

Onderzoek	Ontwikkeling	Demonstratie	Opschaling	Continue verbetering
------------------	---------------------	---------------------	-------------------	-----------------------------

Figuur 1: Technologische innovatieketen. Vijf fases die een innovatie doorgaat.

Om de stad in de energietransitie te begeleiden en zo de stad gezond en duurzaam te houden, werkt de gemeente van Amsterdam er aan om de stad voor 2050 klimaatneutraal te maken. (Gemeente Amsterdam, 2020) Hoe dit wordt aangepakt is in de routekaart Amsterdam klimaatneutraal 2050 beschreven. Hierin staat aangegeven dat alle gebouwen in 2040 aardgasvrij moeten zijn. De bewoners moeten hiervoor hun manier van leven veranderen en de gemeente faciliteert ze hierbij. Dit gebeurt door met inwoners, bedrijven en andere coöperaties samen te werken om duurzame oplossingen te implementeren.

De stadsdelen houden zich hiermee bezig door met bewoners in gesprek te gaan en de lokale vraagstukken te vertalen naar een uitvoerbaar plan. Zo worden ook de bewoners betrokken bij deze kwestie en het vinden van passende oplossingen. Vanuit verschillende wijken en verenigingen is de vraag gekomen hoe ze het beste kunnen verduurzamen, waaronder Vondeldorp. Vondeldorp is een stadsdorp in Oud-Zuid en betreft het gebied tussen het Vondelpark en het Noorder Amstelkanaal. In het gebied staan voornamelijk huizen die gebouwd zijn aan het begin van de 20^e eeuw. De oude constructies en monumentale status van sommige gebouwen levert belemmeringen op bij het verduurzamen.

Uitgangspunt

Vanuit de gemeente wordt al hulp aangeboden bij duurzame plannen in de vorm van advies en informatieverstrekking. (Gemeente Amsterdam, 2020) Daarnaast zijn ook veel andere organisaties en bedrijven actief op het gebied van het verduurzamen van huizen. Het grote aanbod op de markt en de vele informatie die beschikbaar is over duurzame technologieën voor huizen bieden genoeg mogelijkheden, maar het is onduidelijk welke maatregelen toepasbaar zijn op de begin 20^e-eeuwse

huizen. Een aantal bewoners van Vondeldorp hebben zelf al maatregelen getroffen om hun huizen op het gebied van energie te verduurzamen (Bijlage 1) maar weten niet goed wat de volgende stap is.

Het verduurzamen van Vondeldorp is al de eerste innovatiefases voorbij doordat zowel de bewoners als de gemeente van Amsterdam al initiatief hebben genomen om te verduurzamen. Daarnaast zijn de huizen al bestaande 'producten' die de eerste vier fases van de innovatieketen al hebben doorlopen en nu duurzamer gemaakt kunnen worden. Het verduurzamen is essentieel voor de toekomst en kan daarom worden gezien als een verbetering van de huidige situatie. Ook kan verduurzaming als verbetering worden gezien omdat het de kwaliteit van leven in de huizen verbetert. Deze onderzoeksopdracht bevindt zich daarom in de continue verbetering fase van de technologische innovatieketen. Aan de hand van dit onderzoek kan de wijk verbeterd worden op het gebied van duurzaamheid.

Onderzoeksvragen

Hoofd onderzoeksvraag

Vanuit de bewonersgroep Vondeldorp is advies gevraagd aan stadsdeel Zuid over het verduurzamen van de huizen. Sommige bewoners hebben zelf al de eerste stappen naar een energievriendelijk huis gezet maar weten niet goed wat de volgende stap is, andere bewoners weten helemaal niet waar ze moeten beginnen. Er is veel informatie beschikbaar en er zijn verschillende aanbieders van duurzame technieken, maar deze bieden verschillende methodes aan. Het is hierdoor niet duidelijk voor de bewoners wat de beste methode is om hun huis te verduurzamen. Daarnaast zijn de meeste huizen gebouwd aan het begin van de 20^e eeuw en door de verouderde constructie zijn niet alle maatregelen toepasbaar.

In de laatste fase van de technologische innovatieketen is het product volledig geïmplementeerd, maar omdat technologieën verouderen en verbeterde of betere technologieën ontwikkeld worden moet het product continu verbeterd blijven worden. Voor de huizen betekent dit dat er in deze fase incrementele verbeteringen plaatsvinden om de kwaliteit van leven te verhogen. Bij privébezit zijn de eigenaren hier zelf verantwoordelijk voor. Het verduurzamen van een woning zorgt voor een betere kwaliteit van leven omdat dit het wooncomfort verhoogd en op lange termijn vaak ook financiële voordelen heeft. Er zal een advies worden opgesteld om de bewoners te informeren over de beste manier om hun huis te verduurzamen. De onderzoeksvraag is daarom:

Op welke manier kunnen de huizen in de wijk Vondeldorp, die aan het begin van de 20^e-eeuw gebouwd zijn, op het gebied van energie verduurzamen?

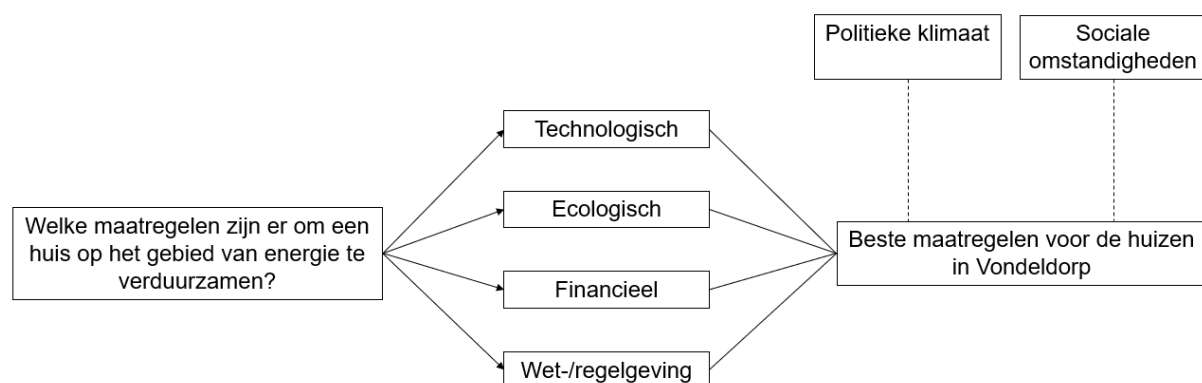
Er is, in overleg met de bewoners van Vondeldorp, voor gekozen om alleen op het gebied van energie naar verduurzaming te kijken. De verduurzamingsmaatregelen zullen er dus voor zorgen dat het energieverbruik van de huizen wordt teruggedrongen. Deze aanpak van verduurzaming zorgt niet alleen voor verbetering voor de bewoners van de huizen maar past in het toekomstplan van de gemeente en helpt daardoor aan verbetering van de hele stad. Het verduurzamen van huizen om hiermee het energieverbruik terug te dwingen is onderdeel van de routekaart van de gemeente van Amsterdam. (Gemeente Amsterdam, 2020) De gemeente heeft als doel gesteld dat alle gebouwen in 2040 aardgasvrij moeten zijn. Het energiegebruik terugdringen van de begin 20^e-eeuwse huizen is een stap richting aardgasvrij. Het verduurzamen van Vondeldorp ligt daarom ook op één lijn met de plannen van de gemeente van Amsterdam.

In de vraagstelling wordt expliciet gemeld dat het om begin 20^e-eeuwse huizen gaat, want dit brengt complicaties met zich mee. Moderne technieken zijn namelijk niet altijd toe te passen in de constructies van oudere huizen. Daarnaast zijn er in de wijk een aantal monumentale panden en gebouwen die zijn aangemerkt als beschermd stadsgezicht. Voor deze panden gelden speciale wetten en regels, waardoor niet alle maatregelen toegestaan zijn. De belemmeringen die de begin 20^e-eeuwse huizen met zich mee brengen, moeten worden meegenomen in het onderzoek.

Het antwoord op de onderzoeksvraag zal uiteindelijk leiden tot een advies waarbij rekening is gehouden met de specificaties van de begin 20^e-eeuwse huizen en wat past binnen de routekaart van Amsterdam. Het advies wordt gecommuniceerd naar de bewoners, die dit plan vervolgens kunnen volgen om zelf hun woningen te verduurzamen.

Deelvragen

Bij het beantwoorden van de hoofdvraag is het van belang om de bouw en de wet-/regelgeving omtrent de huizen te onderzoeken, deze bepalen namelijk de randvoorwaarden. Dit zijn de technologische en juridische factoren van een PESTLE-analyse (Political, Economical, Social, Technological, Legal and Ecological). Naast technologisch en juridisch zullen ook de economische en ecologische factoren worden meegenomen om de beste maatregelen te bepalen. De politieke en sociale factoren zullen een kleinere rol spelen in de beoordeling van de maatregelen, maar zijn wel van belang bij het implementeren van het duurzaamheidsplan. Het plan moet namelijk binnen het beleid van de gemeente passen en de bewoners hebben zelf de verantwoordelijkheid om actie te ondernemen en hiervoor zal communicatie vanuit de gemeente nodig zijn. De analyse van de optionele maatregelen aan de hand van PESTLE factoren kan worden weergegeven in een conceptueel model, figuur 2.



Figuur 2: Conceptueel model, de maatregelen worden aan de hand van vier factoren beoordeeld en vervolgens wordt binnen het politieke klimaat en de sociale omstandigheden de beste maatregelen gekozen.

Hieruit kunnen de deelvragen worden opgesteld. De deelvragen die voorafgaand aan de hoofdvraag beantwoord zullen worden, zijn:

1. Welke energiebesparende maatregelen kunnen worden toegepast in begin 20^e-eeuwse woningen?
2. Met welke wet-/regelgeving, omtrent de duurzame maatregelen, moet rekening worden gehouden?
3. Welke maatregelen, die bewoners in begin 20^e-eeuwse huizen op woningniveau kunnen realiseren, leveren het hoogste financiële rendement en hoogste energie-efficiëntie op?

De antwoorden op deze deelvragen vormen samen de conclusie waaruit blijkt welke maatregelen het best toegepast kunnen worden op de begin 20^e-eeuwse huizen in Vondeldorp op technologisch, financieel, juridisch en ecologisch gebied en die passen in de politieke en sociale context.

Technologische factoren

De eerste deelvraag is gericht op de technologische factoren. Om te bepalen welke maatregelen Vondeldorp het beste kan nemen moet er eerst duidelijk worden welke maatregelen voorhanden zijn en welke ontwikkelingen kansen bieden. Op het gebied van verduurzamen van energieverbruik in huis zijn veel technologieën beschikbaar en deze moeten onderzocht worden. Daarnaast is bij het beantwoorden van deze deelvraag van belang dat er gekeken wordt naar de bouw specifieke eigenschappen van de huizen. Sommige duurzame maatregelen vereisen bepaalde materialen of voldoende ruimte en kunnen daarom niet in ieder huis worden toegepast. De huizen uit de begin 20^e eeuw zijn vaak gebouwd van hout en metselwerk en hier zijn bijvoorbeeld niet alle vormen van isolatie geschikt voor. (ERM, 2020)

Juridische factoren

De wet-/regelgeving speelt met name een belangrijke rol bij de monumentale panden in Vondeldorp. Een monument kan minder energiebesparende mogelijkheden toepassen als het pand een hoge culturele waarde heeft. (ERM, 2020) Als de maatregelen de authenticiteit en het aanzicht van de huizen aanpast, kunnen deze geweigerd worden. Maar de wet-/regelgeving kan ook een positief effect hebben door middel van subsidies. Voor duurzame maatregelen worden subsidies en leningen aangeboden, dit zou bepaalde maatregelen aantrekkelijker kunnen maken dan anderen. (Gemeente Amsterdam, 2020)

Financiële en ecologische factoren

De derde deelvraag heeft betrekking op de financiële en ecologische factoren. Duurzame maatregelen kunnen een flinke investering zijn, zelfs met subsidies en leningen. Vaak hebben de maatregelen een lange terugverdientijd en niet iedereen heeft de investering voorhanden. Daarnaast zal de energie-efficiëntie tussen de maatregelen verschillen. Door de kosten en de efficiëntie met elkaar te vergelijken kan de maatregel met de beste verhouding tussen financiële en ecologische factoren worden gekozen.

Organisatiestructuur

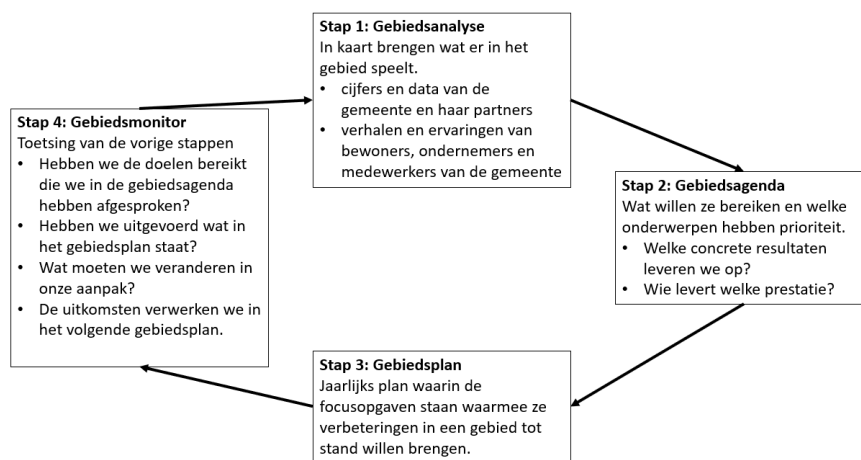
Voor het verduurzamen van Vondeldorp zijn er twee belangrijke partijen betrokken die invloed hebben op de totstandkoming en de uitvoering van het uiteindelijke advies. Deze stage is in opdracht van zowel stadsdeel Zuid als de duurzaamheidsgroep van Vondeldorp. De gemeente bepaalt de randvoorwaarden doormiddel van beleid. Met het beleid worden duurzaamheidsambities bepaald en door middel van subsidies en wetgeving wordt hier sturing aan gegeven. (Persoonlijke communicatie, 17 april, 2020) Ze faciliteren en stimuleren de bewoners in het verduurzamingsproces. De gemeente bepaald echter alleen wat er in de openbare ruimte gebeurt, op gebouwniveau heeft de gemeente dus geen inspraak. De beslissing om de duurzame maatregelen daadwerkelijk toe te passen ligt in de handen van de bewoners van Vondeldorp. (Persoonlijke communicatie, 17 april, 2020) Samen met deze partijen wordt er een actieplan opgesteld. Er is dus sprake van een samenwerkingsverband tussen het stadsdeel en de bewonersgroep.

Stadsdeel Zuid

De gemeente van Amsterdam gaat gebiedsgericht aan het werk door gebiedsplannen op te stellen. De stad is daarom opgedeeld in zeven stadsdelen. De stadsdelen zijn de schakel tussen de inwoners

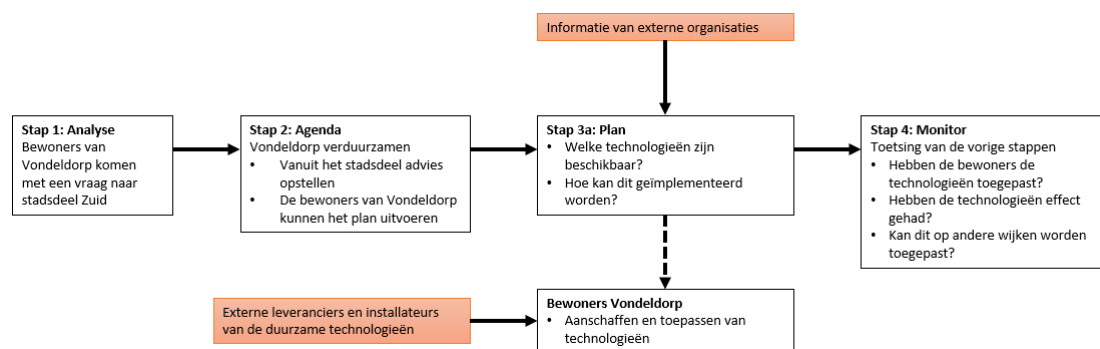
en de gemeente. Het dagelijks bestuur is verantwoordelijk voor het opstellen en uitvoeren van gebiedsplannen en het stedelijk beleid vertalen naar gebiedsniveau en het toepassen hiervan. Daarnaast wordt er door bewoners een stadsdeelcommissie gekozen die het dagelijks bestuur adviseert. (Persoonlijke communicatie, 24 februari, 2020)

Om de gebiedsgerichte aanpak in de praktijk te brengen wordt gebruik gemaakt van de gebiedscyclus, figuur 3. (Gemeente Amsterdam, 2020) Het stadsdeel is de schakel tussen de gemeente en de bewoners. Eén keer per jaar wordt er een gebiedsanalyse gemaakt aan de hand van data en ervaringen binnen het gebied. Hieruit volgt een gebiedsagenda om duidelijk te maken hoe de aandacht verdeeld moet worden het komende jaar. De activiteiten worden daadwerkelijk uitgevoerd aan de hand van het gebiedsplan en uiteindelijk gecontroleerd bij de laatste stap. De input bij dit proces zijn dus de gegevens waarop de gebiedsanalyse is gebaseerd. Deze worden bewerkt door ze om te zetten naar doelen en vervolgens tot een plan dat kan worden uitgevoerd. De output van het proces is de uitvoering van stedelijk beleid in de gebieden.



Figuur 3: De gebiedscyclus, vier stappen die worden doorlopen om gebiedsgericht werken in de praktijk te brengen.

Bij het verduurzamen van Vondeldorp zullen vergelijkbare stappen worden genomen op lokale schaal, figuur 4. Bij dit proces zijn het stadsdeel én de bewoners betrokken. Het verduurzamen van Vondeldorp heeft als input de vraag die de bewoners stellen over het verduurzamen van hun woningen. De stappen worden vervolgens in samenwerkingsverband doorlopen, waarbij het stadsdeel de bewoners faciliteert en motiveert. De eerste stap is door de bewoners genomen door een oproep te doen bij het stadsdeel. De ervaringen van de bewoners worden aangevuld met cijfers en data van het gebied. Aan de hand van deze gegevens wordt er een doel opgesteld met wat er bereikt moet worden en wie hierbij betrokken is. Om dit doel te behalen wordt er een plan opgesteld. Middels informatie binnen het stadsdeel, ervaringen van bewoners en informatie van externe organisaties wordt de beste technologie gekozen. De bewoners van Vondeldorp kunnen er vervolgens voor kiezen om dit advies op te volgen. Bij het uitvoeren van de maatregelen heeft Vondeldorp dus voornamelijk de verantwoordelijkheid en probeert het stadsdeel ze te motiveren om dit ook daadwerkelijk te doen.



Figuur 4: Organisatiemodel project Vondeldorp.

Vondeldorp

Stadsdeel Zuid is dus de schakel tussen de bewoners van Amsterdam Zuid en de gemeente. Ze gaan in gesprek met de bewoners om zo de stad te verbeteren. Zo ook in dit geval, waarbij de Werkgroep Duurzaam Vondeldorp aanspraak heeft gedaan op het stadsdeel om ze te begeleiden naar een duurzamere buurt. Aan de hand van dit onderzoek zal een plan worden opgesteld die kan worden gecommuniceerd naar de bewoners. Hierin staat een advies dat de bewoners kunnen opvolgen om zelf hun huis te verduurzamen. De bewoners zijn hierdoor zelf verantwoordelijk voor het verduurzamen van hun woning.

De vereniging Vondeldorp is een stadsdorp in Amsterdam Oud-Zuid. *“Een stadsdorp is een initiatief van en voor bewoners in een buurt met het doel modern nabuurschap te bewerkstelligen.”* (Stadsdorpen Amsterdam, 2020) Het stadsdorp organiseert evenementen en biedt de leden een netwerk ter ondersteuning aan. Het Vondelpark heeft ruim 500 leden en bevat het gebied tussen het Vondelpark, de Van Baerlestraat, de Amstelveenseweg en het Noorderamstelkanaal. Dit valt binnen het stadsdeel Zuid en de gebiedspool Oud-Zuid. Binnen Vondeldorp is de Werkgroep Duurzaam Vondeldorp opgericht, om de bewoners te informeren over duurzame initiatieven. Dit doen ze door informatieavonden te organiseren en de rest van de leden te stimuleren om de buurt duurzamer te maken.

Verantwoordelijkheid voor het verduurzamen

Niet in alle huizen zijn de bewoners degene die verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren van onderhoud en dus ook het verduurzamingsplan. In het gebied van het Vondeldorp zijn 7626 adressen, tabel 1, dit zijn voornamelijk huizen maar ook winkels en kantoorgebouwen. (AlleCijfers,

2020) De huizen betreffen meergezinswoningen waarvan 44% koopwoningen zijn. Bij de koopwoningen is de eigenaar verantwoordelijk voor het onderhoud en dus ook voor het verduurzamen van het pand. Bij huurwoningen kan het initiatief voor verduurzamen zowel vanuit de huurder als de verhuurder komen. Indien de verhuurder met het voorstel komt moet de huurder hiervoor instemmen en mag dus ook weigeren. (!WOON, 2020) Als de huurder daarentegen met het voorstel komt is de verhuurder verplicht mee te werken aan het voorstel. De kosten van de energiebesparende maatregelen worden doorberekend in de huurprijs, maar zal worden terugverdiend door lagere stookkosten. (!WOON, 2020) Daarnaast gelden er speciale regelingen voor Vereniging van Eigenaren (VvE's), hierbij moeten namelijk alle eigenaren overleggen en instemmen over energiebesparende maatregelen die het gehele pand of gemeenschappelijke ruimtes betreffen. (!WOON, 2020) Aangezien 53% van de woningen in Amsterdam onderdeel zijn van een VvE, is dit een punt waar rekening mee moet worden gehouden bij het implementeren van de technologieën. (Gemeente Amsterdam, 2020)

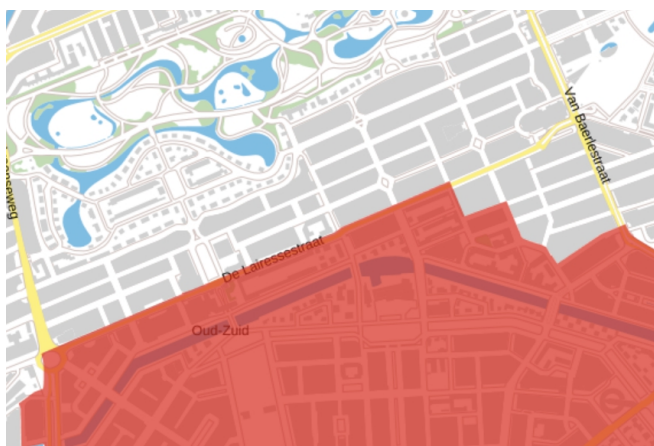
	Vondeldorp	Nederland
Aantal adressen totaal	7626	
Aantal woonadressen	6783	
Aantal woningen	6434	
Monumentale panden	97	
Gemiddelde bouwjaar	1900-1925	
Gemiddeld gas verbruik per woning (2018)	1674 m ³	1500 m ³
Gemiddeld elektriciteitsverbruik per woning (2018)	3076 kWh	3500 kWh

Tabel 1: Overzicht van de woninggegevens van Vondeldorp. (AlleCijfers, 2020)

Historische panden

Vanwege de culturele waarden zijn 97 van de panden een monument verklaard. (Restauratiefonds, 2020) Hierdoor gelden voor deze woningen strengere regels voor het verbeteren van de woning, het aanzicht mag vaak niet veranderen en historische elementen mogen niet aangetast worden.

Daarnaast is een gedeelte van de wijk benoemd tot beschermd stadsgezicht, figuur 5, wat betekent dat het buitenaanzicht van de woning niet mag veranderen. Voor renovaties aan deze woningen zijn vergunningen nodig, waar het stadsdeel nodig voor is. Hierbij hebben de bewoners dus nog steeds de verantwoordelijkheid maar schept de gemeente meer randvoorwaarden.



Figuur 5: Het gedeelte dat roodgekleurd is, is aangemerkt als beschermd stadsgezicht. Betreft Vondeldorp, bevat dit het grootste gedeelte tussen de Lairessestraat en het Noorderamstelkanaal. (Nieuwland, 2020)

Literatuuronderzoek

Business and Innovation

Energieverbruik is wereldwijd de afgelopen jaren toegenomen. Woningen zorgen voor 13.1% van het totale energieverbruik in Nederland. (Energie Nederland, 2018) In huizen wordt gas en elektriciteit gebruikt voor het verwarmen en koelen van de ruimte, verwarmen van water, koken, licht en elektrische apparaten. (Hoppe, Bressers, & Lulofs, 2009) In Vondeldorp is het gemiddeld elektriciteitsverbruik 3.076 kWh en het gasverbruik 1.674 m³. (AlleCijfers, 2020) Het gasverbruik ligt boven het gemiddelde in Nederland maar het elektriciteitsverbruik iets er onder, iets wat vaak in oudere huizen voorkomt. Dit komt doordat het gasverbruik in een huis voornamelijk afhankelijk is van de bouw van het huis en het elektriciteitsverbruik van het huishouden. (Brounen, Kok, & Quigley, 2012) Gas kost in 2020 gemiddeld 81,4 cent per m³ en een kWh gemiddeld 22,5 cent, wat betekent dat in Vondeldorp de bewoners gemiddeld €2.029 per jaar kwijt zijn aan hun energierekening. Door energiebesparende maatregelen toe te passen kan er op de energierekening worden bespaard.

Uit gesprekken met de bewoners van Vondeldorp (Bijlage 1) bleek dat ze vaak weinig tot geen duurzame maatregelen hadden toegepast vanwege de hoge aanschafprijs van de technieken. De economische factor is van veel invloed bij de overweging om duurzame maatregelen toe te passen. (Webb, 2017) Hoewel duurzame maatregelen op lange termijn voordeel bieden, hebben ze vaak hoge investeringskosten en een lange terugverdientijd. Deze investering ligt niet altijd voor handen bij de huiseigenaren. Het is van belang dat de maatregelen niet alleen een positief effect hebben op het milieu, maar ook voordelig zijn voor de eigenaar van het huis. (Streicher, Mennel, Chambers, Parra, & Patel, 2020) Er moet daarom een afweging worden gemaakt tussen de ecologische en economische factoren.

Bij het renoveren van huizen wordt energie-efficiëntie meestal niet als prioriteit gezien, vooral als de energiekosten maar een klein percentage is van de leefkosten. (Hoppe, Bressers, & Lulofs, 2009) Voor de jaren 60 was energie zo goedkoop dat isolatie niet werd overwogen om energie te sparen. (Hens, 2010) Maar nu de energieprijzen stijgen wordt het toepassen van energiebesparende maatregelen steeds voordeliger. Huiseigenaren zijn eerder geneigd om te investeren in duurzame maatregelen als ze een hoge energierekening hebben of toch al renovaties moeten ondergaan. Ze zijn daarom ook eerder gemotiveerd als ze geconfronteerd worden met hun energierekening. (Brounen, Kok, & Quigley, 2012) Daarnaast moet de energie-renovatie wel betaalbaar en op lange termijn winstgevend zijn. (Achtnicht & Madlener, 2014) (Hoppe, Bressers, & Lulofs, 2009) Als de verwarmingssystemen nog niet aan vervangen toe zijn, en er geen reden is tot renovatie, zijn huiseigenaren terughoudender naar duurzame maatregelen. (Achtnicht & Madlener, 2014) Energiebesparende maatregelen worden dus alleen toegepast als het op lange termijn een hoger financieel rendement heeft.

Methodes om de economische prestatie te vergelijken

Er zijn verschillende methodes om het economische aspect van de duurzame maatregelen af te wegen. De economische prestatie kan worden vergeleken aan de hand van een levenscyclus kosten methode. Hierbij wordt gekeken naar de gehele levenscyclus van het gebouw door de kosten van het energieverbruik na het toepassen van de energiebesparende maatregelen, de aankoop en installatie van de energiebesparende maatregelen en de kosten van het onderhoud van de maatregelen te berekenen. (Cetiner & Edis, 2014) De verwachte kosten van het huis wanneer de maatregelen worden toegepast, worden vergeleken met de kosten die het huis zou mee brengen indien de maatregelen niet worden toegepast. Uit deze vergelijking blijkt of de maatregelen rendabel zijn.

Andere methodes nemen naast de investerings- en onderhoudskosten ook de vervangingskosten mee. (Webb, 2017) De kost-efficiëntie methode zorgt voor de hoogste economische opbrengst voor de bewoner en tegelijk ook voor de maatregel met de hoogste energiereductie. (Webb, 2017) Hierdoor is het voordelig voor zowel de individu (economische opbrengst) als het collectief (lagere milieu impact). (Ascione, Bianco, De Stasio, Mauroa, & Vanoli, 2017) Voor de kost-efficiëntie methode zijn er verschillende aanpakken die gebaseerd zijn op welke kosten en opbrengsten ze in de analyse meenemen. (Streicher, Mennel, Chambers, Parra, & Patel, 2020) De volle-aanpak is winstgericht en neemt de investeringskosten en de energiebesparing mee in de berekeningen. De verbetering-aanpak gaat er van uit dat energiebesparende maatregelen pas worden toegepast als het oude systeem aan vervanging toe is en neemt daarom de kosten van het nieuwe systeem mee en de energiebesparing. De derde aanpak vormt de beste balans tussen kosten en energiebesparing. Deze houdt namelijk niet alleen rekening met het plaatsen van het oude systeem, maar ook met de waarde van het bestaande systeem dat vervroegt wordt weggedaan. Uit de kost-efficiëntie methode blijkt dat het vervangen van gewone lampen met Ledlampen het meest kost-efficiënt is gevolgd door het vervangen van het verwarmingssysteem. (Streicher, Mennel, Chambers, Parra, & Patel, 2020) Een nadeel van de kost-efficiëntie methode is dat deze individueel kijkt naar de maatregelen, terwijl verschillende maatregelen invloed op elkaar kunnen uitoefenen. Met een verbeterd verwarmingssysteem zonder isolatie gaat er namelijk nog steeds veel warmte verloren. Daarnaast kunnen energiebesparende maatregelen die als pakket worden aangeboden goedkoper zijn dan individuele maatregelen. (Streicher, Mennel, Chambers, Parra, & Patel, 2020) Dit kan ervoor zorgen dat mensen eerder geneigd zijn meerdere maatregelen toe te passen.

Uit sommige methodes blijkt dat het resultaat van de beoordeling voor groepen gebouwen geldig is. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een referentie gebouw. Als een groep gebouwen dezelfde functie heeft, en ongeveer hetzelfde bouwjaar en locatie, kan de optimale oplossing van het referentie gebouw ook op de andere gebouwen worden toegepast. (Ascione, Bianco, De Stasio, Mauroa, & Vanoli, 2017) Dit is echter niet altijd mogelijk. Vooral bij oude gebouwen is een individuele aanpak nodig. (Ciulla, Galatioto, & Ricciu, 2016) Om de authenticiteit van de oude gebouwen te behouden moeten de energiebesparende maatregelen op maat worden gemaakt, wat hogere kosten met zich meebrengt.

Subsidies

Uit een onderzoek in Nederland blijkt dat energiebesparing doelstellingen niet tot meer energierenovaties leiden. (Ebrahimigharehbaghi, Filippidou, van den Brom, Qian, & Visscher, 2019) Daarom worden er om duurzame maatregelen in huizen te stimuleren, in Nederland verschillende subsidies aangeboden. In Amsterdam worden er verschillende subsidies en leningen aangeboden die relevant zijn bij het verduurzamen van Vondeldorp (Gemeente Amsterdam, 2020):

- Amsterdamse Energielening
- Gebiedsgericht aardgasvrij Amsterdam
- Lening duurzaamheidsfonds (VvE's)
- Stimuleren van duurzaam meerjarenonderhoud vastgoed met een culturele bestemming
- Subsidie energieadvies en procesbegeleiding VvE's
- Subsidie energiebesparing eigen huis (VvE's)
- Subsidie energiebesparing eigen huis

- Investeringsubsidie Duurzame Energie

De subsidies verlagen de drempel om energiebesparende maatregelen in huis toe te passen, doordat een deel van de investering vergoed of geleend wordt. Omdat het budget en de terugverdientijd de grootste invloed hebben op de keuze om te verduurzamen zal dit met de hulp van de subsidies meer gebeuren. Door de financiële opbrengst te vergelijken met de milieu impact kan zo veel mogelijk energie bespaard worden voor een zo laag mogelijke prijs. Hierbij moet er gekeken worden naar het combineren van de maatregelen.

Science

De gemeente van Amsterdam wil dat de stad in 2040 aardgasvrij is, hierbij speelt energiebesparing een grote rol. (Gemeente Amsterdam, 2020) Nieuwbouw moet al langere tijd aan strenge voorwaarden voldoen maar er wordt ook steeds meer gekeken naar het verduurzamen van bestaande bouw.

EPC

In 1996 is de EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) geïntroduceerd, dit is een maat voor energiezuinigheid die is vastgelegd in de norm Energieprestatie van gebouwen. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020) Dit is een veelvoorkomend instrument om de duurzaamheid van nieuwbouw te meten. Huizen die voor 1996 zijn gebouwd hebben geen EPC-waarde, deze is lastiger achteraf toe te passen aangezien er bij oudere huizen met meerdere aspecten rekening moet worden gehouden. (Yücel, 2013) In Europa wordt maar 1% van de huizen jaarlijks gerenoveerd. (Chenari, Dias, Manuel, & Silva, 2016) Bij renovaties worden vaak energie-efficiëntie en milieu impact meegenomen. In nieuwere huizen speelt vooral het comfort een grote rol en mag de energie-efficiëntie niet ten koste gaan van de leefkwaliteit. (Chenari, Dias, Manuel, & Silva, 2016) Maar bij oude huizen zijn er daarnaast nog twee andere factoren die worden meegenomen in de overweging. (Webb, 2017) Ten eerste kan het van belang zijn om de historische waarde te behouden en kunnen er restricties zitten op het aanpassen van het aanzicht of van het bouw materiaal. (Alev, et al., 2014) De tweede factor betreft de fysieke eigenschappen van het gebouw omdat sommige energiebesparende maatregelen niet toepasbaar zijn of schadelijk voor de bouwconstructie. (Webb, 2017) Dus ten opzichte van recenter gebouwde huizen, lopen de begin 20^e-eeuwse huizen in Vondeldorp achter op energie-efficiëntie én zijn er extra belemmeringen bij het verduurzamen.

Modellen voor het verbeteren van huizen

De huizen in Vondeldorp zijn grotendeels uniek en door één algemene aanbeveling over de maatregelen te doen kunnen er belangrijke details over het hoofd worden gezien. Echter kost het meenemen van alle verschillen tussen de huizen meer tijd (Chenari, Dias, Manuel, & Silva, 2016) en zijn individuele adviezen daardoor in dit onderzoek niet realiseerbaar. Bovendien kan een model die de diversiteit van de huizen omvat minder bruikbaar zijn omdat er te veel gefocust wordt op de details. (Yücel, 2013) Om een bruikbaar model te produceren die breed toepasbaar is, kunnen de oude huizen verbeterd worden aan de hand van een vergelijkbaar, al opgeknapt, huis. De energiebesparende maatregelen die daar zijn toegepast kunnen geëvalueerd worden op hun effectiviteit en zo kan de opbrengst en het verlies worden geschat bij toepassing in het andere huis. (Cetiner & Edis, 2014) In Vondeldorp zijn al in diverse woningen duurzaamheidsmaatregelen toegepast, die als voorbeeld genomen kunnen worden voor de andere woningen in de wijk.

In Vondeldorp staan veel woningen waarbij rekening moet worden gehouden met het behouden van culturele waarde. Dit is dan ook een belangrijke overweging bij energie-rennovatie projecten in oudere huizen. (Alev, et al., 2014) Zonder het aanzicht te veranderen moeten de maatregelen

genoeg energie besparen én betaalbaar zijn. (Webb, 2017) De energie-rennovatie projecten kunnen op twee manieren worden gesorteerd. Namelijk op basis van de mate waarin de culturele waarde behouden moet worden (Alev, et al., 2014) of op grootte van de renovatie. (Zavadskasa, Raslanasb, & Kaklauskasb, 2008) De bewoners van Vondeldorp zullen andere prioriteiten hebben als hun woning onder cultureel erfgoed valt. Er moet een balans worden gevonden tussen het behouden van de culturele waarde en energiebesparing. (Webb, 2017)

Energiebesparende maatregelen

Het verduurzamen op het gebied van energie kan worden opgedeeld in energiebesparing en energieopwekking. De begin 20^e-eeuwse woningen in Vondeldorp lopen over het algemeen achter op het gebied van energie-efficiëntie en dit heeft daarom een grotere prioriteit dan energieopwekking. Energie-efficiëntie is nodig om de vraag naar energie terug te dringen en is daarom een belangrijke stap in het verduurzamen. (Joelsson & Gustavsson, 2009) (Yücel, 2013) Een veel voorkomende methode om een woning energie-efficiënter te maken is isoleren. Het goed isoleren van de woning heeft langdurig profijt, blijkt het meest kost-effectief en verhoogt het thermische comfort. (Zavadskasa, Raslanasb, & Kaklauskasb, 2008) (Waals, Vermeulen, & Glasbergen, 2003) Isolatie bestaat uit materiaal met een hoge thermische weerstand waardoor de warmte wordt tegengehouden. (Aditya, et al., 2017) Veel voorkomende isolatiematerialen zijn onder andere glasvezel, purschuim en minerale wol. Bij deze isolatiematerialen geldt dat hoe dikker de isolatielaag is, hoe beter de thermische werking is. Bij non-organische wordt alle condens tegengehouden, wanneer dit in het materiaal terecht komt vermindert de thermische werking. (Aditya, et al., 2017) Organische materialen hebben een betere vochthuishouding en kunnen daardoor vocht vasthouden en loslaten op de juiste momenten. Het beste isolatiemateriaal verschilt per situatie en wordt gekozen op basis van de kosten, brandveiligheid, vochthuishouding en levensduur. (Tettey, Dodoo, & Gustavsson, 2014)

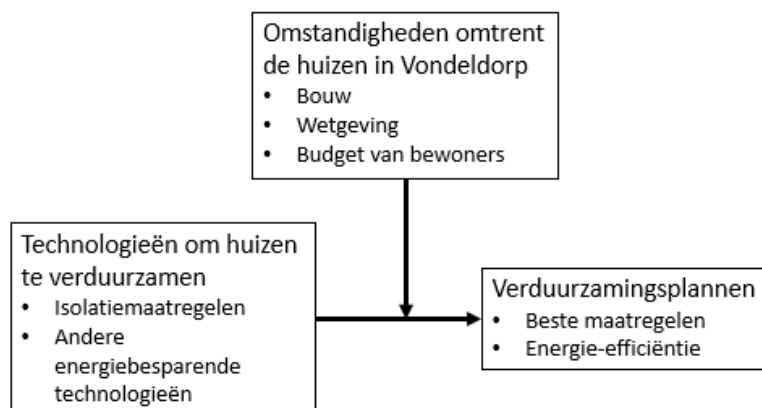
Met dak-, vloer- en raamisolatie kan de energie-efficiëntie worden verhoogd zonder zichtbare aanpassingen te doen en dus de culturele waarde te behouden. (Alev, et al., 2014) Muurisolatie heeft de grootste opbrengst maar in oude huizen zijn de mogelijkheden hiervoor vaak beperkt. (Alev, et al., 2014) Via daken gaat veel warmte verloren en vooral bij platte daken is dit één van de grootste warmteverliezen. (Serghides, Dimitriou, Katafygiotou, & Michaelidou, 2015) De overstap van enkel- naar dubbelglas kan het aanzicht van het huis veranderen aangezien hier vaak de kozijnen ook voor moeten worden aangepast. (Webb, 2017) Van enkelglas naar dubbelglas maakt een groot verschil, maar bij een upgrade van dubbel- naar tripleglas weegt het verschil tussen de kosten en de opbrengsten niet tegen elkaar op. (Serghides, Dimitriou, Katafygiotou, & Michaelidou, 2015) De energiebesparende maatregelen die in begin 20^e-eeuwse huizen kunnen worden toegepast, lijken in grote lijnen op de maatregelen in moderne huizen. Een groot verschil hiertussen is dat in oude huizen gebruik wordt gemaakt van natuurlijke ventilatie. (Webb, 2017) De ventilatie vindt dus plaats door de kieren. Bij volledige isolatie betekent dit dat er geen ventilatie meer kan plaatsvinden. (Feist & Schnieders, 2009) In combinatie met isolatie moet er dus een ventilatiesysteem worden geplaatst. Dit kan een mechanisch systeem of hybride systeem zijn. De verwarming zorgt in een huis voor 70-80% van het energieverbruik. (Yücel, 2013) Met een warmteterugwinningssysteem in een goed geïsoleerd huis is er niet veel energie meer nodig om het huis te verwarmen. (Webb, 2017) (Alev, et al., 2014) Om het energieverbruik in de begin 20^e-eeuwse huizen terug te dringen is het dus van belang om te kijken naar de opties van isolatie in combinatie met ventilatiesysteem met warmteterugwinning.

Methodologie

Conceptueel model

De bewoners van Vondeldorp willen hun huizen verduurzamen. Uit dit onderzoek moet blijken welke stappen de bewoners het beste kunnen nemen om op het gebied van energie te verduurzamen. Het probleem bij het verduurzamen, is dat de begin 20^e-eeuwse huizen bijzondere omstandigheden hebben. Zo zorgen de bouw en de wetgeving omtrent de huizen ervoor dat niet alle duurzame technieken toegepast kunnen worden. (De Groene Grachten, 2020) De technologieën die al bestaan om huizen te verduurzamen, worden in deze situatie beïnvloed door de omstandigheden. Bij het opstellen van de verduurzamingsplannen wordt er gekeken naar de technologieën die bestaan om huizen te verduurzamen. Vervolgens worden deze afgewogen aan de hand van de omstandigheden van de huizen in Vondeldorp. Hieruit volgt een verduurzamingsplan voor Vondeldorp. Er is dus sprake van een modererend effect, dit verband is weergegeven in figuur 6.

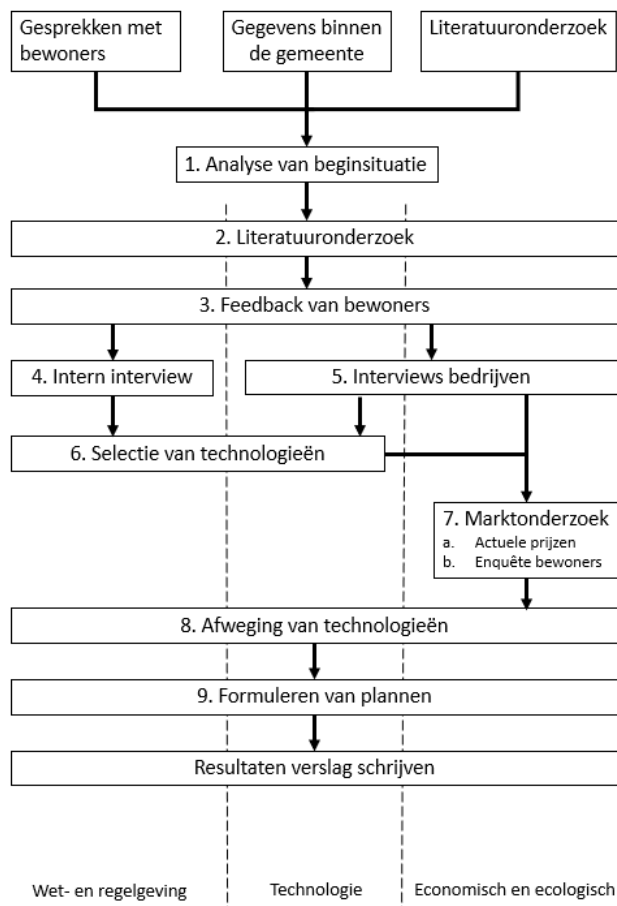
De omstandigheden omtrent de huizen zijn in drie elementen onder te verdelen: de bouw, de wetgeving en het budget van de bewoners. Deze elementen bepalen de randvoorwaarden waar de duurzame technologieën aan moeten voldoen en komen overeen met de deelvragen. De technologieën die kunnen worden toegepast in de huizen om op het gebied van energie te verduurzamen, kunnen worden opgedeeld in isolatiemaatregelen en andere energiebesparende technologieën. Beide soorten technologieën worden overwogen voor het verduurzamingsplan van Vondeldorp. Uit het verduurzamingsplan moet uiteindelijk blijken wat de beste verduurzamingsmaatregelen zijn en hoeveel energie deze besparen. Het juiste verduurzamingsproces kan uiteindelijk worden gedeeld met de bewoners van Vondeldorp. Deze kunnen dan aan de hand van dit advies zelf hun huis verduurzamen.



Figuur 6: Het conceptueel model: er is een modererend effect tussen verduurzamingstechnologieën, de omstandigheden en de verduurzamingsplannen.

Onderzoek ontwerp

Uit het conceptueel model zijn de drie deelvragen te herleiden. Het onderzoek is in te delen in drie categorieën, gebaseerd op de deelvragen: Wet- en regelgeving, technologie en economisch en ecologisch. Economisch en ecologisch worden samengenomen omdat deze tegen elkaar afgewogen worden, zo kunnen namelijk de maatregelen worden gevonden die het meest energie besparen met de laagste investering. De verdeling van deze categorieën is terug te zien in het onderzoek ontwerp, figuur 7. In het onderzoek ontwerp zijn de stappen weergegeven die worden genomen om het antwoord op de onderzoeksvragen te vinden.



Figuur 7: Onderzoek ontwerp: de stappen die worden genomen om de onderzoeksvraag te beantwoorden, ingedeeld op de onderwerpen van de deelvragen.

1. Beginsituatie analyseren

Het onderzoek begint met een situatieschets. Hiervoor worden er gegevens verzameld over de huizen via de bewoners, de gemeente en vanuit literatuur. Deze informatie zal leiden tot een analyse van de huidige situatie. De beginsituatie moet worden bepaald zodat de duurzame technieken, die in het verdere onderzoek worden geëvalueerd, hierop kunnen inspringen. Er staan veel verschillende huizen in Vondeldorp die in verschillende stadia van verduurzaming zijn. Toch kunnen de meest voorkomende situaties zo worden geïdentificeerd.

2. Literatuuronderzoek op 'Science' en 'Business and innovation' gebied

Als de beginsituatie is geschetst, wordt er literatuuronderzoek gedaan op het gebied van natuurlijke wetenschap en sociale wetenschap. Het literatuuronderzoek zal een beginsel vormen van de antwoorden op de deelvragen. Het literatuuronderzoek van de natuurlijke wetenschap richt zich op het inventariseren van technologieën die vaak worden gebruikt om (begin 20^e-eeuwse) huizen te verduurzamen. Daarnaast moet het literatuuronderzoek aanvulling geven op de situatieanalyse. De bouwspecificaties die in de bekeken huizen zijn gevonden worden onderbouwd en aangevuld met het literatuuronderzoek.

De sociaalwetenschappelijke literatuur kijkt naar de economische factoren en de wet- en regelgeving. Uit de literatuur moet blijken wat de beste methode is om de duurzame technologieën financieel te vergelijken. Ook wordt er gekeken wat theoretisch gezien de meest kost effectieve, duurzame maatregelen zijn. De wet- en regelgeving die van belang is bij het verduurzamen van Vondeldorp, zoals subsidies, zal grotendeels worden achterhaald uit de literatuur.

3. Feedback van de bewoners van Vondeldorp

Na het literatuuronderzoek zullen de tussentijdse resultaten worden gedeeld met de bewoners. Deze informatie zal via een (online) presentatie en in een rapport toegelicht worden. Hierbij wordt de mogelijkheid geboden om vragen te stellen en feedback te geven. Aan de hand van de feedback wordt eventueel de eerder verzamelde informatie aangepast of aangevuld.

4. Interne interviews voor identificatie potentiële energiebesparende technologieën en bijbehorende wet- en regelgeving

De huizen in Vondeldorp met historische waarde moeten bij het aanpassen van hun huis voldoen aan strengere regels. Daarnaast hebben oudere woningen vaak een specifieke bouwfysica, waar rekening mee moet worden gehouden bij aanpassingen. Deze bouwfysische aspecten gelden ook voor de andere woningen in Vondeldorp. Om de wetgeving van monumenten duidelijker te krijgen en een beter beeld te krijgen van de opties die wel mogelijk zijn in oude huizen, zal er een interview worden gehouden met een expert over historische gebouwen die werkzaam is voor de gemeente van Amsterdam. Het interview zal worden gehouden met monumentenadviseur M. Bakker. Ze heeft ervaring met het verduurzamen van historische panden en weet dus wat er mogelijk is en welke maatregelen door wetten zijn verboden of gelimiteerd. Daarnaast zal er een interview plaatsvinden met H. van der Zanden, een monumentenadviseur die is gespecialiseerd op duurzaamheid.

5. Interview bedrijf met ervaring met energiebesparende technologieën in oude huizen

Uit het literatuuronderzoek zullen een aantal technologieën naar voren komen die vaak worden toegepast in oudere huizen. Deze theoretische resultaten zullen niet op elke situatie toepasbaar zijn. Door middel van een interview met een bedrijf die praktijkervaring heeft met het verduurzamen van oude huizen in Amsterdam. Het bedrijf waar het interview mee wordt gehouden is de Groene Grachten. De Groene Grachten geeft advies en begeleidt bij het verduurzamen van historische panden. Ook geven ze indicaties van de investeringen en besparingen. Dit zal als basis dienen voor de economische en ecologische categorie en bij het beantwoorden van de derde deelvraag. De gegevens van de Groene Grachten worden gecontroleerd aan de hand van internetgegevens van vergelijkbare bedrijven.

6. Evaluatie van potentiële energiebesparende technologieën n.a.v. wet- en regelgeving en bouwfysische eigenschappen

De wetgeving en bouw zorgen voor belemmeringen bij het verduurzamen. Dit kan ervoor zorgen dat bepaalde technologieën niet mogelijk zijn in deze situatie en dus afvallen. In dit stadium van het onderzoek wordt de uiteindelijke selectie gemaakt van technologieën die verder worden onderzocht

in de rest van het onderzoek. De selectie is in eerste instantie gebaseerd op de beginsituatie en het literatuuronderzoek en wordt bevestigd in de interviews. Technologieën die niet mogelijk zijn in de (meeste) huizen en technologieën die wel mogelijk zijn maar te veel complicaties met zich meebrengen worden geschrapt uit het onderzoek.

7. Marktonderzoek

a. Actuele prijzen

De geselecteerde technologieën zullen worden vergeleken aan de hand van de prijs en de opbrengst. De gegevens vanuit de interviews met de bedrijven worden versterkt met actuele marktprijzen. Er wordt gekeken naar aanbieders van duurzame maatregelen in Amsterdam en de prijzen die zij vragen. Om de prijzen te kunnen vergelijken zullen ze in dezelfde eenheid moeten worden genoteerd. Hiervoor zal er gekeken worden naar de investering van een duurzame maatregel in een gemiddeld huis in Vondeldorp. De prijzen van de maatregelen worden dus allemaal in hetzelfde huis vergeleken om zo een vergelijking te maken van de kosten. De daadwerkelijke kosten zullen hiervan verschillen maar de verhoudingen tussen de kosten niet. Bij het bepalen van de prijzen wordt er ook gekeken naar de investeringen en opbrengsten van combinaties van maatregelen, aangezien deze elkaar kunnen versterken. Ook worden maatregelen die de gemeente gebruikt om bewoners te motiveren, zoals subsidies, meegenomen in de investering.

b. Enquête bewoners

Voor het marktonderzoek zal er een enquête worden opgesteld om te onderzoeken wat de bewoners het waard vinden om te investeren in duurzame maatregelen. Ten tijde van het afronden van de empirische studie was er nog niet voldoende respons om hier goede conclusies uit te trekken. Uit de eerdere gesprekken met de bewoners is al een beeld gevormd over het financiële aspect van de verduurzamingsmaatregelen, dus dit kon worden gebruikt als aanvulling op de enquête.

8. Evaluatie van energiebesparende technologieën op basis van investering en energie-efficiëntie

Nadat de prijzen van de verschillende maatregelen zijn bepaald, worden de maatregelen tegen elkaar afgewogen om zo de beste te vinden. Hiervoor wordt de investering uitgezet tegen de hoeveelheid energie die ze besparen. De resultaten zullen in een matrix worden genoteerd. De maatregelen die veel energie besparen en een lage investering vereisen, worden als het beste gezien.

9. Formuleren van verduurzamingsplannen voor Vondeldorp

Uit de afweging van de technologieën zullen de beste technologieën of combinaties van technologieën naar voren komen. Aan de hand hiervan wordt een actieplan geformuleerd. Hierin staan de stappen die de bewoners kunnen volgen om zelf hun huis te verduurzamen. De huizen in Vondeldorp zijn in verschillende stadia van verduurzamen. Daarnaast, zoals eerder vernoemd, zijn er verschillende eigendomssituaties in Vondeldorp. Zo kan er voor VvE's een onderscheid worden gemaakt tussen collectieve en individuele maatregelen. Het actieplan moet dus deze verschillende groepen aanspreken door meerdere duurzaamheidsmaatregelen te benoemen en te sorteren op prioriteit/grootste energie reductie en door deze onder te verdelen in collectieve en individuele maatregelen.

Resultaten

De drie deelvragen worden in het empirisch onderzoek beantwoord aan de hand van interviews, internetbronnen en een enquête. Er zijn drie interviews gehouden om meer te weten te komen over de verduurzamingsmogelijkheden in begin 20^e-eeuwse huizen. De ervaring van de geïnterviewden zorgt ervoor dat er op een meer praktische manier naar de vragen gekeken kan worden, om de in het literatuur-gevonden theorie te bevestigen en aan te vullen. Hiervoor zijn twee monumentenadviseurs geïnterviewd. Ten eerste Marije Bakker (Bijlage 3), die adviseert bij monumenten in stadsdeel Zuid. En ten tweede Han van der Zanden (Bijlage 4), die gespecialiseerd is in duurzaamheid omtrent monumenten. Daarnaast is Tom Huizer (Bijlage 5) van De Groene Grachten geïnterviewd. Aanvullend hebben er gesprekken met een aantal bewoners plaatsgevonden en zijn de bewoners gevraagd een enquête in te vullen.

Energiebesparende maatregelen in begin 20^e-eeuwse huizen

Uit een interview met Tom Huizer (Bijlage 3) blijkt dat de eerste stap bij het verduurzamen de ‘quick-wins’ zijn. Dit zijn makkelijk toe te passen maatregelen, die vaak omkeerbaar en zelf uit te voeren zijn, zoals bijvoorbeeld ledlampen en radiatorfolie. (!Woon, 2020)

Daarna is, volgens Van der Zanden (Bijlage 4) en Huizer (Bijlage 5), isolatie een belangrijke volgende stap. (Nationale duurzame huizenroute, 2020) (Duurzaam bouwloket, 2020) Isolatie is vaak een voorwaarde om andere maatregelen zoals een warmtepomp toe te kunnen passen. Oudere, vooral losstaande, huizen zijn vaak “zo lek als een mandje” volgens Bakker (Bijlage 3). Er moet hier goed geïsoleerd worden om een goede schil te vormen, die nodig is om op een lagere temperatuur te verwarmen. Het energieverbruik beperken en dan overstappen naar midden of lage temperatuur verwarming is goed haalbaar voor de woningen in vondeldorp zegt Van de Zanden (Bijlage 4).

Han van der Zanden gaf in het interview aan (Bijlage 4) dat het dichten van gaten en kieren al een groot verschil maakt bij oudere huizen. Vooral bij deuren en ramen komen veel kieren voor waar warmte verloren gaat. (ERM, 2020) (De Groene Grachten, 2020) Dit kan worden aangepakt door tochtprofielen te plaatsen of door de naden te dichten. (Duurzaam bouwloket, 2020)

Uit het interview met Huizer (Bijlage 5) bleek dat het per huis verschilt welke isolatiemaatregel vaak het eerst werd toegepast, maar dat over het algemeen dakisolatie vaak wel snel het meeste oplevert. (Takkenkamp isolatie, 2020) Daarom vaak de eerste grote stap is die genomen wordt. Voor dakisolatie zijn verschillende technieken toepasbaar, deze zijn weergegeven in tabel 2. Bij een nauwelijks gebruikte zolder is vlieringvloerisolatie een goede optie, die makkelijk te installeren is. Indien de zolder wel in gebruik is, kan het dak aan de binnen- of de buitenzijde worden geïsoleerd. (Takkenkamp isolatie, 2020)

Voor raamisolatie zijn er, volgens Van der Zanden (Bijlage 4), ook veel mogelijkheden. Van enkelglas overstappen naar tripleglas of HR++ kan een groot verschil maken voor het warmteverlies en wordt daarom veel toegepast. (Dubbelglas subsidie, 2020) Voor deze dikkere glassoorten moet echter het kozijn worden aangepast. Met dunner monumentenglas, voor-/achterzetramen en isolerend raamfolie hoeft dit meestal niet. (De Groene Grachten, 2020) Bij voor-/achterzetramen en isolerend raamfolie wordt het originele raam behouden, waardoor details zoals glas-in-lood ook niet worden aangetast. Isolierend raamfolie heeft een minder goede isolerende werking dan de andere maatregelen.

Muurisolatie maakt vooral een groot verschil bij vrijstaande huizen. Zo vertelde Bakker (Bijlage 3) dat bij de grote villa's in Vondeldorp veel warmte via de muren verloren gaat. In tegenstelling tot appartementen, aangezien deze relatief weinig buitenmuren hebben. De meeste huizen in

Vondeldorp hebben geen spouwmuren en deze isolatiemaatregel wordt daarom verder niet meegenomen in het onderzoek. Voor de enkele die wel spouwmuren hebben is spouwmuurisolatie de makkelijkste vorm van muurisolatie, maar voor de andere huizen is de meest voorkomende oplossing het plaatsen van voorzetwanden. Hierbij gaat er aan de binnenkant ongeveer 10 cm ruimte aan alle zijden verloren. (De Groene Grachten, 2020) Bij een dikke buitenmuur (>40 cm) is isolatie niet nodig en alle geïnterviewden (Bijlagen 3-5) zagen muurisolatie dan ook niet als een hoge prioriteit.

Ten slotte kan er nog vloerisolatie worden geplaatst. Uit het interview met Huizer (Bijlage 5) bleek dat vloerisolatie vooral veel doet voor het comfort van de bewoners en minder voor het warmteverlies. Bij een kruipruimte hoger dan 35 cm kan er isolatiemateriaal aan de onderzijde van de vloer geplaatst worden. (De Groene Grachten, 2020) Bij een kleinere kruipruimte kan er bodemisolatie worden toegepast, waarbij korrels in de kruipruimte worden gespoten. (Isolatie info, 2020) En bij de afwezigheid van een kruipruimte kan de vloer aan de bovenzijde worden geïsoleerd.

Voor deze vormen van isolatie kunnen verschillende materialen worden gebruikt. De meeste isolatiematerialen hebben een warmtegeleidingscoëfficiënt tussen de 0,04 tot 0,065 W/mK. (Stappers, 2019). Natuurlijke materialen die worden gebruikt als isolatiemateriaal zijn bijvoorbeeld kurk, lycene en cellenglas. (De Groene Grachten, 2020) Het verschil tussen de materialen ligt in de vochthuishouding. Bij isolatie die in contact staat met buiten moet de waterdamp niet door het materiaal kunnen, om schade te voorkomen. Kurk laat gemakkelijk vocht door en is daarom minder geschikt als dakisolatie. (Stappers, 2019) Lycene en cellenglas hebben een betere vochthuishouding en zijn hierdoor wel geschikt. (De Groene Grachten, 2020) Volgens Van der Zanden is een damp remmende laag ook zeer geschikt om het vocht te reguleren. Welk materiaal het meest geschikt is hangt uiteindelijk van de situatie af.

Dakisolatie	Raamisolatie	Muurisolatie	Vloerisolatie	Isolatiematerialen
Vlieringvloerisolatie	Tripleglas	Voorzetwanden	Onderzijde	Kurk
Buitenzijde	HR++		Bovenzijde	Lycene
Binnenzijde	Voor/achterzetramen		Bodemisolatie	Cellenglas
	Monumentenglas			Damp remmende laag
	Isolerend raamfolie			

Tabel 2: De verschillende soorten isolatie en isolatietechnieken, die vaak worden toegepast in begin 20^e-eeuwse huizen

Bouwfysische eigenschappen

De tijdsperiode waarin de huizen gebouwd zijn, zorgt ervoor dat er bepaalde bouwfysische eigenschappen zijn die het verduurzamen vermoeilijken. Volgens Bakker (Bijlage 3), zijn huizen die aan het begin van de 20^e eeuw gebouwd zijn, vaak gemaakt van hout en hebben dus een houten balkenconstructie. Hier werd geen isolatie om heen geplaatst waardoor vochtige lucht naar binnen en buiten kan. Deze huizen zijn gebouwd voor natuurlijke ventilatie en zijn dus gewend dat de lucht vrij kan bewegen. (ERM, 2020)

Wanneer er isolatie geplaatst wordt, wordt de vochthuishouding in het pand op twee manieren verstoord. (Stappers, 2019) Ten eerste kan er, bij verkeerd isoleren, een koudebrug ontstaan. (ERM, 2020) Op deze plekken is de isolatie beschadigd. Dit zorgt zowel voor warmteverlies als vochtproblemen. Er kan namelijk condensatie vormen in de buurt van de koudebrug, waardoor houten onderdelen kunnen gaan rotten. Hier heb je niet gelijk last van, maar na een paar jaar wel en dit wordt meestal niet tussendoor gecontroleerd zegt Bakker (Bijlage 3).

Naast de kans op koudebruggen, verstoord isolatie ook het ventilatievermogen van het pand. (Stappers, 2019) Als alle naden en kieren dicht gemaakt zijn, kan er geen natuurlijke ventilatie meer plaatsvinden. (ERM, 2020) Dit betekent dat ook de vochtige lucht nergens heen kan. Deze lucht zal vervolgens condenseren, wat voor rotting zorgt.

Volgens Bakker (Bijlage 3) zijn hier nog geen goede oplossingen voor en is dit de reden dat je vooralsnog niet te zwaar kan isoleren. Van der Zanden (Bijlage 4) en Huizer (Bijlage 5) zeggen echter dat hier wel oplossingen voor zijn. Door een combinatie van vochtregulerende isolatie en goede ventilatie blijft de vochthuishouding geborgen, zegt Huizer (Bijlage 5). Volgens Van der Zanden (Bijlage 4) maakt het isolatiemateriaal al een groot verschil en kan isolatiemateriaal dat een goede vochthuishouding heeft nog versterkt worden door een damp remmende laag aan te brengen. Daarnaast is het beter voor de vochthuishouding om te isoleren vanaf de buitenkant, de kwetsbare onderdelen zoals de balken zitten dan aan de warme zijde van de isolatie. (Stappers, 2019) Hierdoor heeft bij het isoleren van het dak de buitenzijde de voorkeur.

Wet- en regelgeving omtrent monumenten

Als de eigenaar van een monument iets wil veranderen aan zijn woning heeft hij hiervoor een omgevingsvergunning nodig. (Monumenten.nl, 2020) Dit geldt dus ook voor verduurzamingsmaatregelen, zoals isolatie. Als de verandering de historische waarde van het monument aantast, wordt de vergunning niet verleend. De historische waarde kan per pand en onderdeel van het pand veranderen. Er kan daarom geen algemene uitspraak worden gedaan over wat is toegestaan in monumenten.

De monumentwaarde wordt op vier gebieden vastgesteld: het exterieur, de hoofdconstructie, de structuur/plattegrond en de afwerking. (Monumenten en Archeologie, 2016) Deze onderdelen krijgen een hoge, positieve of indifferente waarde toegewezen gebaseerd op de 'schoonheid, zeldzaamheid, context, gaafheid en betekenis voor de stad'. (Monumenten en Archeologie, 2016) Volgens geïnterviewde monumentenadviseur Marije Bakker (Bijlage 3), mag het onderdeel bij een hoge waarde alleen gerepareerd worden en mag er niets aan veranderen. Bij een positieve waarde zijn er wel eventuele aanpassingen mogelijk en bij indifferent vertegenwoordigd het geen waarde en mag het dus gewoon veranderd worden.

In het algemeen mag er aan het exterieur niks veranderen. M. Bakker (Bijlage 3) gaf aan dat dit voor een probleem zorgt bij veel isolatie maatregelen. Bij zowel vloer, dak, raam als gevelisolatie geldt dat deze voor verdikking/verhoging zorgen. Hierdoor kunnen in sommige gevallen ook historische elementen worden aangetast. Een oplossing hiervoor is een dunner en ademend isolatiemateriaal te gebruiken. Dit heeft echter vaak minder thermische voordelen en is soms nog steeds niet haalbaar.

Ook voor het gedeelte beschermd stadsgezicht, het plan Berlage, geldt dat er een omgevingsvergunning nodig is voor sommige bouwactiviteiten. (Gemeente Amsterdam, 2020) Volgens Van der Zanden (Bijlage 4) is het bij beschermd stadsgezicht alleen noodzakelijk dat de panden binnen het stadsbeeld moeten blijven passen. Hierdoor zijn zichtbare maatregelen zoals zonnepanelen en soms HR++ramen niet toegestaan, maar liggen er aan de binnenkant van het pand wel kansen zoals vloerisolatie en voorzetwanden.

Subsidies en leningen

Om duurzame alternatieven te ondersteunen bieden de overheid en de gemeente verschillende subsidies en leningen aan. (Gemeente Amsterdam, 2020) De subsidie die het meest relevant is voor deze situatie is de subsidieregeling energiebesparing eigen huis (SEEH). Deze is zowel voor volledige eigenaren als VvE's beschikbaar. Deze subsidie geldt voor energiebesparende isolatiemaatregelen en

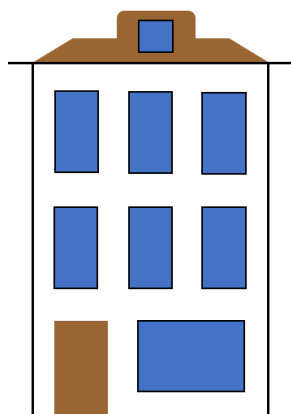
aanvullende energiebesparende maatregelen. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020)
Voor Vondeldorp is de variant voor energiebesparende isolatiemaatregelen vooral van belang. De subsidie is geldig wanneer er minstens twee energiebesparende maatregelen zijn uitgevoerd. (Milieu Centraal, 2020) Hieronder vallen dak-, gevel- en vloerisolatie en het vervangen van glas door HR++ of triple-glas. Per isolatiemaatregel geldt een minimale isolatiewaarde en oppervlakte waarover de maatregel is uitgevoerd (Bijlage 6). Voor elke isolatiemaatregelen geldt er per m² een subsidiebedrag. In totaal kan er per huis maximaal €10.000 worden gevraagd. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020)

Naast subsidies worden er zowel vanuit de gemeente als andere organisaties, ook leningen aangeboden om verduurzamingsmaatregelen te realiseren. (Gemeente Amsterdam, 2020) Hiervoor geldt een laag rentetarif van 1.5 tot 2% en er kan per aanvraag tot maximaal € 50.000 geleend worden. (Milieu Centraal, 2020)

In gesprekken met bewoners (Bijlage 1) kwam naar voren dat ze tot nu toe niet veel gebruik hebben gemaakt van subsidies en leningen. Dit had twee redenen, ten eerste was de SEEH was meestal niet van toepassing omdat ze maar één isolatiemaatregel per keer toepasten. De SEEH is alleen geldig bij twee isolatiemaatregelen die na 15 augustus 2019 zijn uitgevoerd. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020) Daarnaast vonden sommige bewoners het proces om de SEEH aan te vragen te ingewikkeld. Deze opmerking kwam van een bewoner die onderdeel is van een VvE. (Bijlage 1)

Prijzen en rendement overzicht van de maatregelen

Er staan veel verschillende soorten huizen van verschillende formaten in Vondeldorp. Er kan daarom geen algemene uitspraak worden gedaan over de precieze investering die de verduurzamingsmaatregelen vereisen. Over het algemeen kan er worden gezegd dat wanneer het oppervlakte waar isolatie geplaatst moet worden groter is, de investering hoger is. Om toch een vergelijking tussen de verschillende maatregelen te maken, worden de investeringen voor een representatief herenhuis bepaald (Tabel 3). Veel van de woningen betreffen herenhuizen of boven/onderwoningen. Aangezien bij een boven/onderwoning zaken zoals dak-, raam- en gevelisolatie met de VvE besloten worden (Vereniging eigen huis, 2020), worden deze niet los berekend maar voor het gehele pand. De mate van grootte van de woningen in Vondeldorp verschilt erg, er wordt hier daarom gebruikt gemaakt van een schatting van een gemiddeld huis in Vondeldorp.¹



¹ Deze schatting is gebaseerd op gegevens van 10 soortgelijke huizen in Vondeldorp.

Figuur 8: Schematische weergave van het huis dat als referentie wordt gebruikt om de investeringen van verschillende isolatiemaatregelen te vergelijken

Het huis, weergegeven in figuur 8, dat hier als referentie wordt gebruikt is gebouwd in 1912. Het huis heeft een oppervlakte van 150 m², een geveloppervlakte van 50 m², een hellend dakoppervlakte van 60 m², een vloeroppervlakte van 50 m² en een raamoppervlakte van 35 m².

Isolatiemaatregel	Investering	Jaarlijkse besparing	Energiebesparing
Dak			
Vlieringvloerisolatie	€1.500 - €2.100	€420 - €510	35%
Buitenzijde	€2.400 - €3.600	€420 - €510	35%
Binnenzijde	€1.200-€3.000	€420 - €510	35%
Raam			
Triple glas	€6.125 - €7.000	€660 - €800	30%
HR++	€4.200 – €5.600	€610 - €750	25%
Voorzet/Achterzetramen	€3.900 - €5.200	€410-€500	23%
Monumentenglas	€3.500 - €5.250	€210 - €330	18%
Isolerend raamfolie	€3.000 - €3.800	€180 - €230	16%
Gevel			
Spouwmuur	€1.800-€2.000	€260-€320	18%
Voorzetwanden	€2.000 - €2.400	€260 - €320	18%
Vloer			
Onderzijde	€1.500 - €2.500	€145 - €180	5%
Bovenzijde	€2.350 - €4.500	€145 - €180	5%
Bodemisolatie	€1.000 - €1.250	€145 - €180	5%

Tabel 3: Investering en besparing voor een gemiddeld herenhuis bij het plaatsen van isolatiemaatregelen. (De Groene Grachten, 2020) (ERM, 2020) (Takkenkamp isolatie, 2020) (Isolatie info, 2020) (Dubbelglas subsidie, 2020) (isolatieprijs, 2020) (Vloerisolatie kosten, 2020)

Mening bewoners

Door het gehele verduurzamingsproces worden de bewoners betrokken om een passend advies op te stellen. Het gedrag en de mening van de bewoners is namelijk ook van invloed op wat de beste maatregel is. In zowel de gesprekken met de bewoners (Bijlage 1) als de enquête (Bijlage 8) is gevraagd naar het financiële aspect van de verduurzamingsmaatregelen. Bij de vraag hoeveel ze maximaal zouden willen investeren kwamen diverse antwoorden naar voren. Een reden die vaak werd gegeven om minder te investeren is dat de bewoners er niet zeker van zijn of ze nog lang in hetzelfde huis blijven wonen. Wel werd er duidelijk dat de bewoners meer willen investeren als ze op hun energierekening besparen dan als de verduurzamingmaatregel voornamelijk effect heeft op het

comfort. Daarnaast geven de bewoners aan dat als de maatregelen goedkoper worden aangeboden of als er een subsidie gebruikt kan worden, ze eerder geneigd zijn om te investeren. Er bleek daarom ook interesse in het collectief inkopen van duurzaamheidsmaatregelen, met name voor zonnepanelen, raam- en gevelisolatie. (Bijlage 8)

Discussie

Om een antwoord op de onderzoeksvraag te geven worden de uitkomsten van de literatuurstudie en de empirische studie vergeleken. Er wordt gekeken naar de overeenkomsten en verschillen hiertussen en beredeneert waarom dit zo is, dit is weergegeven in het onderstaande schema. De antwoorden zijn gesorteerd op de deelvragen:

1. Welke energiebesparende maatregelen kunnen worden toegepast in begin 20^e-eeuwse woningen?
2. Met welke wet-/regelgeving, omtrent de duurzame maatregelen, moet rekening worden gehouden?
3. Welke maatregelen, die bewoners in begin 20^e-eeuwse huizen op woningniveau kunnen realiseren, leveren het hoogste financiële rendement en hoogste energie-efficiëntie op?

Deelvraag 1	Antwoorden literatuurstudie	Antwoorden empirische studie	Overeenkomsten (=)	Verschillen (≠)	Redenen
Isolatiemaatregelen	• Dak • Vloer • Ramen • Gevel	• Dak • Ramen • Naden en kieren	• Dak • Ramen	• Gevel • Naden en kieren • Vloer	• Gevel is lastiger vanwege spouwmuren • In de literatuur gingen ze er vaak vanuit dat er geen naden en kieren aanwezig waren of dat deze al gedicht waren
Isolatiematerialen	• Glasvezel • Porschuim • Minerale wol	• Kurk • Lycene • Cellenglas • Damp remmende laag	• Organische materialen hebben een betere vochthuishouding	• Volgens literatuur is de dikte belangrijk, volgens empirisch onderzoek maakt dat minder verschil	• Bij oude huizen is vochthuishouding belangrijk dus organische materialen zijn de betere keuze
Bouwfysica	• Moderne technologieën kunnen schadelijk zijn voor oude huizen • Natuurlijke ventilatie	• Vochthuishouding • Steunbalken • Ventilatie	• Niet alles is toepasbaar • Ventilatie is belangrijk	• Toepasbaarheid hangt vooral van de vochthuishouding af volgens de empirische studie	• De bouwfysica verschilt per huis en buurt en over het huizentype in Vondeldorp is geen literatuur geschreven
Deelvraag 2	Antwoorden literatuurstudie	Antwoorden empirische studie	Overeenkomsten (=)	Verschillen (≠)	Redenen
Monumenten	• Restricties op het aanzicht en de materialen • Als iets van waarde is kan het niet verduurzamen • Dak, vloer en raam kan zonder zichtbare aanpassingen • Maatwerk nodig	• Delen die van waarde zijn mogen niet worden aangepast • Er zijn meestal technologieën om hierom heen te werken • Dak, vloer en raam kan ook van waarde zijn en aangetast worden door isolatiemaatregelen • Maatwerk nodig	• Delen die van waarde zijn mogen niet worden aangetast • Maatwerk nodig	• Er zijn bijna altijd oplossingen zoals voorzetramen en damp remmende lagen • Dak-, vloer- en raamisolatie kunnen wel voor zichtbare aanpassingen zorgen	• Niet zichtbare isolatie zorgt vaak wel voor verdikking en tast daarom soms wel de waarde aan • Doordat er maatwerk nodig is, kan er niet in het algemeen worden gezegd wat kan en niet
Beschermd stadsgezicht	• Er mag niks aan de buitenkant veranderen • Zonnepanelen mogen niet	• Algemeen straatbeeld moet hetzelfde blijven • Niet zichtbare dingen mogen wel worden aangepast	• Maatregelen die vanaf openbare ruimte zichtbaar zijn, zijn niet altijd toegestaan	• Aan de achterkant van het huis of op een niet zichtbaar dak mag wel alles aangepast worden zonder vergunning	• De regels voor beschermd stadsgezicht lijken heel streng, maar er wordt, met een vergunning, wel veel toegestaan
Subsidies	• Energielening	• Energielening	• Subsidies en	• Gebiedsgericht	• In de praktijk is niet

	• Gebiedsgericht aardgasvrij • Lening duurzaamheidsfonds • Investeringsubsidie duurzame energie • SEEH • SEEH voor VvE • Subsidie energieadvies VvE	• Lening duurzaamheidsfonds • Investeringsubsidie duurzame energie • SEEH • SEEH voor VvE • Subsidie energieadvies VvE	leningen voor isolatiemaatregelen en duurzame energie	aardgasvrij	iedereen al klaar om van aardgas af te gaan waardoor sommige subsidies afvallen
Deelvraag 3	Antwoorden literatuurstudie	Antwoorden empirische studie	Overeenkomsten (=)	Verschillen (≠)	Redenen
Grootste energiebesparing	• Gevelisolatie levert het meest op • (Platte) Daken • Enkel naar dubbelglas	• Eerste stap isolatie • Dakisolatie • Raamisolatie	• Dakisolatie • Raamisolatie	• Gevelisolatie	• Gevelisolatie is erg afhankelijk van het aantal buitenmuren en het aantal ramen
Beste investering	• Quick-wins • Verwarmingssysteem • Isolatiemaatregelen (dak en muur) • Combinaties van maatregelen	• Quick-wins • Isolatiemaatregelen (dak en ramen) • Gericht op wat praktisch is en kan	• Quick-wins • Isolatie dient als voorwaarde voor andere maatregelen (combinaties)	• Verwarmingssysteem nog niet aanpakken volgens empirische studie	• De isolatie moet eerst worden aangepakt, anders heeft een ander verwarmingssysteem geen zin
Motivatie bewoners	• Op lange termijn winstgevend • Als er toch wordt verbouwd	• Besparen op hun energierekening • Subsidies en gezamenlijk inkopen • Duurzaamheidsdoel en van de gemeente	• Terugverdienen • Financiële hulpmiddelen	• Duurzaamheidsdoel en van de overheid motiveren • Verbouwing wordt minder rekening gehouden	• Groot verschil tussen de mensen en daarom ook hun motivatie

Antwoorden op de deelvragen

Welke energiebesparende maatregelen kunnen worden toegepast in begin 20^e-eeuwse woningen?

Er zijn veel technieken en methodes beschikbaar om woningen te verduurzamen. In Vondeldorp staan huizen die aan het begin van de 20^e eeuw zijn gebouwd. In deze periode werden de huizen gebouwd met een houten constructie en vaak een enkelsteense muur. Aangezien de energie in de bouwperiode nog niet zo duur was, was er geen noodzaak voor isolatiemateriaal en dit hebben deze huizen van oorsprong dus ook niet. De gemeente van Amsterdam wil in 2040 van het aardgas af, dus ook de woningen in Vondeldorp moeten hieraan voldoen. (Gemeente Amsterdam, 2020) Bij het overstappen naar een duurzamere verwarmingsmethode is het van belang dat de woning eerst een goede thermische schil heeft en dat er zo veel mogelijk energie bespaard wordt.

Met 'quick-wins', zoals radiatorfolie, ledlampen en het dichten van kieren en gaten, kan er al energie worden bespaard. (!Woon, 2020) Maar om een groter verschil te maken en de thermische schil te versterken is isolatie de eerste grote stap. Isolatiemateriaal zorgt ervoor dat de warmte binnen blijft en dat er dus minder energie nodig is om de woning te verwarmen. De meest voorkomende plekken om woningen te isoleren zijn: het dak, de gevel, de vloer en de ramen. Er zijn veel manieren van isoleren, waardoor er voor elke woning wel een geschikte variant is.

Bij isolatie moet er goed worden gelet op de vochthuishouding en de ventilatie. (Stappers, 2019) De huizen zijn gebouwd voor natuurlijke ventilatie, hierdoor kan vochtige lucht vrij naar binnen en buiten bewegen. Wanneer er geïsoleerd wordt, kan de lucht niet meer vrij bewegen. Om toch frisse lucht in de woning te krijgen zijn ventilatieroosters nodig. Als vochtige lucht niet weg kan, condenseert de vochtige lucht in de woning. Er is dan kans op rotting in de houten constructie. Door

gebruik te maken van organische isolatiematerialen kan dit voorkomen worden. Organische materialen hebben een betere vochthuishouding, ze houden vocht vast wanneer dit nodig is en laten het vrij als het nodig is. (ERM, 2020) Naast de vochthuishouding moet er bij het plaatsen van isolatie ook op worden gelet dat er geen koudebruggen ontstaan. Koudebruggen ontstaan onder andere bij het verkeerd installeren van de isolatie en verminderen de thermische waarde van de isolatie.

Voor het isoleren van het dak, de gevel, de ramen en de vloer zijn dus altijd mogelijkheden. Hierbij is het belangrijk dat er wordt gelet op de ventilatie en de vochthuishouding.

Met welke wet-/regelgeving, omtrent de duurzame maatregelen, moet rekening worden gehouden?

Er zijn twee soorten wet-/regelgeving relevant voor de huizen in Vondeldorp, namelijk degene over culturele waarde en subsidies. Voor monumenten en beschermd stadsgezicht is een vergunning nodig om iets aan te passen. (Monumenten en Archeologie, 2016) Voor monumenten geldt dat als iets van waarde is, het intact moet blijven. In beschermd stadsgebied is nog meer toegestaan, zolang het aanzicht in dezelfde sfeer blijft. Voor aanpassingen die vanaf de openbare ruimte zichtbaar zijn moet er een vergunning worden aangevraagd. Als deze aanpassingen het straatbeeld te veel veranderen, kan deze worden afgewezen. Hierdoor heerst er een stigma dat verduurzamen niet mogelijk is bij woningen met een culturele waarde.

Maar in beide gevallen kan er vaak omheen worden gewerkt. Zo worden historische ramen niet aangetast bij het plaatsen van achterzet- of voorzetramen en kan er met een dunnere laag isolatiemateriaal toch dakisolatie geplaatst worden. In zulke gevallen zijn dan minder hoge isolatiewaarden te behalen, maar dit maakt wel een verschil ten opzichte van de huidige situatie.

Voor huizen zonder culturele waarde zijn, wat betreft wetgeving, alleen de subsidies en leningen van belang. Uit het literatuuronderzoek bleek dat er vanuit de overheid en de gemeente van Amsterdam zeven relevante subsidies en leningen werden aangeboden. (Gemeente Amsterdam, 2020) In de empirische studie kwam naar voren dat met de isolatiemaatregelen die als eerst genomen moeten worden de belangrijkste subsidie, de subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH) is. Deze is zowel voor VvE's als individuele eigenaren beschikbaar is. De SEEH is geldig bij het installeren van minimaal twee isolatiemaatregelen die voldoen aan de minimale oppervlakte en isolatiewaarde eis. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020) De andere subsidies die uit het literatuuronderzoek naar voren kwamen zijn ook geldig bij het verduurzamen van woningen, maar deze zijn bij het plaatsen van isolatiemaatregelen niet relevant.

Welke maatregelen, die bewoners in begin 20^e-eeuwse huizen op woningniveau kunnen realiseren, leveren het hoogste financiële rendement en hoogste energie-efficiëntie op?

Uit zowel de literatuurstudie als de empirische studie blijkt dat dakisolatie de beste investering is. (Streicher, Mennel, Chambers, Parra, & Patel, 2020) Als de isolatiemaatregelen worden vergeleken op energiebesparing en investering, figuur 9, is vlieringvloerisolatie de goedkoopste maatregel die het meest bespaard. Maar dit kan alleen worden toegepast in een onverwarmde zolder die niet veel gebruikt wordt, dit is dus niet overal mogelijk. In deze begin 20^e-eeuwse huizen zijn de opties beperkt en is het bij het overwegen van de maatregelen vaak belangrijker om te letten op de mogelijkheden dan op de prijs-efficiëntie verhouding. Dit kan er voor zorgen dat in sommige oudere huizen niet de optimale energiebesparing behaald kan worden, wat in moderne huizen wel kan. Maar door zo veel mogelijk energie te besparen met isolatiemaatregelen kunnen er toch andere manieren van verwarmen overwogen worden.

Bovendien geldt er bij isolatiemaatregelen dat bij een complexere situatie de investering hoger wordt. De prijzen van de maatregelen die in tabel 3 en figuur 9 weergegeven zijn, kunnen dus afwijken.

In het algemeen wordt er met dakisolatie en raamisolatie het meest bespaard maar de benodigde investering hiervoor is dus heel erg afhankelijk van de situatie.

Figuur 9: De energiebesparing van de verschillende isolatiemaatregelen uitgezet tegen de investering.

Aandachtspunten van het onderzoek

Er is in dit onderzoek getracht om een advies op te stellen voor alle woningen in Vondeldorp die tussen 1900 en 1930 zijn gebouwd. Hoewel de bouwfysische aandachtspunten in grote lijnen overeenkomen, zijn er nog steeds grote verschillen tussen de huizen. Er is dus geen algemene aanpak die voor ieder huis geldt. De indeling en de bouwstructuur van de huizen zorgen er voor dat sommige maatregelen niet toepasbaar zijn. Maar ook de voorkeur van de bewoners en de culturele waarde speelt een rol in het overwegen van de maatregelen. Het advies dat is opgesteld is dus wel een leidraad voor de bewoners, maar uiteindelijk is er nog steeds maatwerk nodig.

Een ander aandachtspunt is dat de prijzen en besparingen alleen een indicatie zijn en in de praktijk kunnen afwijken. In de bandbreedte van de prijzen is rekening gehouden met onder andere complexiteit, kwaliteit en bijkomende bouwkundige ingrepen. Maar bij zeer complexe gevallen kan de investering buiten de indicatie vallen. Hetzelfde geldt voor de besparingen, dit is sterk afhankelijk van de indeling en de grootte van het huis en het gedrag van de bewoners. Iemand die nu al zuiniger stookt zal minder verschil merken bij het plaatsen van isolatiemaatregelen dan iemand die veel energie gebruikt. Ook gaat er bijvoorbeeld bij een groter buitenmuuroppervlakte (bijvoorbeeld een vrijstaand huis) meer warmte verloren en levert muurisolatie ook meer op. De investeringen en besparingen zijn voor een referentiehuis uitgerekend en zijn dus alleen een betrouwbare indicatie voor dit soort panden. Wel geven deze gegevens de verhoudingen tussen de verschillende isolatiemaatregelen goed weer. Voor de referentiewoning zijn de meest voorkomende eigenschappen van de woningen in Vondeldorp gecombineerd. In Vondeldorp staan voornamelijk rijtjeswoningen met veel ramen, dit geldt daarom ook voor de referentiewoning.

De focus van dit onderzoek ligt op de mogelijke maatregelen en de investering. Dit zijn echter niet de enige factoren die van belang zijn bij de overweging van de maatregelen. Het gedrag en de motivatie van de bewoners is bij het afwegen van de maatregelen voornamelijk op de achtergrond gebleven, maar dit speelt wel een grote rol bij de implementatie. De eigenaren van de woningen zijn uiteindelijk degenen die de veranderingen moeten doorvoeren. Dit betekent dat niet alleen individuele huishoudens overtuigd moeten worden, maar in het geval van een VvE ook een meerderheid van eigenaren. Bij de implementatie moet hier wel rekening mee worden gehouden.

Contributies aan de theorie

De aanpak voor het verduurzamen van huizen is per huis verschillend. Dit is onder andere afhankelijk van de bouwfysische aspecten, de bouw van de woning, het klimaat en de wetgeving. De woningen in Vondeldorp die aan het begin van de 20^e eeuw zijn gebouwd, zijn dus redelijk uniek en over deze specifieke situatie is nog geen literatuur geschreven. Er bestaan wel soortgelijke woningen, die ook aan het begin van de 20^e eeuw gebouwd zijn, waarvoor het proces naar aardgasvrij grotendeels hetzelfde zal zijn. Bijvoorbeeld in andere wijken van Amsterdam of andere Nederlandse steden. Dit

onderzoekt draagt bij aan de theorie door de informatie over verduurzamingsmaatregelen in verschillende woningtypes aan te vullen.

Daarnaast zijn de bewoners uit Vondeldorp erg gemotiveerd door de klimaatdoelstellingen van de gemeente. In de enquête gaf 82,4% van de bewoners aan dat de voornaamste reden waarom ze duurzaamheidsmaatregelen overwegen, de duurzaamheidsdoelstellingen zijn. Uit het literatuuronderzoek bleek dat de doelstellingen niet tot meer energierennovaties leiden in Nederland. (Ebrahimigharehbaghi, Filippidou, van den Brom, Qian, & Visscher, 2019) Maar dat mensen vooral door financiële en praktische redenen gemotiveerd worden om te verduurzamen. (Hoppe, Bressers, & Lulofs, 2009) Hoewel deze redenen ook bij de bewoners van Vondeldorp een rol spelen, speelden de doelstellingen van de overheid ook een rol bij de bewoners. Hieruit blijkt dus dat de literatuur niet volledig is over dit onderwerp en dat de doelstellingen wel degelijk een grote rol spelen.

Implicaties voor de praktijk

Het doel van dit onderzoek is om de bewoners en eigenaren van de woningen in Vondeldorp te adviseren en te faciliteren in hun verduurzamingsproces. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met stadsdeel Zuid en de verduurzamingsgroep van Vondeldorp. Het stadsdeel heeft hier voornamelijk de faciliterende en informerende rol. De eigenaren van de woningen in Vondeldorp hebben uiteindelijk zelf de verantwoordelijkheid om de verduurzamingsmaatregelen toe te passen.

Uit het onderzoek volgt dus een advies die de eigenaren kunnen volgen om zelf hun huis te verduurzamen. Dit advies is met de bewoners gedeeld in de vorm van een flyer (Bijlage 8) en een presentatie. Het verduurzamen van de woningen in Vondeldorp is zowel voor de eigenaren als de gemeente van Amsterdam van belang, aangezien Amsterdam de ambitie heeft om in 2040 aardgasvrij te zijn. Voor Vondeldorp staat nu een duurzaam gasnet op de planning, maar deze staat nog ter discussie. Desalniettemin is het goed isoleren van de woningen in Vondeldorp de eerste stap. In hoeverre deze woningen van het gas af kunnen moet nog blijken uit de praktijk, aangezien dit per woning zal verschillen. Welke warmtebron vervolgens daadwerkelijk wordt toegepast in Vondeldorp kan dan nog hierop aangepast worden.

Vervolgonderzoek

Dit onderzoek is gericht op de mogelijkheden te onderzoeken voor het verduurzamen van de huizen in Vondeldorp. Als vervolg op dit onderzoek kan de implementatie van de verduurzamingsmaatregelen verder worden uitgewerkt. De bewoners gaven voorafgaand aan het onderzoek aan dat ze niet goed wisten welke maatregelen ze kunnen nemen om hun woningen te verduurzamen, maar uit het onderzoek is gebleken dat de hoge investering ook een obstakel is voor de bewoners. Uit de enquête bleek dan ook dat de bewoners geïnteresseerd zijn in gezamenlijke inkoopacties, voor verschillende isolatiemaatregelen en zonnepanelen. Voor een vervolgonderzoek kan er dus gekeken worden naar de mogelijkheden voor gezamenlijk inkopen en hoe dit geïmplementeerd kan worden.

Verder is het ook belangrijk dat er een groter draagvlak wordt gecreëerd. Er zijn al bewoners geïnteresseerd in het verduurzamen van hun woningen, maar ze zijn hier nog lang niet allemaal mee bezig. Vooral bij VvE's is het belangrijk om mensen van het belang van verduurzamen te overtuigen.

De al geïnteresseerde bewoners die onderdeel zijn van een VvE kunnen namelijk nog niet alle verduurzamingsmaatregelen toepassen omdat de rest van de VvE het er ook mee eens moet zijn. Er moet daarom ook verder onderzoek gedaan worden naar het gedrag van de bewoners en de motivatie van eigenaren om te verduurzamen.

Conclusie

Dit onderzoek is uitgevoerd om de bewoners te adviseren door antwoord te geven op de onderzoeksvraag:

Op welke manier kunnen de huizen in de wijk Vondeldorp, die aan het begin van de 20^e-eeuw gebouwd zijn, op het gebied van energie verduurzamen?

De maatregelen zijn bij het beantwoorden van de deelvragen vergeleken aan de hand van de technologisch, ecologisch, financieel en wet- en regelgeving factoren. Aan de hand hiervan kan geconcludeerd worden wat de bewoners van Vondeldorp kunnen doen om hun huis te verduurzamen.

Om de woningen in Vondeldorp te verduurzamen, zal isolatie de eerste grote stap zijn. Energiebesparing zorgt namelijk voor kosten- en CO₂-reductie en mogelijkheden om andere verwarmingsmogelijkheden in te zetten, waarmee woningen nog verder kunnen verduurzamen. Dak- en raamisolatie zijn het meest kost-efficiënt en bieden veel verschillende mogelijkheden, waardoor dit vaak ook toepasbaar is bij monumenten en woningen gelegen in beschermd stadsgezicht. Bij isolatiemaatregelen is het van belang dat er rekening wordt gehouden met de vochthuishouding en ventilatie. Dit kan worden opgelost door gebruik te maken van organische materialen.

De bewoners willen graag hun woningen verduurzamen en worden extra gemotiveerd door de klimaatdoelstellingen van de gemeente van Amsterdam. Per bewoner verschilt echter het budget dat ze hiervoor beschikbaar hebben. Door een stapsgewijze aanpak, waarbij als eerst de isolatie wordt aangepakt, kunnen alle huizen in Vondeldorp geleidelijk verduurzaamd worden.

De bewoners kunnen dus zelf ervoor kiezen om isolatiemaatregelen toe te passen. Bij het maken van een keuze tussen de verschillende maatregelen kunnen ze gebruik maken van het overzicht van de investeringen en besparingen ten einde een maatregel te kiezen die financieel, ecologisch, wettelijk en bouwfysisch bij hen en hun woning past.

Bibliografie

- !WOON. (2020). *Aan de slag met woningverbetering*. Opgehaald van <https://www.wooninfo.nl/vraagbaak/energie/woningisolatie/woningverbetering/>
- !Woon. (2020). *Makkelijk zelf energie en geld besparen*. Opgehaald van !Woon thuis in de stad: <https://www.wooninfo.nl/vraagbaak/energie/makkelijk-zelf-besparen/>
- !WOON. (2020). *Vereniging van Eigenaren*. Opgehaald van <https://www.wooninfo.nl/vraagbaak/vve/>
- Achtnicht, M., & Madlener, R. (2014). Factors influencing German house owners' preferences on energy retrofits. *Energy policy*, 254-263.
- Aditya, L., Mahlia, T., Rismanchi, B., Ng, H., Hasan, M., Metselaar, H., . . . Aditiya, H. (2017). A review on insulation materials for energy conservation in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1352-1365.
- Alev, Ü., Eskolab, L., Arumägica, E., Jokisalo, J., Donarelli, A., Siren, K., . . . Kalamees, T. (2014). Renovation alternatives to improve energy performance of historic rural houses in the Baltic Sea region. *Energy and Buildings*, 58-66.
- AlleCijfers. (2020). *Duidelijke informatie in cijfers en grafieken*. Opgehaald van <https://allecijfers.nl/>
- Ascione, F., Bianco, N., De Stasio, C., Mauro, G. M., & Vanoli, G. P. (2017). CASA, cost-optimal analysis by multi-objective optimisation and artificial neural networks: A new framework for the robust assessment of cost-optimal energy retrofit, feasible for any building. *Energy and Buildings*, 200-219.
- Brounen, D., Kok, N., & Quigley, J. M. (2012). Residential energy use and conservation: Economics and demographics. *European Economic Review*, 931-945.
- Cetiner, I., & Edis, E. (2014). An environmental and economic sustainability assessment method for the retrofitting of residential buildings. *Energy and Buildings*, 132-140.
- Chenari, B., Dias, J., Manuel, C., & Silva, G. d. (2016). Towards sustainable, energy-efficient and healthy ventilation strategies in buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1426-1447.
- Ciulla, G., Galatioto, A., & Ricciu, R. (2016). Energy and economic analysis and feasibility of retrofit actions in Italian residential historical buildings. *Energy and Buildings*, 649-659.
- De Groene Grachten. (2020). *De Groene Menukaart van Amsterdam*. Opgehaald van De Groene Menukaart: <https://www.degroenemenukaart.nl/amsterdam/>
- Drivas, K., Rozakis, S., & Xesfingi, S. (2019). The effect of house energy efficiency programs on the extensive and intensive margin of lower-income households' investment behavior. *Energy Policy*, 607-615.
- Dubbelglas subsidie. (2020). *Prijzen dubbelglas 2020*. Opgehaald van Dubbelglas subsidie: <https://www.dubbelglas-subsidie.nl/kosten-dubbelglas/>
- Duurzaam bouwloket. (2020). *Een aardgasloze woning? Bekijk hier de stappen die je als bewoner kunt nemen*. Opgehaald van Duurzaam bouwloket: <https://www.duurzaambouwloket.nl/maatregelen>

- Ebrahimigharehbaghi, S., Filippidou, F., van den Brom, P., Qian, Q. k., & Visscher, H. J. (2019). *Analysing the Energy Efficiency Renovation Rates in the Dutch Residential Sector. Les Ulis: EDP Sciences.*
- Energie Nederland. (2018). *Verbruik en Emissies*. Opgehaald van Energie Nederland: <https://www.energie-nederland.nl/feiten-en-cijfers/verbruik-en-emissies/>
- ERM, S. (2020). *Uw monument energiezuinig*. Gouda: Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg.
- Feist, W., & Schnieders, J. (2009). Energy efficiency – a key to sustainable housing. *THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL*, 141-153.
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050*.
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Beschermde stads- en dorpsgezichten*. Opgehaald van Gemeente Amsterdam: <https://www.amsterdam.nl/kunst-cultuur/monumenten/wet-regelgeving/beschermde-stads/#h1272f84c-a93b-469f-922e-6d6fd6140c4e>
- Gemeente Amsterdam. (2020, April 16). *De gebiedscyclus*. Opgehaald van Gemeente Amsterdam: <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/stadsdelen/gebiedsgericht/gebiedscyclus/>
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Ik wil mijn woning duurzaam maken, bijvoorbeeld isoleren, energie besparen, of geen gas meer gebruiken*. Opgehaald van <https://www.amsterdam.nl/veelgevraagd/?caseid=%7B5FC9FE30-19E2-4F32-A67D-677A996F9218%7D>
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Routekaart Amsterdam klimaatneutraal 2050*.
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Subsidies Duurzaam en groen*. Opgehaald van Gemeente Amsterdam: <https://www.amsterdam.nl/subsidies/subsidies-onderwerp/subsidies-duurzaam/>
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Volg het beleid: duurzaamheid en energie*. Opgehaald van <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/duurzaamheid-energie/>
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Wat is de energielening van de gemeente Amsterdam?* Opgehaald van <https://www.amsterdam.nl/veelgevraagd/?caseid=%7BED1B34DF-DF07-4D6F-81B4-D3E31F67B7FA%7D>
- Hens, H. (2010). Energy efficient retrofit of an end of the row house: Confronting predictions with long-term measurements. *Energy and Buildings*, 1939-1947.
- Hoppe, T., Bressers, H., & Lulofs, K. (2009). Energy Conservation in Existing Housing Sites; a Comparative Case Analysis. *Conference on energy and climate change policy*. Ljubljana: Centre for Clean Technology and Environmental Policy.
- Isolatie info. (2020, Juni). *Soorten isolatie*. Opgehaald van Isolatie info: <https://www.isolatie-info.be/dakisolatie>
- isolatieprijs. (2020). *Isolatie prijzen*. Opgehaald van Isolatieprijs: <https://www.isolatieprijs.nl/>
- Joelsson, A., & Gustavsson, L. (2009). District heating and energy efficiency in detached houses of differing size and construction. *Applied Energy*, 126-134.

- Milieu Centraal. (2020). *Energiesubsidiewijzer*. Opgehaald van Verbeter je huis: <https://www.verbeterjehuis.nl/energiesubsidiewijzer/?gemeente=Amsterdam&type-of-resident=Woningeigenaar>
- Monumenten en Archeologie. (2016). *Beleidskader voor het toetsen van ingrepen of*. Amsterdam: Gemeente Amsterdam.
- Monumenten.nl. (2020). *Beschermde stads- en dorpsgezichten*.
- Monumenten.nl. (2020). *Vergunning bij ingrepen duurzaamheid*. Opgehaald van Monumenten.nl: <https://www.monumenten.nl/onderhoud-en-restauratie/duurzame-en-energiebesparende-maatregelen/vergunning-bij-ingrepen>
- Nationale duurzame huizenroute. (2020). *Woning uit 1900 verduurzamen De Knipe*. Opgehaald van Nationale duurzame huizenroute: <https://duurzaamhuizenroute.nl/thematour/woning-uit-1900-verduurzamen>
- Nieuwland. (2020, April 16). Opgehaald van Beschermde stads- en dorpsgezichten: <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Beschermde%2DStads%2Den%2DDorpsgezichten>
- Parallel. (2020). *Building ages in the Netherlands*. Opgehaald van <https://parallel.co.uk/netherlands/#13.8/52.33082/4.87321/0/40>
- Restauratiefonds. (2020). *Monumenten zoeken*. Opgehaald van monumenten.nl: https://www.monumenten.nl/monumenten/kaart?address=amsterdam&name=&monument_id=&monument_type=All
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2020, April 4). *Energieprestatie (EPC)*. Opgehaald van RVO.nl: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-epc>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2020). *Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH) voor eigenaar én bewoner*. Opgehaald van rvo: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seehe/eigenaar-%C3%A9n-bewoner>
- Serghides, D., Dimitriou, S., Katafygiotou, M., & Michaelidou, M. (2015). Energy Efficient Refurbishment towards Nearly Zero Energy Houses, for the Mediterranean Region. *Energy Procedia*, 533-543.
- Stadsdorpen Amsterdam. (2020). *Een overzicht van de stadsdorpen in en om Amsterdam*. Opgehaald van <http://www.stadsdorpenamsterdam.nl/>
- Stappers, M. (2019). *Isolatie van historische gebouwen*. Rijksdienst voor het cultureel erfgoed.
- Streicher, K. N., Mennel, S., Chambers, J., Parra, D., & Patel, M. K. (2020). Cost-effectiveness of large-scale deep energy retrofit packages for residential buildings under different economic assessment approaches. *Energy and Buildings*.
- Takkenkamp isolatie. (2020). *6 x ergernissen in een huis zonder isolatie*. Opgehaald van Takkenkamp isolatie: <https://www.takkenkamp-isolatie.nl/6-x-ergernissen-huis-zonder-isolatie/>
- Takkenkamp isolatie. (2020). *Dakisolatie*. Opgehaald van Takkenkamp isolatie: <https://www.takkenkamp-isolatie.nl/dakisolatie/>

- Takkenkamp isolatie. (2020). *Isolatiekosten*. Opgehaald van Takkenkamp isolatie:
<https://www.takkenkamp-isolatie.nl/>
- Tettey, U. Y., Dodoo, A., & Gustavsson, L. (2014). Effects of different insulation materials on primary energy and CO2 emission of a multi-storey residential building. *Energy and Buildings*, 369-377.
- Vereniging eigen huis. (2020). *VvE en verduurzamen*. Opgehaald van Vereniging eigen huis:
<https://www.eigenhuis.nl/vve/verduurzamen#/>
- Vloerisolatie kosten. (2020). *Vloerisolatie kosten*. Opgehaald van Vloerisolatie kosten:
<https://www.vloerisolatiekosten.nl/>
- Waals, J. F., Vermeulen, W. J., & Glasbergen, P. (2003). Carbon Dioxide Reduction in Housing: Experiences in Urban Renewal Projects in the Netherlands. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 411-427.
- Webb, A. L. (2017). Energy retrofits in historic and traditional buildings: A review of problems and methods. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 748-759.
- Yücel, G. (2013). Extent of inertia caused by the existing building stock against an energy transition in the Netherlands. *Energy and Buildings*, 134-145.
- Zavadskasa, E., Raslanasb, S., & Kaklauskasb, A. (2008). The selection of effective retrofit scenarios for panel houses in urban neighborhoods based on expected energy savings and increase in market value: The Vilnius case. *Energy and Buildings*, 573-587.

Bijlage 1: Gesprekken met bewoners

Gesprek met R. Steenwijk 10-3-20

R. Steenwijk is al vier jaar wonende in een tussenwoning aan de Jan van Eijckstraat. Omdat het om een benedenwoning gaat en er nog twee woningen boven zitten, is het onderdeel van een VvE. De vorige bewoners hadden nog geen renovaties gedaan of duurzame maatregelen getroffen. De woning is gebouwd in 1926 en hoewel de spouwmuur toen wel al was uitgevonden, is het hier niet toegepast. De kruipruimte is 40 cm hoog, maar wordt halverwege het pand geblokkeerd door een fundering muur.

Er zijn al diverse duurzaamheidsmaatregelen toegepast, voornamelijk betreffende isolatie. In het gedeelte van de kruipruimte waar ze bij konden zijn isolatie bolletjes neergelegd. Hiervoor is gekozen omdat je met de bolletjes nog wel toegang hebt tot de kruipruimte en met andere maatregelen niet. Na de isolatie van de vloer is een verschil van 1°C gemeten tussen het geïsoleerde deel en het niet-geïsoleerde deel.

Voor muurisolatie zijn de opties beperkt aangezien er geen spouwmuren zijn. De enige isolatie variant die overblijft is een binnenmuur plaatsen, waardoor er zo'n 10 cm van de ruimte verloren gaat. Doordat het in de keuken erg koud was, is hier een klein stuk binnenmuur geplaatst. Hierdoor is wel veel verschil ondervonden. De zijmuren zijn in dit geval minder belangrijk om te isoleren omdat het een tussenwoning is, maar de burens die een hoekhuis hebben, hebben wel meer last van warmte die daar verloren gaat.

Naast vloer en muurisolatie zijn ook de ramen en deuren aangepakt. De grote ramen zijn vervangen door dubbelglas, maar de kleine bovenlichten zijn intact gebleven om de authenticiteit te behouden. De voordeur is volledig geïsoleerd met tochtstrippen en veiligheidsglas. Verder zijn er op de tussendeuren en de ramen ook tochtstrippen geplaatst. Om toch te luchten zijn er in de ramen ventilatieroosters geplaatst. Aan dakisolatie is niets gedaan, aangezien de andere leden van de VvE hier niet aan mee willen werken. Deze willen ook niet in zonnepanelen investeren waardoor dit ook geen optie is. Eerder hebben ze geprobeerd subsidie voor duurzaamheidsmaatregelen te krijgen maar dit was een lastig proces, waardoor ze het uiteindelijk hebben opgegeven.

De woning wordt verwarmd door een HR cv-ketel. Voor deze tijd van het jaar (eind winter) is het genoeg om in de ochtend de CV één uur aan te zetten, om de rest van de dag een warm huis te hebben.

Gesprek met K. Bleeker 11-3-20

De woning aan de Reijnier Vinkeleskade stamt uit 1924 en is uitgeroepen tot monument in 1996. Dit zorgt voor belemmeringen bij verduurzamingsmaatregelen maar in de 10 jaar dat Bleeker er woont heeft hij toch al aardig wat gedaan. Vlak na de verhuizing is de dak belegging en isolatie aangepakt en is de cv-ketel vervangen. Hierbij zijn de plafonds waar een balkon boven zit niet meegenomen. Een deel van de ramen is vervangen door dubbelglas maar aan de voorzijde van het huis is voorsnog enkelglas.

Andere isolatiemaatregelen die genomen zijn, zijn folie achter de verwarming, een dubbele wand in de convectorput en deurisolatie bij de kelderdeur. Om toch te blijven ventileren zijn er van nature in het huis diverse ventilatieroosters. Ook zijn in het huis alle lampen vervangen door ledlampen en zijn er begin vorig jaar 10 zonnepanelen geïnstalleerd. Deze leveren 2920 kWh op, wat het energieverbruik van 2560 kWh compenseert en een deel terug levert aan het net.

Bleeker merkt zelf dat er tocht komt uit de open haard, waar geen klep in zit en dus altijd in rechtstreekse verbinding staat met de buitenlucht. Verder denkt hij dat er nog te winnen valt op het installeren van dubbele ramen, koken op inductie; en vloerisolatie en wilt hij, als de prijzen dalen, een thuisbatterij aanschaffen. De verwarming staat in de winter over het algemeen op 16/17° en slaat dan alleen in de ochtend even aan.

Gesprek met C. van Kempen 12-3-20

Van Kempen woont sinds 2008 in een appartementencomplex aan de Jacob Obrechtstraat. Het complex bestaat uit vijf verdiepingen met 15 appartementen. Het complex is een beschermd stadsgezicht en sinds de bouw in 1926 is aan de buitenkant dus vrijwel niks veranderd. Acht jaar geleden is wel een nieuw dak geplaatst waarbij ook de isolatie is aangepakt.

Met de VvE is recentelijk besloten om zonnepanelen op het dak te plaatsen. De hierdoor opgewekte energie is alleen voor gemeenschappelijk gebruik, zoals de lichten en verwarming in de hal en de lift. Naast de zonnepanelen is de VvE ook de mogelijkheden voor groene daken op de garages en de ateliers aan het bekijken, dit is voornamelijk bedoeld voor het afvoeren van regenwater.

In het appartement is nog niet veel aan isolatie gedaan. De meeste ramen zijn enkelglas waarbij wel latjes aan de buitenkant tegen de kieren zijn geplaatst tegen tocht. Bij enkele ramen, zowel in de appartementen als in de gemeenschappelijke hal, is een extra raam neergezet. Op deze manier kon het glas in lood behouden worden, maar de tocht die hierdoor kwam voorkomen worden.

Alle appartementen worden individueel verwarmd. De verwarmingen staan ingebouwd onder de vensters. Deze staan dicht tegen de muur waardoor indien er isolatiemaatregelen genomen worden, deze verwijderd moeten worden. Bij de vensters is veel tocht waar van Kempen zelf isolatiemateriaal in heeft gestopt, maar wat niet helemaal effectief is. Verdere isolatiemaatregelen zijn er nog niet genomen. Ze willen liever de vensters niet aanpakken als dit niet nodig is, dus dikker glas is nog geen optie. Monumentenglas, wat dunner is zou wat dat betreft een optie kunnen zijn, maar niet iedereen in het gebouw staat hiervoor open. En omdat monumentenglas meer spiegelt wordt het stadsgezicht aangetast als maar een deel van de ramen vervangen wordt. Het huidige ventilatiesysteem is een afzuig en aanvoersysteem, waarbij de koude buitenlucht wordt aangevoerd.

Gesprek met P. Heerink 12-3-20

P. Heerink is eigenaar van een huis aan de Lomanstraat. Deze wordt momenteel verbouwd om het huis in 2 woningen te splitsen. Hierbij heeft hij gekeken naar duurzaamheidsmaatregelen maar veel was te duur om op dit moment te realiseren. Wel is in 2019 het dak opnieuw geïsoleerd, waarbij rekening is gehouden met mogelijkheden voor een groen dak. Samen met de toekomstige bewoners wil Heerink beslissen of er een groen dak met zonnepanelen komt.

Het pand is een beschermd aangezicht waardoor voor het vernieuwen van de kozijnen vergunningen nodig zijn. Het huis is nog slecht geïsoleerd en dit zorgt voor veel tocht o.a. via de kozijnen aan de voorkant en de kruipruimte. Heerink heeft niet per se last van de tocht omdat hij de plekken waar de tocht te voelen is vermeld. Om duurzaamheidsmaatregelen wacht Heerink tot de bovenverdieping verkocht is om zo samen met de VvE deze beslissingen te maken en de kosten te delen.

Gesprek met N. Westerop 12-3-20

Westerop woont in een appartement van twee verdiepingen die recentelijk compleet verbouwd is. Hierbij zijn zo veel mogelijk duurzaamheidsmaatregelen meegenomen. Bijna alle ramen zijn vervangen door HR++ glas en bij glas-in-lood ramen zijn voorzetrampen geplaatst. Daarvoor moesten

de kozijnen ook vervangen worden maar omdat het beschermd aangezicht is moesten de nieuwe kozijnen er hetzelfde uitzien. Ook is er plafon isolatie geplaatst en radiatorfolie. Om toch goed te blijven ventileren zijn er ventilatie roosters aan de achterkant van het huis. Uit een infrarood onderzoek is gebleken dat er nog een paar kieren waren, die inmiddels grotendeels gedicht zijn.

Naast isolatie is ook de verwarming aangepakt. Er is een algemene ketel en een ringleiding geplaatst, zodat ze klaar zijn om eventueel van het gas af te stappen. Hoewel er doordat er gekookt wordt op inductie en het goed geïsoleerd is, de woning erg weinig energie gebruikt.

De andere leden van de VvE gebruiken nog meer energie maar staan ook open voor duurzaamheidsmaatregelen. Binnen de VvE is een commissie opgericht om te kijken naar duurzaamheid opties. Zo worden o.a. zonnepanelen overwogen maar door het kleine dak zou dit niet genoeg stroom leveren voor de gehele VvE. De andere leden hebben ook al wat aan isolatie gedaan door bijvoorbeeld voorzetramen te plaatsen. Zulke maatregelen worden vaak meegenomen tijdens een verbouwing maar zijn erg duur en dus niet voor iedereen mogelijk.

Gesprek met F. Bakker 13-3-20

Tijdens de bouw van het huis van Bakker in 1898 zijn te weinig funderingspalen geplaatst. Hierdoor zijn alle panden in de rij een aantal jaar geleden verzakt. De fundering is toen versterkt met een beton bak en nieuwe palen. De kelder is toen omgebouwd tot een extra badkamer, slaapkamer en werkkamer. Bij deze verbouwing zijn alle ramen aan de achterkant van het huis vervangen door dubbelglas en zijn bij de glas-in-lood ramen voorzetramen geplaatst.

Toen Bakker in 1983 naar de Van Breestraat verhuisde is het dak vernieuwd en is ook de isolatie aangepakt. Bij een infrarood onderzoek bleek dan ook dat het dak weinig warmte door laat. De ramen aan de voorkant laten nog wel warmte door, daarom worden ze over 3 weken vervangen door draai-kiep ramen. Ook gaat er nog warmte verloren bij de radiatoren en bij een aantal kieren in het huis. Bakker heeft dit opgelost door aluminiumfolie achter de radiatoren te plaatsen en de kieren, voor zo ver mogelijk, af te dichten. Door de verzakking is het huis schuin gaan staan en zijn sommige kieren moeilijk te voorkomen. De CV zorgt voor de warmte in het hele huis en de verwarming van de warmte beneden. Boven wordt het water verwarmd door een bad geiser. Bakker laat binnenkort 7 zonnepanelen plaatsen die ongeveer de helft van het energiegebruik zullen dekken.

Alle energiebesparende maatregelen die tot nu toe zijn toegepast waren erg duur en vanwege de hoge kosten moesten deze stap bij stap gebeuren, wat een subsidie uitsloot.

Gesprek met U. de Jong 13-3-20

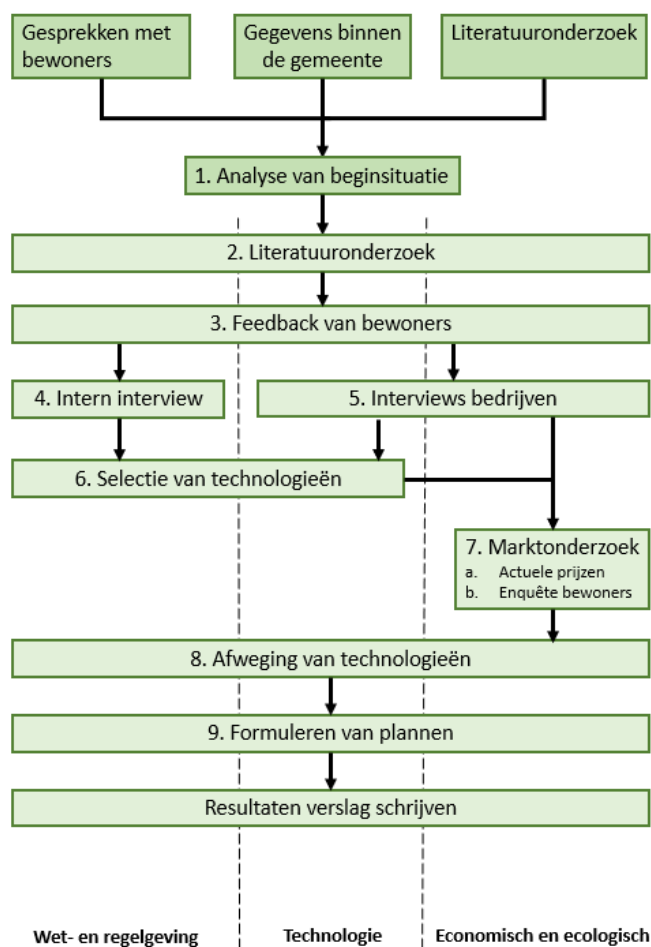
De Jong is lid van een VvE met twee leden in de Banstraat. Het huis is gebouwd in 1922 en is als een van de enige huizen in de buurt geen beschermd stadsgezicht. Dit scheelde bij het verduurzamen van de woning. Er is dakisolatie, vloerisolatie en dubbelglas in de hele woning. In 2019 is de CV ketel vervangen door een combiketel. Op het deel van het dak van de Jong worden 6 zonnepanelen geplaatst, die het gehele energie verbruik zullen dekken.

Verder koopt de Jong op inductie, is er folie achter de radiatoren en zijn de achterdeur en ramen afgedicht. De keuze om deze energiebesparende maatregelen toe te passen was gebaseerd op een combinatie van economische en ecologische factoren. De Jong zit voor de toekomst nog te kijken naar de opties van een groen dak op de bijkeuken.

Bijlage 2: Oorspronkelijk onderzoeksplan

Het gerealiseerde onderzoeksplan wijkt op een paar punten af van het oorspronkelijke onderzoek ontwerp. Ten eerste is er een extra intern interview gedaan. De informatie van de monumentenadviseur bleek erg nuttig en ook toepasbaar op niet-monumenten. Omdat normale panden die in dezelfde tijd gebouwd zijn vaak dezelfde bouwfysische problemen hebben, daar is alleen geen toets op. De interviews met de monumentenadviseurs gaven al een duidelijk beeld over welke duurzaamheidsmaatregelen er mogelijk zijn en daarom heeft er maar één interview met een bedrijf plaatsgevonden.

Daarnaast zijn de antwoorden van de enquête aangevuld met de informatie uit de gesprekken met de bewoners die aan het begin hebben plaatsgevonden.



Figuur 7: Onderzoek ontwerp: de stappen die worden genomen om de onderzoeksvraag te beantwoorden.

1. Beginsituatie analyseren

Het onderzoek begint met een situatieschets. Hiervoor worden er gegevens verzameld over de huizen via de bewoners, de gemeente en vanuit literatuur. Deze informatie zal leiden tot een analyse van de huidige situatie. De beginsituatie moet worden bepaald zodat de duurzame technieken, die in het verdere onderzoek worden geëvalueerd, hierop kunnen inspringen. Er staan veel verschillende

huizen in Vondeldorp die in verschillende stadia van verduurzaming zijn. Toch kunnen de meest voorkomende situaties zo worden geïdentificeerd.

2. Literatuuronderzoek op 'Science' en 'Business and innovation' gebied

Als de beginsituatie is geschetst, wordt er literatuuronderzoek gedaan op het gebied van natuurlijke wetenschap en sociale wetenschap. Het literatuuronderzoek zal een beginsel vormen van de antwoorden op de deelvragen. Het literatuuronderzoek van de natuurlijke wetenschap richt zich op het inventariseren van technologieën die vaak worden gebruikt om (begin 20^e-eeuwse) huizen te verduurzamen. Daarnaast moet het literatuuronderzoek aanvulling geven op de situatieanalyse. De bouwspecificaties die in de bekeken huizen zijn gevonden worden onderbouwd en aangevuld met het literatuuronderzoek.

De sociaalwetenschappelijke literatuur kijkt naar de economische factoren en de wet- en regelgeving. Uit de literatuur moet blijken wat de beste methode is om de duurzame technologieën financieel te vergelijken. Ook wordt er gekeken wat theoretisch gezien de meest kost effectieve, duurzame maatregelen zijn. De wet- en regelgeving die van belang is bij het verduurzamen van Vondeldorp, zoals subsidies, zal grotendeels worden achterhaald uit de literatuur.

3. Feedback van de bewoners van Vondeldorp

Na het literatuuronderzoek zullen de tussentijdse resultaten worden gedeeld met de bewoners. Deze informatie zal via een (online) presentatie en in een rapport toegelicht worden. Hierbij wordt de mogelijkheid geboden om vragen te stellen en feedback te geven. Aan de hand van de feedback wordt eventueel de eerder verzamelde informatie aangepast of aangevuld.

4. Intern interview voor identificatie potentiële energiebesparende technologieën en bijbehorende wet- en regelgeving

De huizen in Vondeldorp met historische waarde moeten bij het aanpassen van hun huis voldoen aan strengere regels. Om de wetgeving hiervan duidelijker te krijgen en een beter beeld te krijgen van de opties die wel mogelijk zijn, zal er een interview worden gehouden met een expert over historische gebouwen die werkzaam is voor de gemeente van Amsterdam. Het interview zal worden gehouden met monumentenadviseur M. Bakker. Ze heeft ervaring met het verduurzamen van historische panden en weet dus wat er mogelijk is en welke maatregelen door wetten zijn verboden of gelimiteerd.

5. Interview bedrijven met ervaring met energiebesparende technologieën in oude huizen

Uit het literatuuronderzoek zullen een aantal technologieën naar voren komen die vaak worden toegepast in oudere huizen. Deze theoretische resultaten zullen niet op elke situatie toepasbaar zijn. Door middel van een interview met een bedrijf die praktijkervaring heeft met het verduurzamen van oude huizen in Amsterdam. Er zullen hiervoor twee bedrijven worden geïnterviewd om de resultaten te kunnen vergelijken. Een van de bedrijven waar een interview mee wordt gehouden is de Groene Grachten. De Groene Grachten geeft advies en begeleidt bij het verduurzamen van historische

panden. Ook geven ze indicaties van de investeringen en besparingen. Dit zal als basis dienen voor de economische en ecologische categorie en bij het beantwoorden van de derde deelvraag.

6. Evaluatie van potentiële energiebesparende technologieën n.a.v. wet- en regelgeving en bouwfysische eigenschappen

De wetgeving en bouw zorgen voor belemmeringen bij het verduurzamen. Dit kan ervoor zorgen dat bepaalde technologieën niet mogelijk zijn in deze situatie en dus afvallen. In dit stadium van het onderzoek wordt de uiteindelijke selectie gemaakt van technologieën die verder worden onderzocht in de rest van het onderzoek. De selectie is in eerste instantie gebaseerd op de beginsituatie en het literatuuronderzoek en wordt bevestigd in de interviews. Technologieën die niet mogelijk zijn in de (meeste) huizen en technologieën die wel mogelijk zijn maar te veel complicaties met zich meebrengen worden geschrapt uit het onderzoek.

7. Marktonderzoek

c. Actuele prijzen

De geselecteerde technologieën zullen worden vergeleken aan de hand van de prijs en de opbrengst. De gegevens vanuit de interviews met de bedrijven worden versterkt met actuele marktprijzen. Er wordt gekeken naar aanbieders van duurzame maatregelen in Amsterdam en de prijzen die zij vragen. Om de prijzen te kunnen vergelijken zullen ze in dezelfde eenheid moeten worden genoteerd. Hiervoor zal er gekeken worden naar de investering van een duurzame maatregel in een gemiddeld huis in Vondeldorp. De prijzen van de maatregelen worden dus allemaal in hetzelfde huis vergeleken om zo een vergelijking te maken van de kosten. De daadwerkelijke kosten zullen hiervan verschillen maar de verhoudingen tussen de kosten niet. Bij het bepalen van de prijzen wordt er ook gekeken naar de investeringen en opbrengsten van combinaties van maatregelen, aangezien deze elkaar kunnen versterken. Ook worden maatregelen die de gemeente gebruikt om bewoners te motiveren, zoals subsidies, meegenomen in de investering.

d. Enquête bewoners

Voor het marktonderzoek zal er een enquête worden opgesteld om te onderzoeken wat de bewoners het waard vinden om te investeren in duurzame maatregelen.

8. Evaluatie van energiebesparende technologieën op basis van investering en energie-efficiëntie

Nadat de prijzen van de verschillende maatregelen zijn bepaald, worden de maatregelen tegen elkaar afgewogen om zo de beste te vinden. Hiervoor wordt de investering uitgezet tegen de hoeveelheid energie die ze besparen. De resultaten zullen in een matrix worden genoteerd. De maatregelen die veel energie besparen en een lage investering vereisen, worden als het beste gezien.

9. Formuleren van verduurzamingsplannen voor Vondeldorp

Uit de afweging van de technologieën zullen de beste technologieën of combinaties van technologieën naar voren komen. Aan de hand hiervan wordt een actieplan geformuleerd. Hierin

staan de stappen die de bewoners kunnen volgen om zelf hun huis te verduurzamen. De huizen in Vondeldorp zijn in verschillende stadia van verduurzamen. Daarnaast, zoals eerder vernoemd, zijn er verschillende eigendomssituaties in Vondeldorp. Zo kan er voor VvE's een onderscheid worden gemaakt tussen collectieve en individuele maatregelen. Het actieplan moet dus deze verschillende groepen aanspreken door meerdere duurzaamheidsmaatregelen te benoemen en te sorteren op prioriteit/grootste energie reductie en door deze onder te verdelen in collectieve en individuele maatregelen.

Bijlage 3: Interview M. Bakker

Interview monumentenadviseur Marije Bakker door Tisja Kuiper 30-4-20 15:30-16:00

T: Bedankt dat je tijd hebt genomen voor dit interview.

M: Geen probleem, zou je iets meer kunnen toelichten wat je opdracht is en je achtergrond.. wat je doet en waar je werkt?

T: Ja. Ik studeer Science, Business and Innovation aan de VU en voor mijn afstudeerproject loop ik stage bij stadsdeel Zuid. Ik doe daar een project over het verduurzamen van Vondeldorp, ken je dat? Het is een stadsdorp in Amsterdam, het gebied onder het Vondelpark. [M: Ja.] De bewonersgroep is met de oproep naar stadsdeel Zuid gekomen dat ze hun huizen willen verduurzamen maar eigenlijk niet zo goed weten wat ze moeten doen en wat de beste oplossingen zijn. En omdat er best wat monumenten tussen zitten en een gedeelte beschermd stadsgezicht is, dat dat het ook lastig maakt. Daarom hebben ze dus hulp gevraagd en ik ben daar dus mee bezig. En vanwege de monumenten in dat gebied zou ik wat vragen willen stellen over hoe het zit met de wetgeving daarbij en hoe de duurzaamheidsvisie van de gemeente wordt toegepast bij monumenten. Want je werkt als monumentenadviseur toch?

M: Ja, ik ben monumentenadviseur en ik adviseer bij aanvraag en ook bij informeel vooroverleg, wat je dit ook een beetje kan zien, bij verbouwing van monumenten. En dan gaat het over het gehele pand, dus het interieur, het exterieur, alles. En onze rol vanuit monumenten en archeologie, wij adviseren in de hele stad, dus alle stadsdelen. Mensen kunnen ons direct benaderen maar we werken in principe in opdracht van stadsdelen. De vergunningaanvragen komen bij de stadsdelen binnen en daar geven wij dan ons advies op. Over de aanvraag, de mogelijkheden en het plan of dat passend is. Oftewel schaadt het het monument niet, wat iemand zou willen. En dan proberen we natuurlijk ook altijd mee te denken, als het dan niet kan, wat zou dan wel kunnen of onder welke voorwaarden, dat soort dingen. Daarbij hebben wij een beleidskader monumenten uit 2016. Dat is in principe ons leidraad. De uitgangspunten staan daarin beschreven en ook de technische aanwijzingen waar je op moet letten. En daarnaast ook de werkwijze, hoe wij te werk gaan, is nader beschreven. En dat gaat er vooral om dat wij altijd uitgaan van de waarde van het pand. Dus iets is een monument maar ja, je kent het zelf ook wel, het ene monument is het andere niet. Dus er zit natuurlijk enorme differentiatie in soort panden maar ook nog is daarbinnen de waarde ervan. Dus het kan best zijn dat in het verleden is iets aangewezen als monument en in feite heb je heel veel woningblokken, ook wel in het Vondeldorp, maar meer gelegen in plan Berlage (Gedeelte beschermd stadsgezicht). En daar zijn in één keer zeg maar, moet je je voorstellen dat daar 40 woningen in zitten, dat die in één keer monument zijn geworden, waarbij niet altijd bekend is hoe het interieur er uit zag, of wat er nog van over was van het oorspronkelijke. Omdat elk pand anders is, kijken we altijd naar de waardes die er nog zijn en wat dan de mogelijkheden zijn.

T: Ik heb dat beleidskader wel een beetje doorgekeken en jullie maken daar gebruik van een waarderingschema toch?

M: Ja, elke monumentenadviseur werkt samen met een architectuur verbouwhistoricus en die zitten ook in een groepje. Ik zit ook in een groepje met alle monumentenadviseurs, waarbij we de hele stad bedienen. Ik doe dan stadsdeel Zuid en een andere college doet West, Noord, Oost, Zuidoost. En dan hebben we ook nog het centrum en dat is onderverdeeld, dus ik heb ook een stukje centrum. Dat is eigenlijk wel, het centrum is ook weer apart, omdat daar natuurlijk nog meer historie aan toe komt, je daar verder teruggaande historie hebt. Maar de bouw- en architectuurhistorici bepalen de waarde.

En dat kan je dus ook teruglezen in dat document dat je al hebt bekeken, het gaat altijd om vier onderdelen: het exterieur, de hoofddraagconstructie, de structuur (en de plattegrond zeg maar de indeling van het pand of woning) en de afwerking (dus dat zijn echt de details, ook plafonafwerking of lambriserings, dat soort zaken). Elk van die vier onderdelen, dat is dan even grof gezegd, krijgt dan een waarde en dat kan hoog, positief of indifferent zijn. Als het indifferent is dan vertegenwoordigd het geen waarde, dan kan je er mee doen wat je wilt. Is het positief dan is het wel behoudens waardig maar dan zijn eventuele aanpassingen mogelijk. Is het hoog dan moet je er eigenlijk vanaf blijven, dan kan je er eigenlijk niks mee behalve repareren of herstellen waar het stuk is of beschadigd. [T: Oké.]

Wat we veel zien is natuurlijk, in Zuid, als ik even dat gebied bekijk, dat je natuurlijk ook wel vaak een rijke afwerking binnen kan hebben. Je hebt woningblokken die uit de grond worden gestampt die dan heel eenvoudig zijn en dat heeft ook een waarde maar dat is anders dan als je in het centrum zit en je hebt allemaal bijzondere lijsten en plafons en zulk soort zaken. [T: Ja.] Dus het is een andere orde, er zit natuurlijk een verschil in. In dat gebied Vondeldorp, zoals je het noemt, daar is het niet... daar zit eigenlijk alles wel in. Want je hebt individueel ontworpen woningen met een heel rijk interieur. Maar er zitten ook wel wat woningen die meer opgezet zijn in een blok, het interieur is dan wat eenvoudiger.

Maar goed het gaat natuurlijk niet alleen over het interieur als je moet verduurzamen. Als ik langzaam een stapje zet naar wat je wilt weten. Maar dat heeft er natuurlijk wel zeker mee te maken. Want als je natuurlijk een heel rijk interieur afwerking hebt aan de gevel en ook aan de binnenzijde. Want ik ga er nu even vanuit, aan het exterieur kan je eigenlijk weinig doen. [T: Ja.] Isolerende maatregelen, behalve dan het glas. Dan zit je al snel te denken wat kan ik dan aan de binnenzijde doen. En je installaties. En dat is dan wel beperkt omdat het dus kan afhangen, ook van de interieurafwerking. Dus dat is dan wel een beperkende factor. Maar je moet ook denken aan dat als je een pand aan de binnenkant gaat isoleren, ik weet niet hoe bouwkundig je bent, maar dat kan negatieve gevolgen hebben in de toekomst, als je het heel zwaar gaat isoleren.

Ik weet niet of je het weet maar als je constructieonderdelen hebt, hout en balkenconstructie en het ligt op in de muur en er zit verder geen isolatie omheen, gaat het over het algemeen goed. Zo werd het vroeger altijd gebouwd en dan wordt de condens lucht die binnen ontstaat, dus de vochtige lucht wordt er ook uit geventileerd. Maar op het moment dat je gaat isoleren heb je kans, dat als je dat heel zwaar doet, dat er condensvorming in je constructie gaat plaatsvinden. En als dat net is op de plek waar de balken in de muur zitten, dan kan je lastkrijgen van dat in de toekomst. En dat zal niet in de eerste twee jaar zijn, maar misschien over vijf jaar wel. En als je het allemaal hebt afgedekt heb je het niet door, maar na verloop van tijd krijg je bijvoorbeeld rotting in je balken. En dan ben je eigenlijk verder van huis. Dan ben je geïsoleerd maar dan is je constructie ernstig in gebrek. Dus dat proberen wij mensen ook wel duidelijk te maken, dat dat ook wel een beperkende factor is. En bij monumenten kunnen we daarop toezien, dan kunnen we dat aangeven. Maar dat geldt natuurlijk ook voor andere panden die op dezelfde manier gebouwd zijn, maar geen monument betreffen.

T: Dat is inderdaad.. al die oude huizen zijn gebouwd voor natuurlijke ventilatie en die hebben eigenlijk gewoon die kieren en de gaten nodig. En als je dat gaat isoleren en gaat afdichten dan gaat het mis. Daarvoor is ventilatie natuurlijk heel belangrijk bij het isoleren.

M: Ja ventilatie is belangrijk maar vooral ook het bouwpoint is van belang omdat dat zeg maar in je constructie komt te liggen. En als je er iets voor zet kan je het ook niet echt ventileren en dan worden er wel allemaal technische oplossingen bedacht. Alleen in de praktijk, wie gaat er dan checken of het dan nog goed gaat. En het is een theoretische oplossing, dus weet de aannemer dat ook? Je moet

goed weten wat je doet. Degene die het heeft gedaan, die is er klaar mee en het is afgerekend en die gaat naar de volgende klus, heel begrijpelijk. Je gaat niet na drie jaar kijken, is het allemaal in orde. Is mijn ervaring. Zo wordt er niet gewerkt.

Maar goed wat kun je dus, kortgezegd je kan niet te zwaar isoleren vooralsnog. Daar zijn nog niet echt oplossingen voor, dat je daar mee uit de voeten kan. Dat betekent dus ook dat je in de toekomst, ik weet niet of je dat weet, hoge temperatuur, lage en midden temperatuur verwarming. Tegenwoordig he met de radiatoren is dat gewoon hoge temperatuur verwarming, dus dan kan je heet stoken zeg maar, en dat kan met gasgestookte cv-ketels. Dan kan je een hoge temperatuur creëren. Op het moment dat je een lage temperatuur creëert ga je dus uit van dat je een goed geïsoleerde schil hebt en dat je maar een beetje hoeft te verwarmen en op een lage temperatuur en daarmee wordt het warm gestookt. Omdat het huis het ook goed kan vasthouden. En dan kan je ook op andere manieren je huis verwarmen, dus niet met een cv, maar ook met een warmtepomp of met stadsverwarming, ook al zijn daar ook verschillende modellen in. Dus dan ga je uit van een hoge temperatuur verwarming ineens en dan zie je dat de manieren, omdat je niet zo zwaar kan isoleren ga je uit van een hoge of midden temperatuur verwarming. En dat zijn de alternatieven die nu ontstaan, die zijn daar eigenlijk nog niet op toe gespitst. Dat is een punt waar we tegen aanlopen.

Nou is het wel zo dat de ene woning de andere niet is. Je kan je voorstellen dat als je een losstaand pand hebt, die villa's die direct aan het vondelpark zitten, als die allemaal zo lek zijn als een mandje, moet je daar echt goed isoleren wil je daar een goede schil krijgen om eenvoudig te verwarmen. Maar bij een appartement in een woongebouw is dat weer anders want dan zit je tussen burens dus dan heb je het minder nodig. En dan is het bijvoorbeeld wel makkelijker te realiseren met vloerverwarming die je op lage temperatuur kan opstoken.

Maar goed, een cv.. Ja ik praat maar gewoon..

T: Ja prima hoor, ik zal je onderbreken als ik iets wil vragen hoor.

M: Ja die radiator die zet je natuurlijk gewoon in de kamer, net als vroeger een kachel of open haard. Nou die worden dan vaak ... door bewoners door vloerverwarming, dat is natuurlijk heel mooi. Maar daar heb je wel een dikkere vloer voor nodig, dan moet je een installatie in je vloer gaan leggen. Dat stuit natuurlijk ook weer op mogelijke bezwaren, omdat het niet past in het monumentale interieur. Als je de vloer moet ophogen dan moet je ook je lambrisering en je lijsten en de lijsten van je deur, alles moet je dan aanpassen. Historische schouwen, ja die staan dan met voetjes in die vloer. Dus dat vraagt wel wat ontwerp kwaliteit en dat kan dus niet altijd.

T: Wat zijn dan dingen die jullie wel vaak aanbevelen?

M: Nou wat wel gebeurt, als mensen kunnen isoleren, de gevels, dan proberen we daaraan mee te werken. En dan moet er vaak wat dunnere isolatie die in ieder geval ademend is. Dat is een richting waar nu al verbetering in lijkt. Dubbelglas, binnen de marges natuurlijk. Want ook als je historische ramen hebt, schuiven of draaiende delen, past het niet altijd, binnen de detaillering. Want het HR++ glas is vaak te dik maar ook heel zwaar. Dus de constructie van het raam kan het vaak niet hebben maar ook de dikte dus niet. In veel gevallen kan je wel dubbelglas plaatsen maar dan is het gewoon een wat dunnere opbouw en dan heb je wel wat meer comfort en wat minder thermische voordelen. Waar ook nog ruimte zit is dat op veel daken, waar het uit het zicht is, kan je zonnepanelen plaatsen. Er zijn nog veel platten daken onbenut. Dan is het wel van belang dat het niet zichtbaar is vanaf het openbaar gebied. Als je een villa hebt met schuine daken is dat al lastig, maar soms zit er bovenin toch nog ergens een plat dakje. Nou dan is het beperkt wat je kan. Installaties worden veel al op daken gezet en daarvoor wordt toch ook wel standaard weerstand tegen gegeven omdat dat

zichtbaar is. Maar ook door geluidsoverlast. Dus er wordt toch wel verzocht om dat intern op te lossen. En wat ik ook nog wel is tegenkom, maar heel sporadisch omdat het misschien toch wel heel kostbaar is, zijn warmtepompen die in de grond gaan. Maar ik weet niet wat daar de laatste stand van zaken is.

T: Ja, maar daar is meestal ook nog een installatie bovengronds nodig, waar veel mensen toch geen plek voor hebben.

M: Ja binnenshuis kan dat soms nog wel. Maar dan is het nog de vraag, dat is volgens mij ook lage temperatuur, is dat te benutten? Er zijn collega's van mij, die zitten in zo'n team waarbij ze met R&D ook naar dit soort zaken op beleidsmatig niveau kijken, wat de mogelijkheden zijn. Ik zit wat meer in de uitvoering, dat zitten zij ook maar ze zijn ook meer met de laatste ontwikkelingen bezig. Dus een van hen kan je daarover vragen. Maar dit is een beetje wat ik tegenkom.

T: Dus de dingen die eigenlijk het meest problemen geven zijn dat de houten constructie nog genoeg lucht moet krijgen, zeg maar ventilatie.

M: Ja daar moet je goed op letten. En ik vergeet nog even te vermelden dat er ook vaak heel goed.. Ja het liefst wil je aan de buitenkant isoleren, maar dat kan eigenlijk niet voor de gevels, maar het dak kan wel. Dan heb je wel, daar komen wij elke keer weer mee aan, dat de aansluitdetails: de nok en de goot, aan de burens en de kopgevels, moeten wel passen. Want je dak wordt natuurlijk een stuk dikker. De ene keer kan het wel en de andere keer kan het niet. Soms kan het met een iets dunnere plaat. Maar soms is de detaillering zo specifiek, dan past het gewoon niet, dan is er gewoon geen ruimte. Dan moet je aan de binnenkant isoleren en dan geldt weer hetzelfde als met het hout, dan moet je ventileren. En kan dat niet, dan moet het heel beperkt zijn wat je gaat doen.

Heb je nog andere specifieke vragen?

T: Ik denk dat ik met deze informatie en met wat in het beleid staat genoeg weet voor nu.

M: Oké goed, nou veel succes!

T: Bedankt voor je tijd! Zou ik nog de namen van die collega's mogen, die meer met de wetgeving van de nieuwe ontwikkelingen bezig zijn.

M: Ik zal ze even een mailtje sturen zodat je ze kan bereiken

Bijlage 4: Interview H. van der Zanden

Interview monumentenadviseur Han van der Zanden door Tisja Kuiper 20-5-20 15:00-15:30

T: Bedankt dat je tijd hebt genomen voor dit interview. Ik zal even kort iets vertellen over waar ik mee bezig ben. De bewoners van Vondeldorp, het gebied onder het Vondelpark, die hebben bij stadsdeel Zuid oproep gedaan dat ze niet goed weten hoe ze hun huis moeten verduurzamen en dat ze daar hulp bij willen. Dus ik ben voor ze aan het uitzoeken wat de mogelijkheden zijn en wat het beste past bij hun huizen. En dit zijn woningen die tussen 1900 en 1925 gebouwd zijn voornamelijk. En daar zitten best wel wat monumenten tussen en een gedeelte beschermd stadsgezicht. Ik heb ook al met Marije Bakker gepraat en zij had gezegd dat jij meer wist over nieuwe ontwikkelingen op beleidsmatig niveau bij monumenten. En daar heb ik nog wat vragen over.

H: Is het even handig als ik toelicht wat ik doe?

T: Ja.

H: Nou ik heb eigenlijk alleen duurzaamheid als mijn taak nu. Ik treed daarnaast nog bij een adviesbureau op. Wat ook eigenlijk voornamelijk inhoudt dat wij advisering doen over hoe je je monument kan verduurzamen, op pandniveau maar ook in bredere schalen, zoals een wijk. En in Amsterdam ben ik daar eigenlijk ook alleen maar mee bezig. Het hele energietransitie verhaal in combinatie met het verduurzamen van monumenten. Hoe je dat moet verantwoorden wat je gaat doen, dat je enerzijds ... zonder dat je het schaadt doordat je onderdelen aanpast of verwijderd. En dat het anderzijds bouwfysisch mogelijk is en verenigbaar met het gebouw. Een hele hoop van de technieken die ze toepassen vanuit de huidige emballagepraktijk zijn lang niet altijd verenigbaar met historische monumenten omdat ze de vochthuishouding kunnen verstoren. Onder andere vervolgschade kunnen geven omdat je condensatieproblemen en dat soort zaken krijgt. En dat is eigenlijk waar ik mij hoofdzakelijk mee bezig hou. Dus in Amsterdam zit ik dan ook heel vaak om tafel met het hele aardgasvrij, hoe je dat nou vanuit een verantwoorde, historisch perspectief kunt doen. Als je nou bepaalde keuzes maakt voor bepaalde wijken, wat daar dan de consequenties van zijn. Je kan wel zeggen we gooien hier lage temperatuurverwarming in, maar wat betekent dat dan voor de panden, om het eenvoudig te zeggen. Dat is een beetje waar ik mee bezig ben.

T: In principe worden monumenten nu nog uitgesloten van het aardgasvrije plan toch? Die hoeven daar niet aan te voldoen. Hoe gaat zich dat in de toekomst ontwikkelen?

H: In die zin zijn monumenten niet uitgesloten, om de simpele reden: de doelstelling is van het aardgas af. Dus zal dit vroeg of laat ook voor een heleboel monumenten gelden. Je zou nog kunnen bedenken op een gegeven moment dat je in bepaalde wijken een bepaalde vorm van gas blijft aanhouden, in wat voor vorm dan ook. Waarmee je een hoop kan omzeilen. Maar dit is niet de doelstelling in de stad van Amsterdam. Dus met andere woorden, hoe het ook zij, we gaan van het aardgas af, dus er zal een alternatief moeten komen. En daar moeten monumenten ook aan geloven en persoonlijk denk ik ook ... waar we mee bezig zijn zullen ook monumenten mee moeten doen in die verduurzamingsslag. Het enige is, dat je dat op een verantwoorde manier doet, dat het niet kapot gaat.

Kijk monumenten moeten ook mee gaan met de tijd en bruikbaar blijven, in mijn ogen, dat je ze toch op een bepaalde manier ontwikkeld. Want laten we eerlijk wezen, een heleboel van die panden, bijvoorbeeld als je in de Amsterdamse binnenstad kijkt. Ze zijn trouwens ooit aardgasvrij geweest, want toen was er nog geen aardgas. Maar hebben al die huizen wat ze vroeger ook niet hadden: badkamers, cv, enzovoort. Dus op een gegeven moment zul je daar ook gewoon moeten kijken: hoe

pas ik nou de wensen van deze tijd in. Daar zit dan een stukje comfort en een stukje duurzaamheid in. Zonder dat uiteindelijk wat belangrijk is van dat pand verloren gaat. Dus dat is een beetje de insteek.

T: Ja. Wat veel al als eerste stap wordt gezien zijn isolatiemaatregelen. Omdat dat toch wel een voorwaarde is om andere dingen toe te passen. Maar zoals je net al noemde, de vochthuishouding die wordt daardoor aangetast dus dat is niet altijd toepasbaar. Zijn er bepaalde materialen voor isolatie die hier meer geschikt voor zijn?

H: Het is eigenlijk altijd een soort tellen. Bij de meeste van die oude panden als ze met enkelglas dichtzitten is dat gewoon de zwakste schakel en waar je in verhouding het meeste kunt halen. En dan denk je altijd gelijk aan HR++ of misschien zelfs triple glazing, dat is vaak wel wat lastiger. Tenzij de ramen eigenlijk geen monumentale waarde vertegenwoordigen. Maar anders zijn er ook wel alternatieven: dunnere varianten dubbel glas of glasfolie of het zogenaamde monumentenglas. Of glas met een warmt reflecterende coating, wat volgens mij een beetje zal verdwijnen omdat je ook al die hele dunne varianten dubbel glas hebt, die een redelijke isolatiewaarde heeft. Die geven gewoon een wat lagere u-waarde, waarmee je net wat meer aan hebt. En daar kan ook zo'n coating op zitten, om nog steeds een hogere isolatiewaarde te halen. ... iets meer te beperken. Dus daar valt al het nodige te behalen.

Of binnen voorzetramen, wat eigenlijk een hele deugdelijke oplossing. Nou is men daar in Nederland lichtelijk allergisch voor, terwijl in Scandinavië, Zwitserland en Oostenrijk niet anders wordt toegepast. Dus het is ook een kwestie van gewenning hoe je dat doet. Maar dat komt omdat hier meestal de ramen die zijn toegepast, bijna van die poppenhuizenraampjes, met hele dunne aluminium kadertjes met van die stelschroefjes zijn. Ja dat is ook een rommeltje en dat werkt niet goed. Maar als een volwaardig raam erachter zit, dan heb je eigenlijk top of the bill. Maar ja dat is net wat je wilt. Maar er zijn altijd wel oplossingen om de ramen aan te pakken.

Uhm daken vaak ook. Daar kan je vaak toch wel wat isoleren. Is wel even aandacht van hoe je dat doet, maar meestal is dat goed mogelijk.

T: Ja want voor daken zijn natuurlijk heel veel vormen van isolatie, erop of eronder of als dat niet kan eventueel vlieringvloerisolatie.

H: Ja als je de zolder niet in gebruik hebt of alleen als opslag, is het beter om de zoldervloer te isoleren. Is die wel in gebruik, dan kan je een koud dak toepassen. Alleen dan wel hele goede, zorgvuldige uitvoering in verband met die vochtproblemen, want daar gaat het vaak mis. Maar dan moet alles goedgaan. En als je toch je dak moet vervangen kan je gelijk voor een warm dak gaan. Het enige aandacht punt is dan dat je dak niet te ver naar buiten gaat. Maar er zijn tegenwoordig allemaal vrij hoogwaardige isolatiematerialen, waarmee je met een redelijk dun pakket toch nog een behoorlijke hoge isolatiewaarde haalt. Misschien niet de huidige norm van een rc van 6, maar 4,5 is meestal heel goed te halen. En dat scheelt dan toch heel erg ten opzichte van een dak waar misschien alleen nog een nietje inzit vanuit de jaren 80 en hooguit 5 cm steenwol.

T: En met zulk materiaal is die vochthuishouding ook niet meer een probleem?

H: Nee nee, ligt er aan welk materiaal je toepast. Maar als je dat goed installeert is dat geen probleem. De meeste problemen doen zich eigenlijk voor bij gevels. Dat is de lastigste eigenlijk. Je hebt, vooral bij oude panden, al dan niet steen of iets dikker, daar liggen houten balken in. Strijkbalken langs de gevels, oude plafons ... Bij heel veel panden is het na-isoleren van de gevel niet goed mogelijk. Heb je ook veel panden met spouwmuren?

T: Nee.

H: Juist bij oude panden zie je dat die vaak doorlopende lapeien hebben, binnen en buiten de ramen, en die vormen koudebruggen en dan kan je wel een condensatieprobleem krijgen. Vaak is het wel bij de gevels enige zorgvuldigheid nodig, aandacht voor aansluiting en hoe je dat doet en of het wel kan. En nu zijn er, want je had het over materialen, ook zaken, daar heb je misschien al van gehoord, als vochtregulerende isolatiematerialen.

T: Ja.

H: Daarbij hoeft je, ik weet niet of je het kent, geen tandwerk toe te passen, zonder dat ze isolatiewaarde verliezen. Dat zijn dan materialen op basis van cellulose, van houtvezel, ook bepaalde steenachtige materialen zoals calcium silicaat. Bepaalde kalkblokken met een redelijk hoge isolatiewaarde in verhouding en die nemen vocht op op het moment dat het een beetje vochtig is en dat geven ze weer af op het moment dat het droog is, het is dus vochtregulerend. Dan heb je geen condensatieprobleem. Niet zaligmakend, een koudenbrug is een koudenbrug. Dus als er echt ergens een koudenbrug zit gaan deze materialen het probleem niet verhelpen. Maar het neemt het minder snel op. Het enige nadeel is wel dat je het met verstand moet gebruiken. En wat je wel vaak ziet is dat mensen het toepassen en vervolgens met een pot van de gamma komen en eroverheen sauzen en weg dampremming. Dus op de lange termijn is het altijd de vraag of, heb je eigenlijk een onderhouds iets erbij. Op een gegeven moment wordt een pand verkocht en kan iemand er wel bij vertellen: let wel je moet kalkverf gebruiken. Dan zegt zo'n nieuwe eigenaar jaja en dat doet hij dan niet.

T: Ja je hebt bij monumenten natuurlijk ook altijd dat het een specifieke aanpak heeft per pand.

H: Ja, we kijken dan 5 of 10 jaar, of het er dan nog goed bij staat. Dus niet dat als gevolg van de duurzame maatregelen de duurzaamheid van het pand achteruitvalt.

T: Nee inderdaad. Als er iets, bij een onderdeel dat wel van waarde is een reparatie moet plaatsvinden, is er dan mogelijkheid om dat met een ander materiaal te vervangen, dat iets duurzamer is of meer isoleert? Of moet dat dan echt precies gerenoveerd worden hoe het oorspronkelijk was?

H: In principe als er iets is van monumentale waarde is het toegangspunt dat het behouden blijft. Op het moment dat je dan dingen gaat aanpassen omwille van, dan moet je het op die manier doen dat er geen vervolgschade ontstaat dat je het daarmee kapot maakt. Dat kan dus betekenen dat je in sommige gevallen voor wellicht een andere oplossing moet kiezen als dan je misschien wilt. Omdat de twee verenigbaar zijn, niet verenigbaar omdat je daarmee het monument kapot maakt en niet verenigbaar omdat je daar de bouwfysica mee verstoort. Dus dat kan voorkomen. Dus dan vinden wij. En als het op een gegeven moment niet gaat, dan komt wel dan moet je maar met iets zwaardere isolatie genoeg nemen.

T: Oké. Wat ik nog vergeten was te vragen aan Marije maar misschien weet jij dit ook. Maar voor beschermd stadsgezicht gelden in delen ook wel een beetje deze regels datje niks aan de buitenkant mag aanpakken, maar in hoeverre wijkt dit verder af?

H: Het is een andere toets. Bij beschermd stadsgezicht gaat het eigenlijk alleen maar om het stadsbeeld. Dus het pand moet eigenlijk in zijn beeldkwaliteit gelijk blijven. Dat betekent eigenlijk dat hij in het verhouding grotere mogelijkheid heeft om aan te passen. Sowieso binnen. En buiten zit daar gewoon een iets strengere toets op. Je kan best ramen vervangen, maar dat moet dit wel aansluiten bij het beeld. Dus er voor en er na ziet het er hetzelfde uit. Dat bouwfysische verhaal dat

ik net vertelde gaat eigenlijk ook op voor die panden, alleen ja daar is geen toets op. Dus als mensen op een foutieve manier de binnenzijde gaan isoleren, dan hebben ze over 10/15/20 jaar de gebakken peren. Bij monumenten gaat de toets verder, want daar gaat het natuurlijk ook over de intrinsieke waarde. Heb je bijvoorbeeld een pand die is in deze tijd gebouwd door een beroemde architect uit de vroege 20^e eeuw en daar zitten nog alle mooie oorspronkelijke ramen in, dan zeggen wij die ramen zijn oorspronkelijk die willen we graag behouden zien. Dus ga het maar monumentaliseren, kijk maar is wat je met kierdichten kan doen, kijk maar of je een bepaald type glas kan gebruiken of eventueel ... om een bepaalde type dubbelglas te plaatsen. Daar willen we nog in meegaan maar dan houdt het ook wel op. Als het dat niet is dan kies maar voor dat binnenvoorzetraam.

T: Aha, dus eigenlijk zijn er nog best wel veel opties voor monumenten.

H: Ja het is eigenlijk, de grap is eigenlijk er bestaat heel erg het stigma er mag niets. Maar dat is altijd de mensen die het vragen en toestemming krijgen gaan het niet van de daken schreeuwen dat het is gelukt. En de mensen die nee krijgen die zeggen dat ze gelijk hebben, dus dat is een self fulfilling prophecy dan. In die zin is het zo dat er heel veel kan, maar je moet iets meer vanuit het gebouw gaan redeneren. Wij kijken altijd van het maximaal haalbare mag je natuurlijk gaan opzoeken, maar daar moet je niet overheen gaan als dat gebouw dat niet toelaat. Dus je kan wel de ambitie hebben ik wil naar A+ gaan, maar als je daar de meest gekke capriolen voor moet maken, moet je misschien gewoon met minder genoegen nemen, label C of B. Als ze zien wat ze moeten doen om label A te halen maken ze vaak al financieel de keuze om dat niet te doen. Maar in die zin geldt dat wel. En een hekel issue is altijd het idee van zonnepanelen. Dat is ook zo iets, wij willen zonnepanelen eigenlijk niet zichtbaar vanaf openbaar gebied. Dat wil zeggen platte daken of daken aan de achterzijde mag je zonnepanelen plaatsen. Maar als het aan de straat is, vol in het zicht dan mag het niet. Nou dat is voor sommige mensen dan teleurstellend, want dat is misschien net het zuidelijk dakvlak of wat we ook heel vaak meemaken is, het is het noordelijke dakvlak maar daar zien de burens ze goed en daar gaat het dan eerder om. Dus dan vinden ze het heel flauw dat we nee zeggen.

T: Maar om bijvoorbeeld later richting een warmtepomp of lage temperatuur verwarming te gaan heb je wel echt een goede schil nodig, is dat haalbaar?

H: Ja dat is vaak het probleem, is dat haalbaar om naar LVT te gaan. Daar zit het hem vaak in dat het niet haalbaar is. Vooral niet als je voor alleen een warmtepomp gaat, die zal al vooral in de winter het niet het vermogen niet hebben om het te halen, mocht het kouder worden. En juist als de vraag het grootst is. Dan zijn vaak hybride oplossingen bij monumenten toch te prevaleren. Plus wat je vaak ook hebt, dat hangt een beetje van het pand af, dat op het moment dat je je stralingsoppervlakte aanzienlijk gaat vergroten is die schil kleiner dat het niet helemaal tiptop is, dat valt dan wel mee, tenzij het heel koud gaat worden. En het reageert natuurlijk gewoon traag LVT. Maar in principe vraagt dat nog om een renovatie, dat is in bewoonde toestand vaak nog wel eens lastig en dat wil men alleen maar van die LVT-radiatoren of zo iets en dan ga je het niet redden. Dan zullen ze iets beters aan de schil moeten doen en dat.. Kijk ramen kun je, daken kun je, het zit hem vaak in de gevels. Ja over hoeveel geveloppervlakte heb je het nou, is dat bij de panden in het Vondeldorp wel behoorlijk dus daar kan het nog wel dat je het niet gaat redden om over te stappen en dat je eerder naar midden temperatuur moet.

T: Ja, in Vondeldorp is er nogal een verschil in de huizen. Er zijn appartementen, daar zou het nog wel mogelijk kunnen zijn want die hebben niet zo veel buitenmuren. Maar de grote villa's aan de rand van het Vondelpark daar zou dat dan niet haalbaar zijn.

H: Ja, plus dat er ook nog eens. Kijk als je bijvoorbeeld voor die grote panden, voor luchtwarmtepompen gaat. Dan moet je ergens een paar van die krengen plaatsen en dat zijn er

meestal drie of vier voor zo'n groot pand. Met het geluidsoverlast, dat is voor de omgeving dan vaak weer een issue. Maar dat zijn ook allemaal dingen die je moet oplossen. Plus mensen schrikken er nog wel eens van hoeveel stroom die gebruiken. Dus je zou al sneller gaan voor bodemwarmte. Maar dan moet je alweer eigenlijk collectiviteit gaan zoeken. Want als iedereen daar in die buurt naar bodemwarmte gaat, dan gaan die bronnen interfereren en dan werken ze ook niet, daarvoor zitten die panden te dicht op elkaar. Dus dat is nog wel een lastige. Überhaupt is het hele aardgasvrije een lastige.

Even los daarvan, voor de Amsterdamse binnenstad, stel dat iedereen aan de warmtepomp gaat, nog even los van of dat kan en of dat wenselijk is, maar die hoeveelheid elektriciteit die wordt gevraagd is zo groot dat het eigenlijk geen optie is. Dan is het windmolenpark dat in de Noordzee ligt niet toereikend om aan die energievraag te voldoen. Dat is zoveel Petajoule dat je denkt hoe gaan we dit nou weer oplossen.

T: Ik denk ook zeker dat het voor zo'n buurt als Vondeldorp als eerst heel belangrijk is om energie te gaan besparen door bijvoorbeeld de isolatie maatregelen, dat dat al een groot verschil maakt voor het energiegebruik.

H: Ja je kunt het pas oplossen, denk ik, als je voor al die panden de energievraag reduceert. Dat is altijd een hele grote energievraag en als dat allemaal elektriciteit wordt, ja dat krijg je niet aangeboden. Dus niet met waterstof, niet met andere dingen. Een warmtenet klinkt ideaal maar er moet ergens die warmte vandaan komen. En dan zal men voor deze wijken toch liever voor een midden of zelfs lage temperatuur gaan in plaats van hoog. Maar dat is zoveel duurder in aanleg en ook het energieverlies in de transport is veel groter. Plus al die veiligheid redenen, al die hete leidingen, dat is de veiligheidsmarge ook twee keer zo groot. Dus dat gaat hem niet worden. Ik denk dat als je goed gaat isoleren dat je kan overstappen naar midden temperatuur. Dat is bij deze panden eigenlijk allemaal wel haalbaar en dan zou je als tussenstap, zou je zeggen ga is hybride verwarmen. Een luchtwarmtepomp kan je heus wel ergens kwijt, op een bepaalde manier in de tuin of op het dak. En in combinatie met de ketel en in principe is de warmtepomp dan de verwarming en op de dagen dat het nodig is kan de ketel bijspringen. En dan is toch je gasverbruik al aanzienlijk gereduceerd. Daarmee in de toekomst kijken, hoe ga je dat verwarmen, ga je dat elektrisch verwarmen of ga je dat met een andere gasvorm bij verwarmen of ga je dan toch over op helemaal een ander systeem als bijvoorbeeld stadsverwarming. Maar dat je dat voor nu als een soort tussenstap gaat doen, ik denk dat dat de oplossing is voor heel veel van de historische wijken.

T: Ja dat denk ik inderdaad ook wel.

H: Wat ook nog wel wat vraagt hoor, want het elektriciteitsnet van Amsterdam is op veel plekken al zwaar overspannen. Dus je moet er wel rekening mee houden dat als dit al gaat gebeuren, dat de elektriciteitsvraag behoorlijk gaat toenemen.

T: Ja dat wordt ook nog een dingetje.

H: De tijd zal het leren. Maar in die zin zal dat voor nu een verstandige tussenoplossing zijn. Om te kijken of je het naar midden temperatuur niveau kan krijgen of eventueel hoog, bij sommige panden zal dat goed kunnen. En al het extra's mooi meegenomen, het is gewoon het warmtegebruik verlagen. En links en rechts misschien nog een paar paneeltjes, bij heel veel panden kan dat wel degelijk.

T: Ja, aardig wat panden hebben ook al zonnepanelen in Vondeldorp. En veel bewoners die ik gesproken heb die waren ook bezig met de aanschaf. Dus er zit gelukkig wat beweging in.

H: Een zonneboiler kan vaak ook nog wel of van die PVT-panelen, dan heb je elektriciteit en warmte. Die zijn vooralsnog een beetje duur, maar goed dat verdient zich ook wel weer terug.

T: Voor hen is het voorlopige advies dat ik heb vooral gebaseerd op energiebesparing en eventueel dan duurzaam opwekken als dat mogelijk is.

H: Ja maar ik denk dat dat ook de eerste stap gewoon is. Iedereen gooit altijd met termen als energetica tot vervelens toe, maar je begint wel met zo veel mogelijk het energieverbruik te beperken. En daarna ga je pas kijken, hoe ga ik het nou zo efficiënt mogelijk inzetten die energieverbruik, nou dat zit hem dan vaak in de installatietechniek. En tot slot die duurzame bronnen.

T: Ja.

H: En daar zitten hier ook kansen. Allen daar is eigenlijk op wat grotere schaal in dit soort wijken het probleem. Individueel is het allemaal oplosbaar maar, ja.

T: Ja het moet ook nog in zijn geheel haalbaar zijn. Maar voor nu, ze moeten ergens beginnen.

H: Precies.

T: Ik denk dat ik wel al mijn vragen gesteld heb, ik had ook al aardig wat informatie van Marije. Heel erg bedankt voor je tijd!

H: Geen dank, succes!

Bijlage 5: Interview T. Huizer

Interview Tom Huizer van Groene Grachten door Tisja Kuiper 1-5-20 15:00-15:30

TK: Ik zal even kort vertellen waar ik mee bezig ben. Ik ben een student Science, Business and Innovation en voor mijn afstudeerproject loop ik stage bij stadsdeel Zuid. En de bewoners van Vondeldorp, ik weet niet of je Vondeldorp kent?

TH: Ja heb ik net even opgezocht.

TK: Nou de bewoners zijn dus met de vraag naar stadsdeel zuid gekomen dat ze eigenlijk niet zo goed weten hoe ze hun huizen moeten verduurzamen. En ze willen hier advies over. Dus samen met de gemeente en met de bewoners ben ik dus aan het kijken naar wat de opties zijn voor hoe de huizen verduurzaamd kunnen worden.

TH: Ja.

TK: En die huizen zijn allemaal rond 1900 gebouwd. Dus redelijk oude huizen. En ze lopen erg achter qua isolatie. Dus..

TH: Dus best een uitdaging.

TK: Ja best een uitdaging inderdaad.

TH: Ja precies ja.

TK: En omdat jullie zo veel ervaring er mee hebben, hoop ik met dit gesprek wat meer informatie te winnen over wat zijn de belangrijkste punten of de eerste stappen die in zo'n situatie genomen kunnen worden. Want jullie geven advies en doen de uitvoering zelf niet toch?

TH: We begeleiden wel in de uitvoering en daarbij werken we dan met uitvoerders die we goed kennen, waar we goede ervaring mee hebben. En dan pakken we vaak een uitvoeringbegeleidersrol op eigenlijk. Maar inderdaad met de Groene Grachten verduurzamen we al monumenten sinds een jaar of 8. En dat varieert echt van kleine Zaanse huisjes van een paar vierkante meter tot aan paleis Soesdijk bijvoorbeeld. En ja, dat zijn hele mooie panden maar inderdaad ook wel met de uitdaging om die te verduurzamen. Maar ook voor monumenten liggen er eigenlijk heel veel kansen. Als je goed weet hoe je het moet aanpakken, hoe je het kan monteren, welke materialen je kan gebruiken en wat de aandachtspunten zijn en dergelijken.

En vaak wat wij doen, als we een project starten is, dat we vaak gaan kijken met de mensen die betrokken zijn: wat is nou eigenlijk jullie doel? Waar zouden jullie naar toe willen? Want duurzaamheid is eigenlijk best wel een breed begrip. En als je het over duurzaamheid hebt, wil je dan gaan sturen op bijvoorbeeld aardgasvrij (Amsterdam ambitie). Je kan gaan sturen op CO₂ neutraal, je kan na gaan denken over labelstappen, je kan na gaan denken over circulariteit. Waar wij vaak mee starten is om samen met de bewoners te bespreken: goh wat is nou eigenlijk de ambitie, waar zijn we nou eigenlijk naar toe aan het werken. Omdat die ambitie heel erg bepalend is in de keuze die je daarna maakt.

TK: Ja hierbij is het wel met het oog op aardgasvrij. Maar dat is nog zo veel stappen weg van waar ze nu zijn, dat in eerste instantie het vooral gericht is op energie besparen en eventueel ook al duurzaam zelf op te wekken.

TH: Ja absoluut, ja. Als je echt gaat kijken naar de technische stappen die je moet nemen dan beginnen we vaak met de quick-wins. Dat zijn de maatregelen die heel makkelijk zijn toe te passen, van ledlampen tot aan radiatorfolie tot aan een slimme energiemonitor, noem maar op. En daarna, inderdaad, dan starten we met het isoleren van dit soort panden. Want inderdaad, wat je niet gebruikt hoeft je ook niet op te wekken. En wat we ook vaak zien is dat isolatie een hele belangrijke voorwaarde is om daarna eigenlijk andere maatregelen uit te gaan voeren. Dus bijvoorbeeld, wil jij op termijn een warmtepomp gaan inpassen, dan is vloerverwarming daar een belangrijke voorwaarde voor en lage temperatuur radiatoren. Voordat je lage temperatuur verwarming en vloerverwarming gaat inpassen moet je eerst isolatie, dus je ziet dat je altijd eerst bij isolatie uitkomt.

TK: Oké. Bij oude huizen is er natuurlijk vaak een probleem met materiaal dat van hout gebouwd is en dat als je dat helemaal gaat isoleren dat er dan kans is op rotting. Hoe houden jullie daar rekening mee? Is dat door een bepaald isolatiemateriaal te gebruiken? Of op een andere manier?

TH: Ja hele goede, terechte vraag inderdaad. Op het moment dat je gaat isoleren beperk je eigenlijk de vochthuishouding, of in ieder geval het ventilatievermogen van zo'n pand. En zo'n pand is eigenlijk gewend om goed te ventileren en dat vocht alle kanten op kan gaan. En dat is aan de ene kant nadelig voor de comfort maar aan de andere kant voordelig voor het pand. Dus op het moment dat we kieren gaan dicht, de boel gaan isoleren, kom je gelijk eigenlijk al op het onderwerp ventilatie. Dus als wij gaan kijken naar isolatie pakken we eigenlijk integraal het onderwerp ventilatie er in mee. Want op het moment dat je het pand goed kan blijven ventileren, bijvoorbeeld met warmteterugwinning, dan zorg je eigenlijk dat de vochthuishouding ook goed geborgen kan blijven.

En los daarvan, als wij een advies gaan uitbrengen, gaan we langs op locatie en kijken we altijd heel goed: zijn er onderliggende vochtproblemen, optrekkend vocht, zit er vocht in de gevel, wat voor verf is er gebruikt, zitten er nog bepaalde lagen in die dan remmend zijn. We kijken naar de constructie en aan de hand daarvan kiezen we dan een isolatietechniek of een isolatiemethode, misschien ook wel een materiaal, een opbouw die we passend zien in die situatie en dat is best wel vaak maatwerk.

TK: Qua isolatie, wat is de isolatie die als eerst wordt toegepast en het meest oplevert? Is dat vloer of dak of muur? Verschilt dat heel erg?

TH: Natuurlijk verschilt het per pand. Maar als je over de hele bouwvoorraad van Nederland zou kijken, dan is dak wel degene die snel het meeste oplevert. Warmte stijgt op en daken van historische panden zijn vaak niet van goede isolatie voorzien. Dakisolatie of als het dak niet geïsoleerd kan worden vlieringisolatie, dat zijn vaak de maatregelen die de eerste grote stap opleveren.

En daarna kijken we vaak naar raamisolatie, die levert veel op. Je hebt vaak heel dun enkelglas er in zitten dat levert vaak klachten op. En daarnaast kijken we naar gevel/vloer. Gevel doet vaak dan nog het meeste. Vloer doet het minste, maar dat is dan wel weer een maatregel die veel voor je comfort doet. Het feit dat mensen geen koude voeten meer hebben. Je voelt het misschien thuis als je warme sokken of slippers aantrekt, het voorkomen van koude voeten doet dan wel weer veel voor je comfort.

TK: En met de gevel, een groot gedeelte is monument of beschermd stadsgezicht. Dan mag je vaak al niks aan de buitenkant aanpassen. Doen jullie dan vooral aan binnenmuren plaatsen?

TH: Ja, voorzetwanden noemen we dat. Dat is eigenlijk wel de meest toegepaste maatregel. En die voorzetwand zelf komt natuurlijk weer in heel veel verschillende maten, afwerkingen, opbouw, daar is genoeg variatie in te bedenken.

TK: Ik heb met een aantal bewoners gepraat en die wouden wel iets van muurisolatie doen, maar die waren wel bang dat er veel ruimte verloren zou gaan. Omdat dat toch wel een paar, zo'n tien centimeter er voor wordt geplaatst.

TH: Klopt ja, dat is een nadeel. Dat is zeker waar ja.

TK: Is er nog een groot verschil in dikte van muurisolatie wat daarin een verschil maakt?

TH: Er zijn wel variaties in, de ene is wat dikker dan de ander. Maar hoe dan ook verlies je wel wat ruimte, dat is wel iets wat onoverkomelijk is eigenlijk. Dus daarom zie je ook vaker dat mensen kiezen voor raamisolatie, omdat dat iets voor je comfort doet en eigenlijk makkelijker in te passen is en eigenlijk wat minder met de ruimte doet. Dus je ziet dat na dakisolatie mensen vaak voor raamisolatie kiezen. Dat is best ingrijpend een gevelisolering.

TK: Ja dat is natuurlijk gelijk een grotere verbouwing.

TH: Ja absoluut, we zien vaak dat als mensen een huis kopen en gaan strippen, dat dat een goede manier is om het te doen.

TK: Wat zijn andere aanbevelingen die jullie doen als iemand geen complete verbouwing wil doen maar wel een verschil wil maken? Dus het heel stapsgewijs doen en niet alles in één keer.

TH: Het beste advies is om dingen dat zo veel mogelijk op natuurlijke mutatie momenten te doen, eigenlijk het moment dat je onderhoud gaat plegen. En de reden is: 1. Dat het makkelijker in te passen is en 2. Het is ook gewoon een stukje goedkoper want je wilde toch al die lat vervangen of je wilde toch al nieuw laminaat leggen of je wilde toch al op de zolderverdieping een slaapkamer inbouwen. Dus dat zijn eigenlijk wel de makkelijkste manieren om dat te doen, om het gefaseerd op te bouwen. Want het vraagt ook best wel wat van een bewoner om alles in één keer te doen. Dat zien we niet zo heel veel gebeuren. Alleen als iemand een pand heeft aangekocht, dan zien we vaker zo'n fasering van eerst isolatie op orde, dan ga je kijken naar je afgifte en je opwekking en als laatste kijk je een beetje naar elektrische apparaten, water en groen. Dat is een beetje de volgorde die we vaak zien.

TK: En wat zijn, naast ventilatie, veel voorkomende problemen bij oude huizen?

TH: Vocht hebben we natuurlijk al even besproken, dat is een belangrijke. En bij historische panden moet je ook rekening houden met het interieur. Dus stel er zijn wandenspanningen of er zijn historische elementen of lambriseren, dan moet je daar wel goed rekening mee houden. Moet je meer inpassen om dat mogelijk te maken. Naast dat je kijkt naar de bouwfysische kant moet je ook kijken naar een stukje cultuurhistorie of bouwhistorie, wat je nou eigenlijk zou willen behouden.

TK: Er zijn ook best wel veel ontwikkelingen op het gebied van verduurzamen in woningen, wanneer kijken jullie naar nieuwe ontwikkelingen? Vanaf wanneer passen jullie nieuwe technieken toe?

TH: Ik zou bijna willen zeggen dagelijks eigenlijk. We volgen die markt nauwgezet. Want je zegt terecht er zit best veel beweging in. Het hoeven niet alleen nieuwe installatietechnieken te zijn maar ook installatiemethodes, nieuwe glassoorten. De wereld staat niet stil, dus dat volgen we dagelijks. Ken je onze website de Groene Menukaart?

TK: Ja die ken ik.

TH: Oh ja tof! Nou ja die website die houden we eigenlijk bij en daar publiceren we nu en dan maatregelen op die dan vernieuwend zijn. Dus wij hebben over de jaren heen, intern bij ons, een soort grote database opgebouwd van maatregelen, van kostenkengetallen, van standaard teksten

over diverse maatregelen. Dus wij houden eigenlijk altijd in een soort database bij welke technieken we zien en horen en hoe het zich ontwikkelt. En een deel daarvan publiceren we op onze website de groene menukaart.

TK: Dat is wel een hele handige website ja, daar heb ik ook in eerste instantie veel aangehad om me te oriënteren.

TH: Ah leuk!

TK: Ja het geeft gewoon een goed overzicht van de mogelijkheden.

TH: Goed om te horen. Het is gratis voor bewoners om naar te kijken.

TK: Ik heb voor nu genoeg informatie, dus bedankt voor je tijd.

TH: Ja geen dank.

Bijlage 6: Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH)

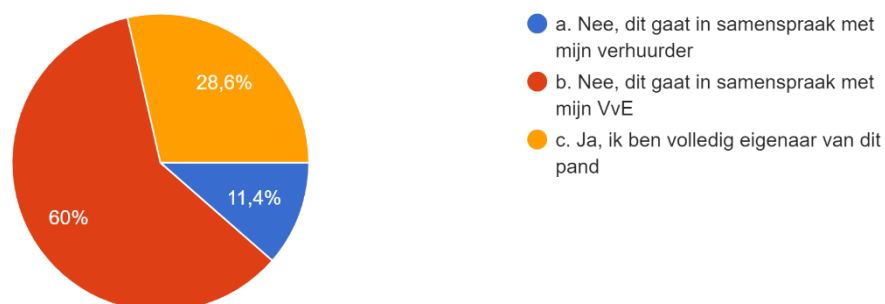
In de tabel hieronder kan je zien wat de eisen zijn voor de isolatiemaatregelen om aan de SEEH te voldoen. In de laatste kolom staat hoeveel de subsidie per isolatiemaatregel per m² is. Deze eisen zijn voor eigenaren en VvE's geldig. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020)

Isolatiemaatregel	Minimale isolatiewaarde	Minimale oppervlakte* in m ² Etagewoning	Subsidie per m ²
Spouwmuurisolatie	$R_d \geq 1,1$	13	€ 5
Gevelisolatie (binnen of buiten)	$R_d \geq 3,5$	13	€ 25
Dakisolatie	$R_d \geq 3,5$	Minimaal 70% van de gehele oppervlakte	€ 20
Zolder-/vlieringisolatie	$R_d \geq 3,5$	Minimaal 70% van de gehele oppervlakte	€ 5
Vloerisolatie	$R_d \geq 3,5$	Minimaal 70% van de gehele oppervlakte	€ 7
Bodemisolatie (eventueel in combinatie met vloer)	$R_d \geq 3,5$	Minimaal 70% van de gehele oppervlakte	€ 4
HR++ glas	$U \leq 1,2$	8	€ 35
Triple-glas** in combinatie met isolerend kozijn	$U \leq 0,7$ (triple-glas) $U \leq 1,5$ (kozijn)	8	€ 100
Panelen in combinatie met HR++ glas	$U \leq 1,2$	8	€ 15
Panelen in combinatie met triple-glas** en met isolerend kozijn	$U \leq 0,7$ (paneel) $U \leq 1,5$ (kozijn)	8	€ 75

Bijlage 7: Bewoners enquête

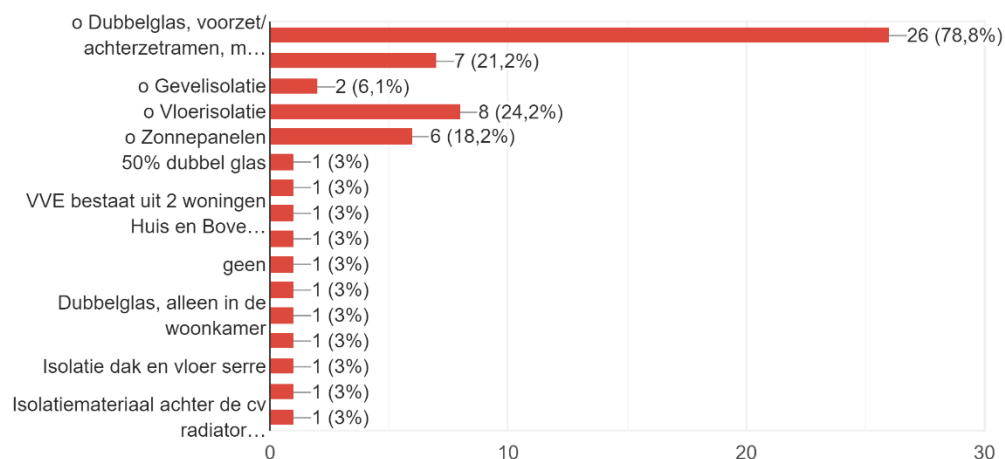
1. Heeft u het volledige zeggenschap om duurzame maatregelen te nemen?

35 antwoorden

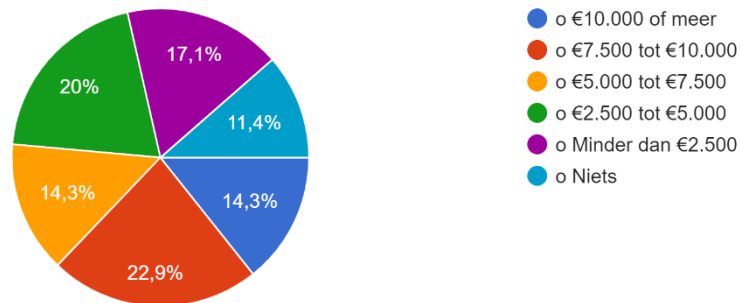


2. Welke verduurzamingsmaatregelen heeft u al genomen?

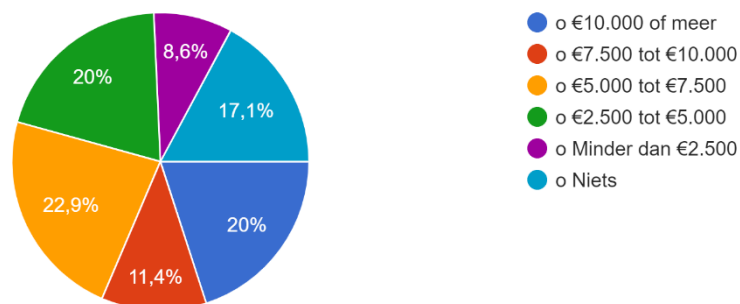
33 antwoorden



3. Hoeveel zou u maximaal willen investeren, tussen nu en 5 jaar, in een duurzame maatregel waardoor uw energierekening omlaag gaat? (Waardoor u €150 tot €400 euro per jaar bespaart)
35 antwoorden

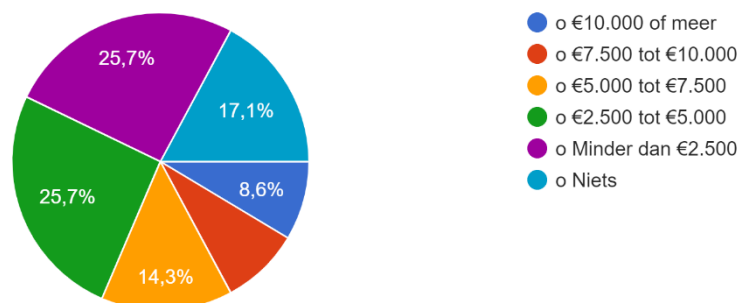


4. Hoeveel zou u maximaal willen investeren, over 5 jaar of meer, in een duurzame maatregel waardoor uw energierekening omlaag gaat? (Waardoor u €150 tot €400 euro per jaar bespaart)
35 antwoorden



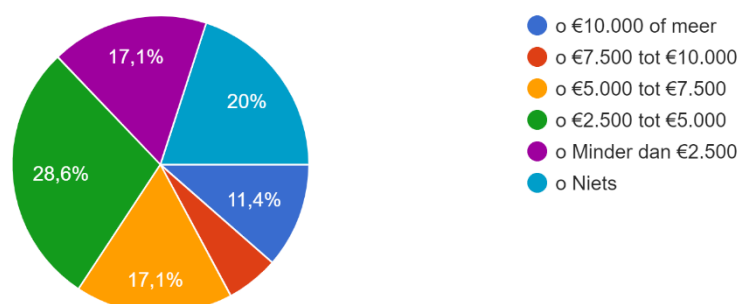
5. Hoeveel zou u maximaal willen investeren, binnen nu en 5 jaar, in een duurzame maatregel waardoor het comfort in uw woning omhoog gaat?

35 antwoorden



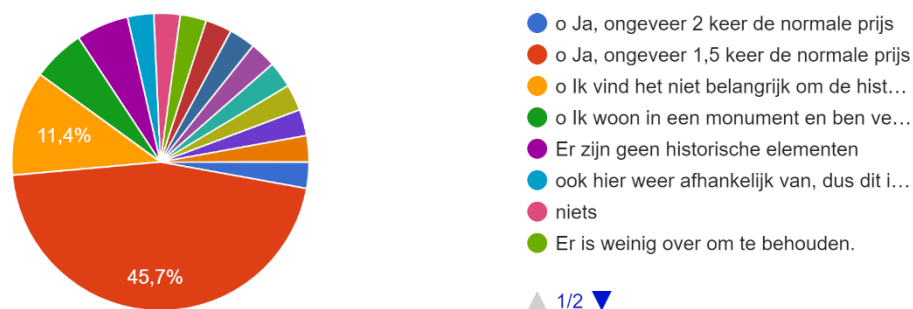
6. Hoeveel zou u maximaal willen investeren, over 5 jaar of meer, in een duurzame maatregel waardoor het comfort in uw woning omhoog gaat?

35 antwoorden



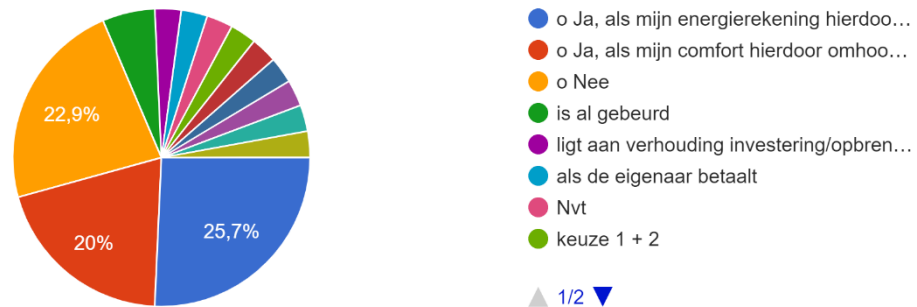
7. Zou u meer willen investeren in een duurzame maatregel als hierbij de historische elementen in uw woning worden behouden?

35 antwoorden



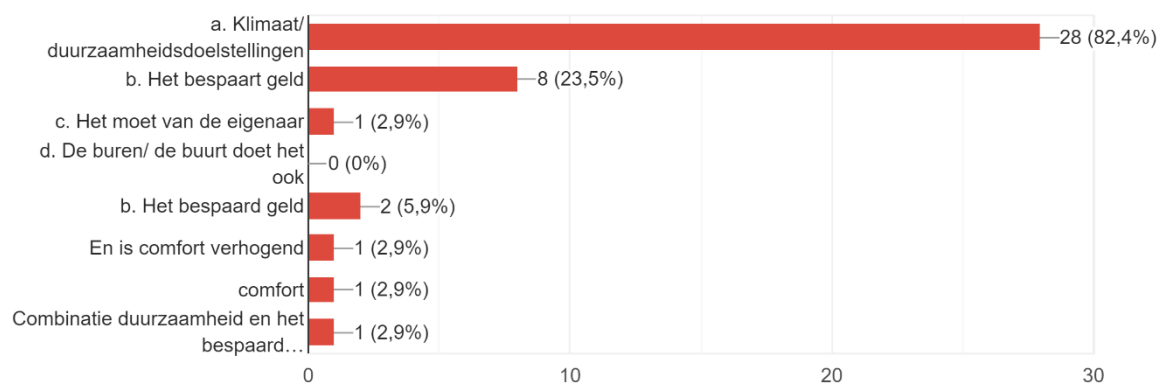
8. Zou u zaken, zoals bijvoorbeeld ramen of daken, willen vervangen door een duurzamere variant, als dit nog niet perse aan vervanging toe is?

35 antwoorden



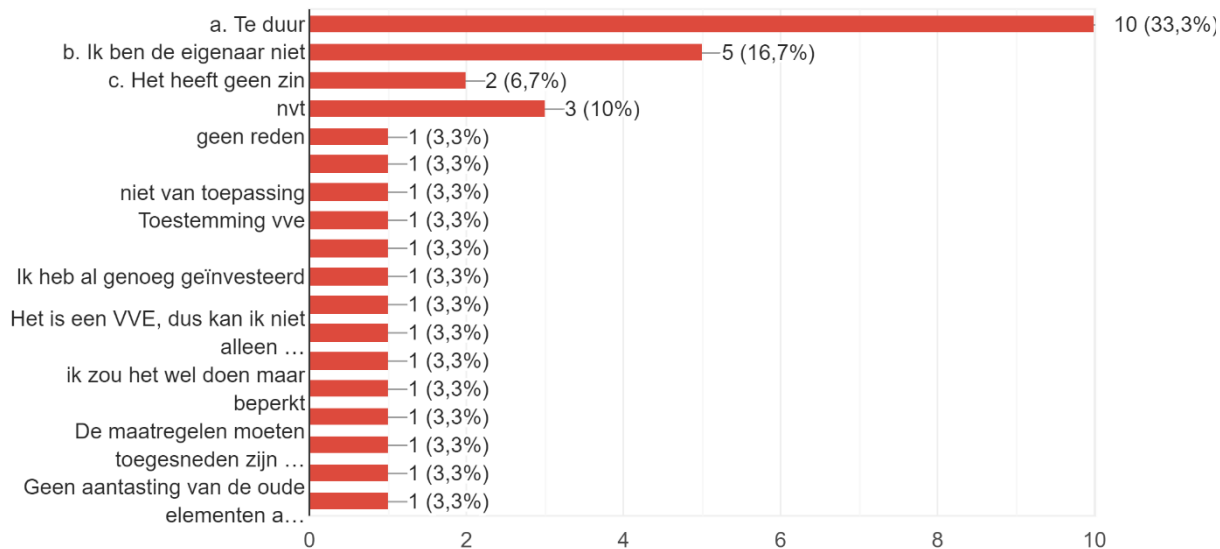
9. Wat is voor u de belangrijkste motivatie verduurzamingsmaatregelen te nemen?

34 antwoorden



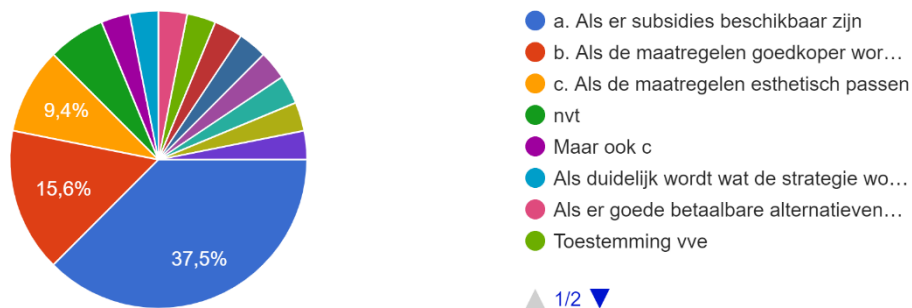
10. Wat is voor u een reden waarom u geen verduurzamingsmaatregelen zou willen nemen?

30 antwoorden



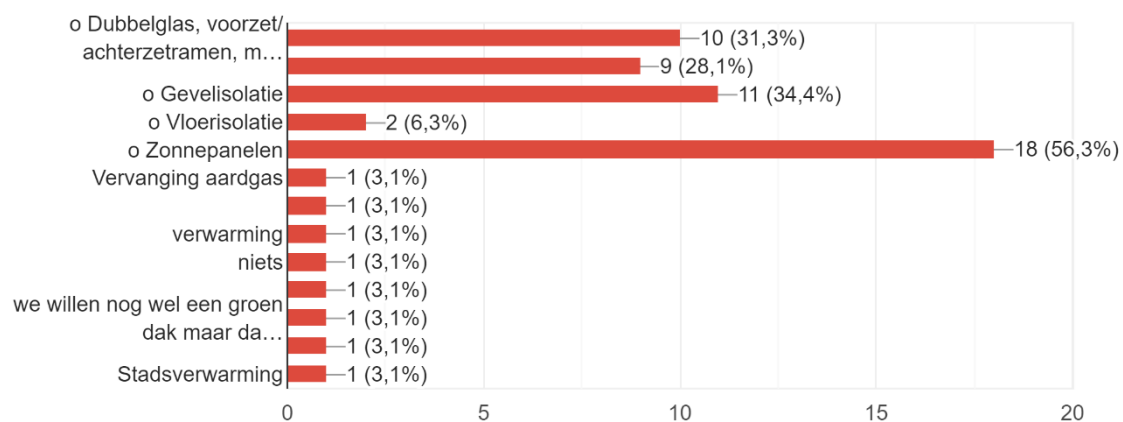
11. Wat zou er voor kunnen zorgen dat u wel een verduurzamingsmaatregel gaat toepassen?

32 antwoorden



12. Zou u geïnteresseerd zijn in het collectief inkopen van duurzaamheidsmaatregelen met mensen uit uw buurt, zo ja: welke:

32 antwoorden



Bijlage 8: Flyer voor de bewoners

Verduurzaming van woningen gebouwd tussen 1900-1925 in Vondeldorp

Wijk heeft de ambitie om in 2040 aardgasvrij te zijn. Wijk vindt duurzaamheid en energiebesparing een belangrijk thema en heeft in samenwerking met Stadsdeel Vondeldorp onderzoek gestart naar de verduurzamingsmogelijkheden voor woningen. Hieruit is geconcludeerd dat vooral isolatie veel kansen biedt, maar dat er nog een aantal aandachtspunten zijn.

Gasverbruik in Vondeldorp
Woningen in Vondeldorp verbruiken gemiddeld 1.674 m³

gas per jaar. Dit ligt boven het gemiddelde in Nederland, komt doordat er in de oude huizen in Vondeldorp veel gas verloren gaat door slechte isolatie en via naden en kier. In begin 20e-eeuwse panden kunnen niet alle moderne verduurzamingstechnologieën worden toegepast. Bij het verduurzamingsproces moet daarom rekening worden gehouden met de bouwfysica van de woningen. Daarnaast moet het voor sommige woningen in Vondeldorp relevant zijn om historische details te behouden. Ondanks deze barrières kan het voor woningen in Vondeldorp verduurzamen.

Verduurzamingsmaatregelen

De verduurzamingsproces is het verbeteren van isolatie een belangrijke stap. Via dak, ramen, gevel en vloer kan veel gas verloren gaan. Isolatie zorgt voor een verbetering van de thermische schil. Bij het isoleren moet er rekening worden gehouden met vochtproblemen en de constructie van de woning. Organische materialen zoals kurk of lycene kunnen een goede vochtthuishouding en hebben daarom prioriteit.

Op het dak gaat veruit de meeste warmte verloren. Er zijn verschillende vormen van dakisolatie. Voor de vochtthuishouding is het het beste om vanaf de buitenkant te isoleren. Ook via de ramen gaat veel warmte verloren. Triple++ glazen isoleren het beste. Maar wanneer er geen glas of glas-in-lood in zit zijn voorzet-/achterzetramen een goede optie.

De gevel en vloerisolatie leveren minder op en hebben een lagere prioriteit.

Verduurzamingsmaatregelen die genomen kunnen worden zijn het dichtmaken van naden en kieren, radiatorfolie en vergiemonitor.

Van tochtig huis naar energievriendelijk huis

1.674 m³ gas per jaar

753 m³ gas per jaar



rendementen van de isolatiemaatregelen

voor een huis van 150 m², dak opp. 60 m², gevel opp. 100 m², raam opp. 35 m²

Maatregel	Investeringskosten	Jaarlijkse besparing	Energiebesparing
Dakisolatie	€1.500 - €2.100	€420 - €510	35%
Gevelisolatie	€2.400 - €3.600	€420 - €510	35%
Vloerisolatie	€1.200 - €3.000	€420 - €510	35%
Ramenisolatie	€6.125 - €7.000	€660 - €800	30%
Achterzetramen	€4.200 - €5.600	€610 - €750	25%
Triple glas	€3.900 - €5.200	€410 - €500	23%
Raamfolie	€3.500 - €5.250	€210 - €330	18%
Radiatorfolie	€3.000 - €3.800	€180 - €230	16%
Dichtmaken van naden en kieren	€1.800 - €2.000	€260 - €320	18%
Vergiemonitor	€2.000 - €2.400	€260 - €320	18%
Verduurzaming van de verwarming	€1.500 - €2.500	€145 - €180	5%
Verduurzaming van de ventilatie	€2.350 - €4.500	€145 - €180	5%
Verduurzaming van de warmtepomp	€1.000 - €1.250	€145 - €180	5%

Kosten en Besparing

In de tabel hiernaast is een overzicht weergegeven van de geschatte kosten en besparingen. De investering voor duurzame maatregelen is binnen 3-10 jaar te verdienen. Om duurzame maatregelen te stimuleren wordt er vanuit het rijk de subsidie regeling energiebesparing eigen huis (SEH) aangeboden. Er kan hiermee tot €10.000 worden teruggevraagd. Ook acties zoals gezamenlijk isoleren kunnen de kosten aanzienlijk verlagen, de mogelijkheden hiervoor zullen nog verder worden onderzocht.

Implementatie

De huizen in Vondeldorp zijn grotendeels uniek, dus uiteindelijk nog steeds maatwerk nodig om de isolatiemaatregelen te implementeren. De verantwoordelijkheid van het daadwerkelijk toepassen van de maatregelen ligt bij de eigenaar van de woningen.

Meer informatie: <https://www.nieuwamsterdamsklimaat.nl>

van Tisje Kuiper



Gameente Amsterdam