



Nul op de meter renovatie voor corporatiewoningen

SCRIPTIE BACHELOR OF BUILD ENVIRONMENT

VICTOR VAN TIENHOVEN

Colofon

Product:	Bachelor scriptie
Versie:	1.1
Status	Definitief
Datum:	10 oktober 2016
Plaats:	Zaltbommel
Onderwerp:	Nul op de meter renovatie voor corporatiewoningen
Periode:	25 april 2016 – 28 oktober 2016
Auteur:	Victor van Tienhoven
Studentnummer:	0860369
Afstudeerrichting:	Bouwkunde
Onderwijsinstelling:	Hogeschool Rotterdam
Instituut:	Instituut voor de Gebouwde Omgeving (IGO)
Begeleider:	Dhr. C. van Kranenburg
Tweede lezer:	Dhr. J.S. Bosch
Opdrachtgever:	Woonlinie
Begeleider:	Dhr. T. Voncken

Voorwoord

Voor u ligt de bachelor scriptie “nul op de meter renovatie voor corporatiewoningen.” Het onderzoek is gericht op 42 woningen in de Mozartstraat te Zaltbommel, in het onderzoek wordt dieper ingegaan op het renoveren naar nul op de meter van deze woningen.

Deze scriptie vertegenwoordigt het afstudeerproject van Victor van Tienhoven, 4^e-jaars bouwkunde student van de Hogeschool Rotterdam. Mijn afstudeeronderzoek doe ik gedurende 20 weken in opdracht van woningcorporatie Woonlinie in Zaltbommel.

In de voorbereiding van mijn afstudeerproject heb ik gezocht naar een onderwerp met aansluiting op mijn interesse naar renovatie en duurzaamheid.

Deze uitdagende opdracht heb ik gevonden bij Woonlinie, in de vorm van een onderzoek naar nul op de meter renovatie voor bestaande huurwoningen.

Het nul op de meter concept is een actueel en innovatief onderwerp in de bouwwereld waar maar enkele partijen ervaring mee hebben. Woonlinie is geïnteresseerd naar deze kennis en wil oriënteren om wellicht in de toekomst ervaring op te doen.

Tijdens mijn afstudeerperiode ben ik begeleid door Kees van Kranenburg vanuit de Hogeschool Rotterdam en Thijs Voncken van Woonlinie. Ik wil graag mijn begeleiders bedanken voor de fijne begeleiding en ondersteuning. Ook de professionals op de afdeling vastgoed van Woonlinie wil ik bedanken voor hun deskundig advies en het delen van kennis en ervaring.

De externe deskundigen mevr. Molenaar, dhr. Gijsbers en dhr. Brouwers wil ik graag bedanken voor hun medewerking en juiste input.

Ik kijk met erg veel enthousiasme en trots terug op mijn afstudeeronderzoek, ook sta ik volledig achter mijn scriptie.

Ik hoop een deskundig advies te kunnen geven aan Woonlinie inzake de nul op meter renovatie en tevens ook succesvol af te studeren.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Victor van Tienhoven

Zaltbommel, 10 oktober 2016

Samenvatting

Nul op de meter is een nieuw en innovatief onderwerp binnen de bouw- en vastgoedbranche, na toepassing van dit concept wekt de woning evenveel energie op dan het verbruikt.

De aanleiding van dit afstudeeronderzoek is een vraag vanuit woningcorporatie Woonlinie, er is behoefte aan de oriëntatie op nul op de meter renovatie. De doelstelling van dit onderzoek is in kaart brengen welke aspecten aanwezig zijn bij een nul op de meter renovatie, welk renovatieplan hiervoor geschikt is en of dit haalbaar is, tot slot kan een onderbouwd advies gegeven worden. Een woning is nul op de meter wanneer de ingaande en uitgaande energiestromen gelijk zijn op jaarbasis. Omdat de energielasten voor de huurder wegvallen worden er lagere woonlasten gerealiseerd, hiervoor is een hoge investering met een lange terugverdientijd benodigd.

Op basis van vooronderzoek, waarbij is georiënteerd op referentiewoningen en de casuswoningen, is een renovatieplan opgesteld voor het renoveren naar nul op de meter. Voor de nul op de meter renovatie wordt de Trias Energetica methode gebruikt, eerst wordt de schil verbeterd en daarna worden duurzame installaties toegevoegd.

Het renovatieplan bevat maatregelen op bouwkundig en installatietechnisch gebied. Onder bouwkundige maatregelen vallen bijvoorbeeld het vervangen van het dak en de gevel voor elementen met hoge isolatiewaarden, hierdoor wordt de woning ook luchtdicht gerenoveerd. Ook wordt de begane grondvloer geïsoleerd en worden er passiefkozijnen met tripleglas toegepast. Het installatiepakket bestaat uit een lucht warmtepomp, zonnepanelen, zonnecollector, mechanische ventilatie en actieve koeling. Het renovatieplan wordt getoetst aan de Energie Index berekening en technische haalbaarheid. Het renovatieplan is technisch haalbaar en realiseert een NOM woning.

Op financieel gebied is de huurder voordeliger uit en is de businesscase rendabeler dan een label B renovatie voor Woonlinie, het plan is financieel haalbaar.

Beleidsmatig is het renovatieplan haalbaar, het renovatieplan is passend voor Woonlinie en harmoniseert met het beleid. De juridische haalbaarheid is afhankelijk van de salderingsregeling, wanneer deze regeling komt te vervallen is het nul op de meter concept niet voordelig meer, het concept is dan afhankelijk van de ontwikkeling van thuisbatterijen.

Door het inspelen op de milieuproblematiek en verbetering van de woningen voor de huurder wordt er maatschappelijk rendement gecreëerd, zo zijn er verschillende aandachtspunten maar is het plan maatschappelijk haalbaar. Op basis van de verschillende analyses wordt de risico analyse gemaakt, hieruit blijkt dat alle belangrijke risico's te beheersen zijn, met uitzondering op de onzekere salderingsregeling.

Er worden verschillende scenario's opgesteld met betrekking tot de realisatie op kort/lang termijn, dit maakt duidelijk wat de mogelijkheden zijn omtrent het NOM concept. In de aanbeveling wordt op basis van de scenario's een advies gedaan.

Op basis van beantwoording van de deelvragen luidt de eindconclusie:

Het opgestelde renovatieplan voldoet aan de eisen van een nul op de meter renovatie en is geschikt voor de woningen in de Mozartstraat. Het renovatieplan is haalbaar, met de onzekere salderingsregeling als groot risico.

De aanbeveling beschrijft om op korte termijn te starten met nul op de meter voor nieuwbouw, hierdoor kan er kennis en ervaring worden opgedaan. Bij nieuwbouw is de investering naar NOM kleiner dan renovatie waardoor er minder risico's aan verbonden zijn. De opgedane kennis en ervaring kan in een later stadium, wanneer er duidelijkheid is over de salderingsregeling, worden gebruikt om een NOM renovatie uit te voeren. Als de salderingsregeling negatief veranderd wordt is het NOM concept afhankelijk van energieopslag in de woning. Deze technisch is momenteel onvoldoende ontwikkeld en is daardoor nog niet geschikt voor NOM.

Door de meerwaarde van het nul op de meter concept en de rendabele businesscase wordt geadviseerd in de toekomst een pilotproject met een woningblok te doen. Het is van belang dat de bewoners van dit woningblok volledig willen meewerken.

Inhoud

Colofon	1
Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Verklarende woordenlijst.....	6
1. Inleiding	9
1.1 Aanleiding.....	9
1.2 Probleemstelling.....	10
1.3 Doelstelling.....	10
1.4 Onderzoeksvragen.....	10
1.5 Leeswijzer	11
2. Onderzoeksmethodiek	12
3. Theoretisch kader.....	14
3.1 Nul op de meter	14
3.2 Renovatieplan.....	15
3.3 Project haalbaarheid	15
4. Programma van Eisen.....	16
5. Woning onderzoek	17
5.1 Achtergrond.....	17
5.2 Inventarisatie.....	18
5.3 Mogelijkheden en belemmeringen	19
5.4 Conclusie	20
6. Renovatieplan.....	21
6.1 Renovatieplan.....	22
6.2 Toetsing	23
6.3 Technische analyse.....	24
6.4 Conclusie	25
7. Financiële analyse.....	26
7.1 Bouw- en stichtingskosten	26
7.2 Woonlasten	27
7.3 Exploitatie.....	28
7.4 Conclusie	30

8.	Haalbaarheidsonderzoek.....	31
8.1	Juridische analyse.....	31
8.2	Beleidsmatige analyse	33
8.3	Maatschappelijke analyse	34
8.4	Risico analyse	36
8.5	Conclusie	39
9.	Scenario's	40
10.	Conclusie en discussie	42
10.1	Conclusie	42
10.2	Discussie	43
11.	Aanbevelingen.....	45
12.	Literatuurlijst	46
13.	Bijlagenrapport.....	48
14.	Overzicht eindnotities	48

Verklarende woordenlijst

BVO

Het bruto vloeroppervlak betreft de vloeroppervlakte van een woning.

DCF-methode

De Discounted Cash Flow (DCF) methode is een waarderingstechniek voor onder andere vastgoed, deze techniek bepaalt de waarde van een vastgoedobject voor de exploitatiefase. De methode wordt veel gebruikt om inzichtelijk te maken welk rendement op een investering wordt gemaakt.

Energie Index

De Energie Index (EI) is een bepaling van de energieprestaties van een bestaande woning, dit is gedetailleerder dan een energielabel en geeft aan hoe energiezuinig een bestaand gebouw is. De Energie Index is niet hetzelfde als de EPC, de EPC is een energieprestatie coëfficiënt voor nieuwbouw.

EPV

De Energieprestatie vergoeding (EPV) is een nieuwe regelgeving die onlangs is goedgekeurd door de eerste en tweede kamer. Verhuurders van zeer energiezuinige (NOM) woningen mogen de vergoeding maandelijks vragen, deze vergoeding komt in plaats van de energielasten die wegvallen. Een huurder betaalt dus geen energielasten meer maar betaalt de vergoeding aan de verhuurder.

Exit yield

De exit yield is een methode om de restwaarde van vastgoed na een bepaalde tijd te bepalen. De restwaarde is de waarde van het vastgoed aan het eind van een exploitatie. De exit yield is een percentage wat aan het eind van de exploitatieperiode wordt gekapitaliseerd met de huuropbrengsten van het laatste jaar.

Exploitatie

Exploiteren is het uitbaten van een bepaald bezit, in dit onderzoek is het bezit vastgoed. In de exploitatiefase leveren de huurwoningen opbrengsten op, ook zijn er uitgaven door bijvoorbeeld het onderhoud.

Gebouwgebonden energie

Al het energieverbruik dat niet afhankelijk is van de bewoner maar van het gebouw zelf, bijvoorbeeld het mechanisch ventilatie systeem.

Gebruikersgebonden energie

Dit betreft al het energieverbruik als resultaat van gebruikersactiviteiten in een gebouw, denk hierbij aan een televisie of wasmachine. Dit energieverbruik is dus geheel afhankelijk van het gedrag van een bewoner.

HR++ glas

Hoog rendement isolatie glas, dit is dubbel glas.

HR+++ glas

Hoog rendement isolatie glas, dit is drievoudig glas.

Ingaande energiestromen

De energiestromen die opgewekt worden op/in een gebouw, in het geval van een nul op de meter woning betekend dit alle zelf opgewekte energie.

IRR

Internal Rate of Return is een percentage genomen over de netto contante waarde over een bepaalde periode. Dit percentage geeft de rendabiliteit van een investering weer, over een bepaalde periode.

Lucht warmtepomp

Een lucht warmtepomp haalt energie in de vorm van warmte uit ventilatie- of buitenlucht, deze energie kan vervolgens worden gebruikt om ruimtes en tapwater te verwarmen. Ook kan een lucht warmtepomp in de zomer het omgekeerde doen en koelen.

Marktwaarde

Waarde van een beleggingsobject als het nu zou worden verkocht. De marktwaarde wordt berekend in het DCF-model en is afhankelijk van veel factoren.

Mechanische ventilatie, systeem D

Een mechanisch ventilatiesysteem ofwel systeem D zorgt voor mechanische luchtafvoer en luchttoevoer in een gebouw.

NOM

NOM staat voor nul op de meter, de definitie hiervan is te vinden in hoofdstuk 3.1.

Omgevingsvergunning

Vroeger bestonden er ruim 25 verschillende vergunningen, de omgevingsvergunning is een nieuwe vergunningssoort die alle vergunningen bundelt in 1 vergunning.

Rc waarde

De Rc waarde ($\text{m}^2\text{K/W}$) weergeeft de isolatiewaarde van een object, hoe hoger de Rc waarde des te beter het object isoleert. Dit object kan een isolatieplaat zijn maar ook het metselwerk.

Salderingsregeling

Een regeling tussen energieleveranciers en eigenaren van energieopwekkende installaties, (zonnepanelen) deze zorgt dat eigenaren hun opgewekte energie terug kunnen leveren wanneer zij het niet nodig hebben. Het verkoop tarief is gelijk aan het inkoop tarief van energie.

Scenario doorexpluiten

In het DCF-model worden twee verschillende scenario's doorgerekend, een daarvan is het scenario doorexpluiten. Het model gaat ervan uit dat het vastgoed niet verkocht wordt gedurende de exploitatiefase, het vastgoed blijft in het bezit en hier horen inkomsten en uitgaven bij.

Scenario uitpenden

Het tweede scenario in een DCF-model is het scenario uitpenden. Dit scenario gaat ervan uit dat woningen verkocht worden bij mutatie. In de exploitatie wordt het bezit steeds kleiner en zijn er naar huuropbrengsten ook verkoopopbrengsten.

Seriematige woningen

Woningen die seriematig zijn gebouwd, de woningen hebben allemaal hetzelfde ontwerp en zijn identiek.

STEP-subsidie

Stimuleringsregeling energieprestatie huursector, deze subsidie wordt toegekend wanneer verhuurders hun bezit verduurzamen, een vergoeding wordt toegekend aan de mate waarin een gebouw wordt verduurzaamd.

Stichtingskosten

De totale benodigde investering voor de realisatie van een project, in dit geval de totale kosten voor het renoveren van de woningen naar nul op de meter.

Uitgaande energiestromen

Dit is de totale energie die verbruikt wordt, ofwel de gebruikersgebonden- en gebouwgebonden energie.

Verduurzamen

Het duurzamer maken van een gebouw, hier zijn verschillende methodes voor. Het doel is betere energieprestaties van het gebouw realiseren.

VO-niveau

Het voorlopig ontwerp is een ontwerpfase binnen een ontwikkeling, hierin is alles voorlopig en nog niet definitief. Een voorlopig ontwerp is minder gedetailleerd dan een definitief ontwerp.

Warmteterugwinning installatie, WTW

Warmteterugwinning installatie is een methode waarbij de warmte uit afvoerlucht of afvoerwater wordt gebruikt voor het voorverwarmen van bijvoorbeeld koud water of lucht.

ZAV

Afkorting voor zelf aangebrachte voorzieningen, deze voorzieningen hebben huurders zelf aangebracht bij hun woning. Een voorbeeld is een zonnescherm of uitbouw.

Zonnecollector

Een apparaat dat zonlicht omzet in warmte ten behoeve van het verwarmen van ruimtes of tapwater.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Deze scriptie is naar aanleiding van een vraag van Woonlinie, een woningbouwcoöperatie uit Zaltbommel en omgeving. Woonlinie heeft 4200 huurwoningen in portefeuille, en is actief in 17 dorpskernen verdeeld over 4 gemeentes. Dit zijn de gemeentes; Werkendam, Zaltbommel, Aalburg en Woudrichem.

Naast het beheren van woningen is Woonlinie ook actief met het ontwikkelen van koopwoningen en huurwoningen voor eigen portefeuille. Ook realiseert Woonlinie verpleeg- en verzorgingshuizen, scholen, kinderdagverblijven en medische centra.

In de visie staat de gebruiker centraal, de mensen zijn zowel de bestaansbron als de inspiratiebron, deze visie wordt nageleefd doormiddel van betrokken medewerkers.

De Nederlandse woningcorporaties houden zich bezig met het verduurzamen van de woningportefeuille, In 2023 moet het woningbezit gemiddeld een energielabel B hebben Woonlinie is sinds enkele jaren bezig met het behalen van deze doelstelling.

Door het verduurzamen van de huurwoningen worden de woonlasten voor de gebruiker verlaagd, de energielasten worden minder. Ook in het kader van maatschappelijk ondernemen is het, juist als woningcorporatie zijnde, cruciaal om te denken aan energiezuinigheid, milieu en de levensduur van het vastgoed.

De eisen van de overheid met betrekking tot energiezuinigheid en milieu worden steeds hoger, daarom moet Woonlinie net als elke andere partij verder ontwikkelen op dit gebied.

De ambitie uit het energieakkoord, afkomstig uit het Europees Parlement, is een energie neutrale gebouwde omgeving (woningen) in 2050.¹ Dit betekent dat de woningen evenveel energie opwekken als energie verbruiken, dit wordt een nul op de meter woning genoemd.

In Nederland zijn veel corporaties aan het oriënteren op nul op de meter, met een pilot project als gevolg. Met oog op de energie neutrale ambitie wil Woonlinie experimenteren met het nul op de meter concept, zo kan er kennis en ervaring opgedaan worden.

De praktijkcasus voor dit afstudeerplan betreft een straat van totaal 44 eengezinswoningen. Deze huurwoningen bevinden zich in de Mozartstraat te Zaltbommel. De woningen zijn in de jaren 70 gebouwd en hebben een oppervlakte van ongeveer honderd vierkante meter. Mede door de leeftijd van deze woningen hebben zij het energielabel D-F.

1.2 Probleemstelling

Woonlinie wil zich oriënteren op het “nul op de meter” (NOM) concept, de vraag is ontstaan of dit concept toekomstpotentie heeft voor Woonlinie. Intern beschikt Woonlinie niet over voldoende kennis en vaardigheden op dit gebied, ook is er geen ervaring met nul op de meter concept. Het merendeel van het woningbezit bestaat uit de jaren '70 - '80 eengezinswoningen, de vraag is of deze woningen geschikt zijn voor een nul op de meter renovatie en welke aspecten aanwezig zijn. Er is niet inzichtelijk welk renovatieplan NOM kan realiseren en of dit renovatieplan haalbaar is.

Afbakening:

Het afstudeeronderzoek richt zich enkel op de bestaande huurwoningen in de Mozartstraat huisnummer 2c t/m 46 en 1 t/m 41 te Zaltbommel. Deze woningen zijn representatief voor het merendeel van het woningbezit van Woonlinie.

De uitwerkingen van beroepsproducten zullen op hoofdniveau zijn, dit moet een realistisch beeld geven van de huidige/toekomstige situatie. Door de beroepsproducten niet op detailniveau te maken is er de mogelijkheid het onderzoek breder op te zetten en meer aspecten te behandelen.

1.3 Doelstelling

De doelstelling is een oplossing vinden voor de probleemstelling, praktijkgericht en realistisch. Door het beantwoorden van de onderzoeksvragen kan een goed onderbouwd advies gegeven worden aan Woonlinie. Dit advies moet inzichtelijke maken welke relevante aspecten aanwezig zijn bij het renoveren naar nul op de meter, welk renovatieplan hiervoor geschikt is en of dit haalbaar is.

Eindresultaat:

Het eindresultaat in de vorm van een eindschrijving is voldoende onderbouwd en gevalideerd met voorgaand onderzoek en uitwerkingen van beroepsproducten. Hierdoor is het mogelijk om een onderbouwd advies te geven aan Woonlinie.

1.4 Onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de probleemstelling zijn onderzoeksvragen opgesteld, door het beantwoorden van de onderzoeksvragen wordt de doelstelling van dit afstudeeronderzoek behaald. De onderzoeksvragen zijn opgesteld in de vorm van een hoofdvraag, ondersteund met enkele deelvragen.

Hoofdvraag:

Doormiddel van welk renovatieplan kunnen de bestaande huurwoningen in de Mozartstraat te Zaltbommel nul op de meter worden, is dit haalbaar en wat is vervolgens het geschikte plan van aanpak voor Woonlinie?

Toelichting:

Met een renovatieplan wordt een pakket maatregelen bedoeld op bouwkundig en installatietechnisch gebied. Dit renovatieplan moet een nul op de meter woning realiseren, en voldoen aan de eisen van de energieprestatievergoeding. Er wordt een renovatieplan samengesteld op basis van nul op de meter referentiewoningen, dit wordt aan de hand van berekeningen verder uitgewerkt.

De haalbaarheid bestaat uit enkele aspecten, dit zijn: Financieel/economisch, technisch, beleidsmatig, maatschappelijk, juridisch en risico's

Deelvragen:

1. Welke referentieprojecten bevatten toegevoegde waarde op gebied van methodiek en duurzame maatregelen voor de huurwoningen in de Mozartstraat, en welke informatie is hieruit bruikbaar?
2. Zijn de bestaande woningen in de Mozartstraat geschikt voor een nul op de meter renovatie, welke mogelijkheden bieden zij en wat zijn eventuele belemmeringen?
3. Welk renovatieplan, bestaande uit bouwkundige en installatietechnische maatregelen, kan nul op de meter woningen in de Mozartstraat realiseren en hoe ziet het renovatieplan er inhoudelijk en bouwkosten technisch uit.
4. Welke aspecten zijn van invloed op de NOM-renovatie, wat moet Woonlinie ondernemen om de renovatie te realiseren.
5. Is het opgestelde renovatieplan haalbaar op verschillende gebieden, namelijk; Financieel, technisch, beleidsmatig, maatschappelijk, juridisch en risico's?

1.5 Leeswijzer

In de leeswijzer wordt de opzet van deze scriptie toegelicht, deze is ook te zien in figuur 1.

In hoofdstuk 1 komt de aanpak van het afstudeeronderzoek aan de orde, hierin wordt de problematiek geïntroduceerd en beschreven, op basis hiervan worden onderzoeksvragen opgesteld.

De onderzoeksvragen zijn de basis van hoofdstuk 2 waarbij de onderzoeksmethodiek wordt beschreven, ook worden hier de verschillende onderzoeken toegelicht.

Het theoretisch kader is weergegeven in hoofdstuk 3, het afstudeeronderzoek wordt theoretisch afgebakend waarbij de kernbegrippen definieert worden.

In de oriëntatiefase is het onderzoek "referentieprojecten NOM-renovatie" gemaakt, dit onderzoek is de basis voor het opgestelde programma van eisen in hoofdstuk 4. In dit PvE staan de eisen en randvoorwaarden voor het renovatieplan.

Op basis van het woningonderzoek in hoofdstuk 5 en het PvE wordt gestart met het opstellen van het renovatieplan. Dit renovatieplan in hoofdstuk 6 wordt getoetst aan de hand van een Energie Index berekening en de technische haalbaarheid.

Vervolgens worden in hoofdstuk 7 de financiële berekeningen gemaakt en wordt de financiële haalbaarheid onderzocht, ook worden verschillende scenario's berekend en vergeleken.

De overige analyses met betrekking tot de haalbaarheid van het renovatieplan staan in hoofdstuk 8.

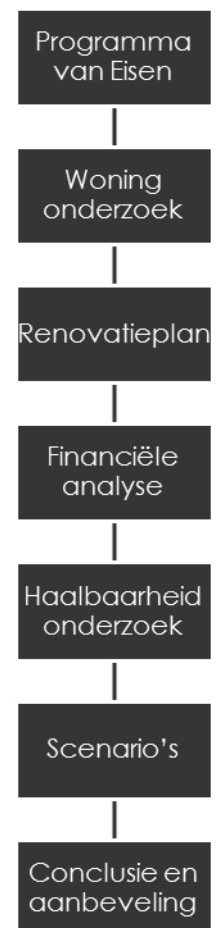
Op basis van de onderzoeksresultaten uit voorgaande hoofdstukken worden in hoofdstuk 9 verschillende scenario's opgesteld, deze hebben betrekking op de uitvoering van het nul op de meter concept.

In hoofdstuk 10 en 11 wordt het onderzoek afgesloten doormiddel van de conclusie, discussie en tot slot de aanbevelingen.

De literatuurlijst in hoofdstuk 12 weergeeft alle gebruikte bronnen uit het afstudeeronderzoek.

De bijlagen zijn te vinden in het bijlagenrapport, in hoofdstuk 13 hiervan een overzicht.

In de scriptie wordt veel doorverwezen naar bronnen door middel van eindnotities, deze eindnotities zijn te vinden in hoofdstuk 14.



Figuur 1 Opzet scriptie

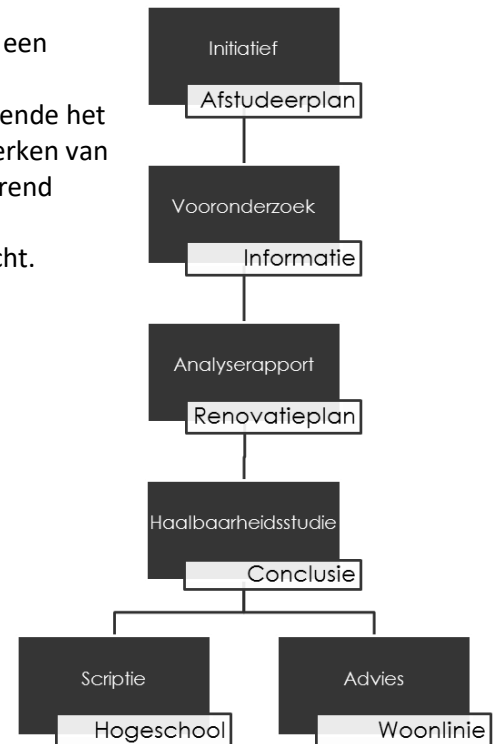
2. Onderzoeksmethodiek

Dit afstudeeronderzoek is technisch georiënteerd, hierbij passen kwalitatieve onderzoeksmethodieken zoals literatuuronderzoek en uitwerkingen van beroepsproducten. Aangezien het onderzoek niet afhankelijk is van bijvoorbeeld een publieke opinie of meningen van een bepaalde doelgroep is kwantitatief onderzoek niet geschikt om de doelstelling te behalen.

In de scriptie zijn de onderzoeksresultaten weergegeven in een andere structuur dan het afstudeertraject. De opzet van de scriptie wordt toegelicht in de leeswijzer, hoofdstuk 1.5.

In figuur 2 is het afstudeerproces weergegeven. Elk onderzoek heeft een verschillende functie, daarom ook een verschillende onderzoeksmethodiek. De algemene onderzoeksmethodiek gedurende het afstudeertraject is literatuuronderzoek, deskresearch en het uitwerken van beroepsproducten. Tot slot heeft de scriptie de functie van adviserend onderzoek.

Hieronder wordt per onderzoek de onderzoeksmethodiek toegelicht.



Figuur 2 Proces afstudeeronderzoek

Onderzoek referentieprojecten:

Methoden:	Oriënterend onderzoek, descriptief onderzoek, beschrijvend onderzoek en literatuuronderzoek
Hulpmiddelen:	Internet, pilotprojecten zijn hulpmiddelen om zoveel mogelijk informatie te verwerven over deze NOM-woningen. Mogelijk zijn er interviews te houden met externe deskundigen.
Technieken:	Kwalitatief onderzoek, observeren, interviewen, analyseren, informatie verzamelen en inventariseren

Woningonderzoek:

Methoden:	Oriënterend onderzoek, descriptief onderzoek, beschrijvend onderzoek
Hulpmiddelen:	Het belangrijkste hulpmiddel bij dit onderzoek zijn de woningen zelf, ook de mening en data van medewerkers van Woonlinie en de huurders zijn van belang om een goed beeld te krijgen van de casus.
Technieken:	Kwalitatief onderzoek, observeren, interviewen, analyseren, informatie verzamelen en inventariseren

Analyserapport:

Methoden:	Exploratief onderzoek, literatuuronderzoek, adviserend onderzoek, vergelijkend onderzoek
Hulpmiddelen:	Het vooronderzoek, internet, overige literatuur, externe deskundigen
Technieken:	Inventariseren, kwalitatief onderzoek, analyseren, toepassen op praktijkcase, vergelijken en concluderen

Haalbaarheidsstudie:

Methoden:	Exploratief onderzoek, literatuuronderzoek, adviserend onderzoek
Hulpmiddelen:	Analyserapport, internet, externe deskundigen
Technieken:	Inventariseren, kwalitatief onderzoek, analyseren, uitwerken, toepassen op praktijkcase, concluderen en adviseren

Overige producten zijn onderdeel van een onderzoek en zijn uitwerkingen, bij deze uitwerkingen zal vaak wel deskresearch nodig zijn, deze wordt ter plaatse gedaan en de bronnen worden vastgelegd.

3. Theoretisch kader

In het theoretisch kader wordt gericht op het verzamelen van informatie en gegevens over onderwerpen gerelateerd aan de probleemstelling en onderzoeksvragen. De belangrijkste begrippen zijn 'nul op de meter', 'renovatieplan' en 'project haalbaarheid'.

De informatie en gegevens over deze kernbegrippen zijn verzameld door middel van desk- en fieldresearch.

De belangrijkste informatie over deze begrippen met betrekking tot het onderzoek wordt in dit hoofdstuk weergegeven, het doel hiervan is het theoretisch inkaderen en afbakenen van het afstudeeronderzoek.

3.1 Nul op de meter

Dit gehele afstudeeronderzoek heeft betrekking op het nul op de meter concept. Het is van belang de juiste betekenis van dit concept te definiëren voor het verdere verloop van het onderzoek.

Er zijn meerdere opvattingen over het nul op de meter concept, vaak wordt dit verward met 'energieneutraliteit' of 'EPC 0', deze begrippen hebben echter geen vergelijkbare functie als een nul op de meter woning. Energiesprong² en Stroomversnelling³ zijn voorlopers en initiatiefnemers op het gebied van nul op de meter (renovaties), nul op de meter wordt als volgt gedefinieerd:

"Bij een Nul-Op-de-Meter woning zijn de in- en uitgaande energiestromen voor gebouwgebonden energie (o.a. ruimteverwarming, -koeling, warm tapwater gebruik) en het gebruik van huishoudelijke apparatuur op jaarbasis per saldo nul, onder standaard klimaatcondities zoals die gelden in Nederland en bij gemiddeld gebruik van de woning, zoals vastgelegd in de ontwerputgangspunten en onderbouwd door Nederlandse normen."⁴

Dat de ingaande en uitgaande energiestromen op jaarbasis gelijk zijn in standaard condities, betekend niet dat er geen energienota betaald hoeft te worden. De woning heeft nog een elektriciteitsaansluiting en betaald daarvoor, ook wanneer de uitgaande en ingaande energiestromen niet exact gelijk zijn (dit is in praktijk nauwelijks te benaderen) moet de energienota betaald worden. Nul op de meter realiseert een energiekosten reductie van gemiddeld € 1735,- per jaar naar enkele tientallen euro's per jaar.⁵

Ten behoeve van een sluitende businesscase moeten de woningen voldoen aan de energieprestatie vergoeding, een eis hieruit is dat de woningen geen gebruik maken van gas. Een bijkomend aspect van een nul op de meter woning is dus het ontbreken van een gasaansluiting.

Nul op de meter is ontstaan door de behoefte aan energiezuinige woningen in combinatie met het realiseren van lagere woonlasten. Door de milieuproblematiek is vanuit het Europees Parlement de behoefte ontstaan aan energie reductie van de gebouwde omgeving. Dit heeft geleid tot het energieakkoord waarin de ambitie beschreven wordt dat in 2050 de gebouwde omgeving (woningen) energieneutraal moet zijn.⁶ Met het nul op de meter concept wordt ingespeeld op deze ambitie en worden woningen toekomstbestendig.

3.2 Renovatieplan

In het renovatieplan wordt het nul op de meter concept gecombineerd met bouwkundige kennis en uitwerking van een ambitieuze renovatie. In dit onderzoek wordt een renovatieplan gedefinieerd als: Een plan van aanpak op gebied van bouwkundige- en installatietechnische maatregelen voor een renovatie.

In dit afstudeeronderzoek betreft het een nul op de meter renovatie, dit betekent dat het renovatieplan gericht is op het realiseren van een nul op de meter woning, ook wordt het renovatieplan afgestemd op andere zaken zoals de huurder en efficiëntie.

Het renovatieplan is net als het afstudeeronderzoek enkel gericht op de woningen in de Mozartstraat te Zaltbommel. Door deze afbakening kan het renovatieplan goed afgestemd worden op de woningen in de huidige staat, ook wordt het plan hierdoor diepgaand en gedetailleerd.

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is het van belang dat het renovatieplan getoetst wordt aan een Energie Index berekening en dat de bouwkosten worden berekend.

Om het afstudeeronderzoek passend te maken voor Woonlinie is het van belang om de prioriteiten van Woonlinie inzichtelijk te maken. De volgende belangen zijn van toepassing op dit afstudeeronderzoek, op basis hiervan kan een passend advies worden gegeven:

- De huurder staat centraal
- Realistisch en praktijkgericht renovatieplan
- Gebruik maken van no-regret maatregelen (betrouwbaar en bewezen)

Een uitgewerkt renovatieplan is van belang voor het slagen van de renovatie, er zijn veel aspecten die invloed hebben op het resultaat, zo zijn er ook veel aandachtspunten en onzekere factoren. Dit is terug te vinden in de haalbaarheidsanalyse, ook zijn er enkele artikelen over NOM renoveren.⁷

3.3 Project haalbaarheid

Voor het afstudeeronderzoek is een haalbaarheidsstudie essentieel, aangezien een nul op de meter renovatie complex is en het nog nieuw is. In het verleden zijn niet alle nul op de meter renovaties goed verlopen, dit betekend dat een uitgebreide haalbaarheidsstudie gewenst is.⁸

In het analyserapport wordt een renovatieplan opgesteld, om te bepalen of het plan in de praktijk gerealiseerd kan worden, wordt de haalbaarheid en de risico's van het project in kaart gebracht. In de haalbaarheidsstudie worden verschillende onderwerpen behandeld en geanalyseerd. Hierdoor wordt het project vanuit breed oogpunt geanalyseerd en worden de mogelijke invloedfactoren in kaart gebracht. De volgende aspecten worden behandeld in een de haalbaarheidsstudie:

- Product analyse – NOM-concept, markttechnisch, meerwaarde, voordelen en nadelen
- Technische analyse – Bouwkundige aspecten, technisch haalbaar, energieberekening
- Financiële analyse – Financiële berekeningen, stichtingskosten, exploitatie
- Beleidsmatige analyse – passend bij huidig beleid, visie en missie
- Juridische analyse – subsidie, vergunningen, salderingsregeling, EPV, contractvorming
- Maatschappelijke analyse – milieu, bewonerscommunicatie

Tot slot wordt er een risicoanalyse opgesteld waarbij de belangrijkste risico's afkomstig uit de verschillende analyses worden geïnventariseerd. De prioriteiten worden vastgesteld en er worden risicomanagement maatregelen toegekend.

De haalbaarheidsstudie moet inzicht geven of het project haalbaar is, de businesscase sluitend is, wat de aandachtspunten zijn en wat de belangrijkste risico's zijn.

4. Programma van Eisen

Om de randvoorwaarden van deze scriptie te bepalen wordt een programma van eisen opgesteld. Deze eisen zijn afkomstig van de opdrachtgever Woonlinie, het vooraf opgestelde afstudeerplan en op basis van verschillende onderzoeken. (bijlage 1 t/m 4)

Ten behoeve van een sluitende businesscase is het van belang dat de woningen aan de energieprestatievergoeding voldoen. Om hieraan te voldoen moeten woningen minimale warmtebehoefte hebben (schilisolatie) en geen gasaansluiting hebben. Het renovatieplan moet afgestemd worden op het behalen van de energieprestatie vergoeding.

Een ander belangrijk aspect van de renovatie zijn de huurders, hier dient het renovatieplan op afgestemd worden. Het is de bedoeling dat de bewoners en hun inboedel niet hoeven te verhuizen. Om dit te bereiken moeten de binnenwerkzaamheden geminimaliseerd worden. De bouwkundige ingrepen worden buiten gedaan, de installatietechnische maatregelen zullen wel binnen toegepast worden.

Doormiddel van een Energie Index berekening in Vabi assets en energieberekeningen wordt theoretisch bepaald of de woningen nul op de meter halen. Toetsing aan de energieprestatie vergoeding wordt apart berekend.

Afkomstig uit de referentieprojecten (zie bijlage 1) en verschillende literatuurbronnen zijn de volgende eisen op gebied van bouwkundige maatregelen ontstaan, geschikt voor NOM.

- Isoleren dak R_c minimaal 5,0 – 7,0 m^2K/W
- Isoleren vloer R_c minimaal 5,0 – 6,0 m^2K/W
- Isoleren spouwmuur R_c minimaal 4,5 m^2K/W
- Vervangen van kozijnen met HR++ of HR+++ glas $U = 1,0 W/m^2K$
- Vervangen deuren voor geïsoleerde deuren $U = 2,0 W/m^2K$
- Luchtdichtheid klasse 2/3. $q_v/m^2 = 0,4 - 0,15 dm^3/(s.m^2)$

De woning beschikt na het toepassen van de bouwkundige maatregelen over betere energieprestaties, echter nog geen nul op de meter. Om nul op de meter te bereiken wordt er gebruik gemaakt van de installatietechnische maatregelen.

Niet alle maatregelen zijn noodzakelijk om toe te passen, dit overzicht is samengesteld op basis van de referentieprojecten.

De no-regret maatregelen op gebied van installatietechniek zijn:

- Warmteterugwinning (WTW) installatie douche
- Zonnepanelen ⁹
- Zonnecollectoren + boiler
- Lucht warmtepomp ¹⁰
- Mechanische ventilatie, systeem D met WTW
- Lage temperatuur vloer-/wandverwarming of radiatoren/collectoren¹¹
- Lage temperatuur radiatoren/collectoren

Tot slot wordt de huidige verlichting vervangen door ledverlichting en eventueel energiezuinige huishoudelijk apparaten toegepast.

Bij het opstellen van het renovatieplan worden keuzes gemaakt op basis van de uitgangspunten en het theoretisch kader. Zo wordt er rekening gehouden met de bewoners (overlast, binnenwerkzaamheden), bouwkosten, aansluiting op de huidige technische situatie en gebruik van no regret maatregelen.

5. Woning onderzoek

Het onderzoek naar de woningen in de Mozartstraat te Zaltbommel is gemaakt in de oriëntatiefase van het afstudeertraject. De doelstelling van dit onderzoek is het inzicht geven in de betreffende woningen en welke mogelijkheden en belemmeringen de woningen hebben. Ten behoeve van het afstudeeronderzoek moeten de woningen voldoende in kaart gebracht worden.

In combinatie met het referentieonderzoek naar nul op de meter woningen is dit onderzoek de basis voor het opstellen van een renovatieplan. De mogelijkheden en belemmeringen van de woningen in de Mozartstraat zijn daarom van belang voor het renovatieplan.

Het volledige woningonderzoek is te vinden in bijlage 2.

5.1 Achtergrond

Het gaat om de woningen in de Mozartstraat te Zaltbommel, huisnummers 1 t/m 41 en 2c t/m 46. Huisnummers 2c en 35 zijn in het verleden verkocht en maken dus geen deel uit van het woningbezit van Woonlinie. De straat bestaat uit 6 woningblokken van in totaal 42 woningen, bestaande uit:

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| - 13 tussenwoningen | Type A → Rood |
| - 7 hoekwoningen | Type B → Groen |
| - 8 tussenwoningen met een dakkapel | Type C → Blauw |
| - 4 hoekwoningen met een dakkapel | Type D → Geel |

De verschillende typen woningen zijn weergegeven in de kadasterplattegrond in figuur 4. Voor een beeld per type woning zie figuur 3,5 en 6.



Figuur 4 Kadasterplattegrond Mozartstraat



Figuur 3 Woning type A: tussenwoning

De woningtype A en B hebben een BVO van 100 m², de woningtype C en D hebben een BVO van 117 m². De woningen zijn omstreeks 1970 gebouwd, er zijn sindsdien geen grote ingrijpende renovaties gedaan. Woonlinie heeft wel altijd het planmatig onderhoud gedaan, bestaande uit het grote onderhoud en het schilderwerk. De woningen hebben een variërend energielabel van D t/m E, echter de meeste hoekwoningen hebben een energielabel van E of F.

Volgens Woonlinie en eigen bevindingen zijn deze woningen in matige tot slechte staat. Woonlinie heeft de woningen op de planning van 2018 staan voor groot onderhoud. Dit is tevens te mogelijkheid om de woningen energieneutraal te maken.



Figuur 6 Woningtype B: hoekwoning



Figuur 5 Woningtype C/D: dakkapel woningen

De tekeningen van deze woningen zijn te vinden in bijlage 2.1, door de slechte kwaliteit van de originele tekeningen zijn deze opnieuw uitgetekend op VO-niveau.

5.2 Inventarisatie

De woningen hebben veel gebreken, verschillende bouwkundige elementen zijn aan het einde van hun technische levensduur en zijn aan vervanging toe.

De spouwmuren zijn in 1998 door Woonlinie geïsoleerd, dit is oude isolatie met Rc waarden die niet geschikt zijn voor een nul op de meter woning. Naar schatting ligt de huidige Rc waarde tussen 1 -2 m²K/W, een nul op de meter woning beschikt minimaal over een gevel met Rc 5,0 m²K/W. (zie programma van eisen)

De kozijnen zijn toe aan vervanging, evenals het glas. Het metselwerk is in redelijk staat, het voegwerk daarin tegen is wel toe aan vervanging. De metselwerk schoorstenen zijn in slechte staat, ook zijn er veel klachten van lekkage ter plaatse van de schoorsteen.

Het dak bestaat uit een houten constructie en is ongeïsoleerd, de dakpannen en dakbeschot zijn aan vervanging toe.

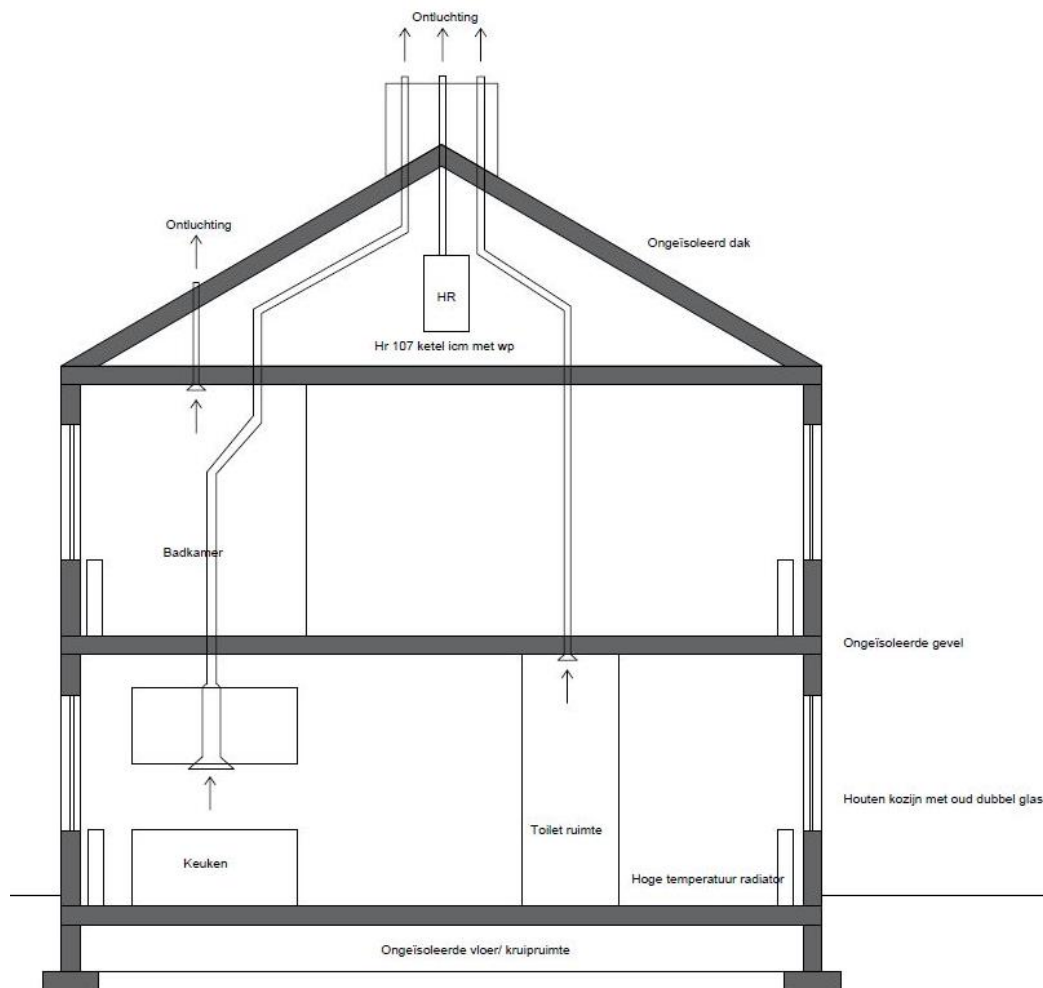
Een voordeel van de woningen is de toepassing van een toegankelijke kruipruimte in combinatie met een begane grondvloer van beton. Hierdoor is het eenvoudig en goedkoop om de begane grond vloer te isoleren, dit is voorsnag nog niet gebeurd.

Uit voorgaande asbestinventarisatie is gebleken dat de woningen asbesthoudende spouwlaten hebben en asbesthoudende ventilatiekanalen ter plaatse van de schoorsteen. De asbest inventarisatie is in opdracht van Woonlinie uitgevoerd in 2016.

De installaties in de woningen zijn eenvoudig, er zijn geen energiebesparende installaties aanwezig. Het huidige ventilatiesysteem is systeem A, een natuurlijke toevoer en afvoer van lucht. Door middel van de schoorsteen worden de cv, toilet, keuken en badkamer ontlucht op natuurlijke wijze.

De verwarming van de woning is doormiddel van een cv-ketel (HR 107) met als afgifte systeem radiatoren nabij de ramen.

In figuur 7 een schematische weergave van de woningen in de Mozartstraat, in de huidige situatie.



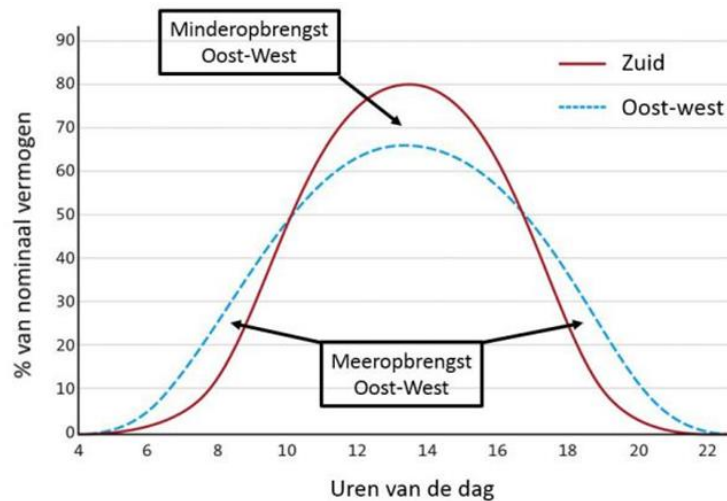
Figuur 7 Schematische weergave huidige situatie

5.3 Mogelijkheden en belemmeringen

De woningen bieden een aantal mogelijkheden voor verduurzaming naar nul op de meter:

- Zonnepanelen zouden d.m.v. een oost-west opstelling rendabel zijn, zie figuur 8.
- Door de seriematigheid kunnen prefab gevel elementen een geschikte oplossing zijn.
- Door de slechte staat van het dak moet deze vervangen worden, met een nieuw dak kan een hoge isolatiewaarde worden gerealiseerd.
- Door de kruipruimte en de betonnen begane grondvloer is het mogelijk de begane grondvloer te isoleren.

- De tuinen van de woningen en de straat zijn ruim opgezet, dit is een voordeel voor de toegankelijkheid tijdens realisatie.
- De woningen zijn ruim opgezet, dit biedt mogelijkheden voor het toepassen van installaties.
- Bouwkundige elementen zoals de kozijnen en daken zijn aan het einde van de technische levensduur, bij vervanging kunnen er hoogwaardige elementen toegepast worden.
- De woningen zijn in de huidige staat niet energiezuinig, (label D-F) hierdoor is de investering rendabeler door de grote vooruitgang.



Figuur 8 Overzicht rendement zonnepanelen

De belemmeringen zijn:

- Aanwezigheid van asbest in de woningen.
- De woningen zijn ruim opgezet, hierdoor is er meer warmtebehoefte en is er meer energie benodigd.
- Niet alle woningen zijn in slechte staat, waardoor er wellicht elementen worden vervangen waarbij dit nog niet nodig is, dit zijn echter wel uitzonderingen.
- Er zijn zelf aangebrachte voorzieningen zoals zonneschermen en antennes.
- Er zijn veel woningen met kopgevels aanwezig, dit werkt kostenverhogend en mogelijk moeten er meer ingrepen gedaan worden voor nul op de meter.
- De type C & D woningen hebben dakkapellen, dit is ongunstig voor het renoveren naar nul op de meter.

5.4 Conclusie

De woningen zijn inzichtelijk gemaakt, door de inventarisatie is duidelijk welke elementen aanwezig zijn. Er zijn mogelijkheden en belemmeringen bepaald met betrekking tot de woningen, deze dienen als basis voor het opstellen van het renovatieplan.

De conclusie is dat de woningen geschikt zijn om nul op de meter te behalen, op technisch gebied. Het feit dat de woningen toe zijn aan groot onderhoud kan de investering naar nul op de meter rendabeler maken dan wanneer de woningen in goede staat zijn. Bouwtechnisch is er veel ruimte voor verbetering en zijn er veel mogelijkheden. De aanwezige belemmeringen vormen geen extreem risico en zijn oplosbaar en te beheersen.

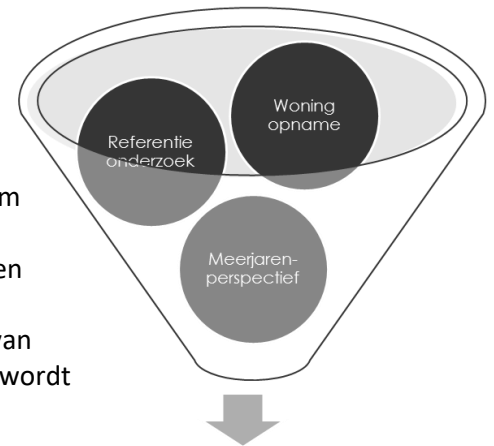
6. Renovatieplan

Voorafgaande het renovatieplan is vooronderzoek gedaan, hierbij zijn enkele referentieprojecten en de casuswoningen onderzocht. In deze onderzoeken is veel informatie en data verzameld (figuur 9), in het analyserapport wordt deze informatie gefilterd en geanalyseerd om tot een renovatieplan te komen.

Er worden geschikte bouwkundige en installatietechnische maatregelen geselecteerd waardoor een renovatieplan ontstaat.

Dit renovatieplan wordt technisch en financieel getoetst doormiddel van bouwkosten berekeningen en Energie Index berekeningen, zodoende wordt het renovatieplan geoptimaliseerd.

Het volledige analyserapport is te vinden in bijlage 3.



Data verzameling

Figuur 9 Functie vooronderzoek

Vooraf is een plan van aanpak opgesteld met betrekking tot het renovatieplan:

Doelstelling: Nul op de meter, lager dan Energie Index 0, bij voorkeur Energie Index -0.2

Huidig: Sociale huurwoning, bouwjaar 1970, label D-F

Thema's: Comfort, woonlasten, energiezuinigheid, overlast, pilotproject

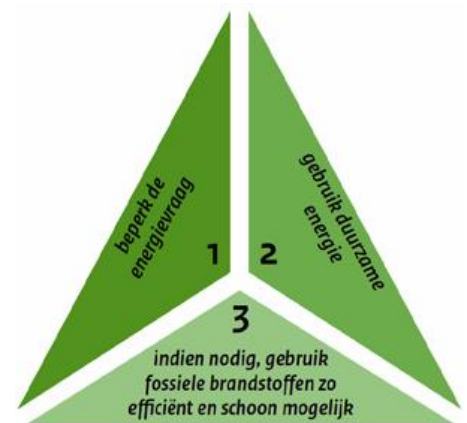
Strategie: Trias Energetica, eerst de schil, daarna installaties en reduceren verbruik

De gehanteerde strategie is de Trias Energetica, deze wordt gebruikt voor projecten met als doel het verduurzamen van het vastgoed, zie figuur 10.

De Trias Energetica toegepast op de nul op de meter renovatie betekend:

Om de warmtevraag en het warmteverlies te beperken moeten de woningen worden geïsoleerd, dit is stap 1 "beperk de energievraag." Stap 2 "gebruik duurzame energie" wordt gerealiseerd door het toepassen van een duurzaam installatiepakket. Dit pakket wekt duurzame energie op en is zuinig in het energieverbruik.

Bij stap 3 worden fossiele brandstoffen zo zuinig mogelijk gebruikt, bij nul op de meter woningen worden door het ontbreken van een gasaansluiting geen gebruik gemaakt van gas.¹² Door middel van het toepassen van efficiënte en zuinige installaties wordt het gebruik van fossiele brandstoffen gereduceerd

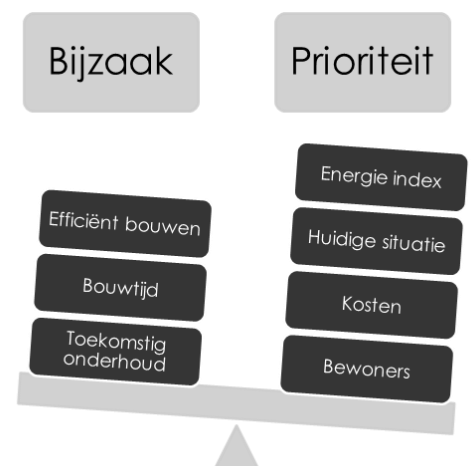


Figuur 10 De Trias Energetica

Keuze maatregelen

De maatregelen worden op basis van de uitgangspunten uit figuur 11 samengesteld. Deze uitgangspunten zijn afkomstig uit het programma van eisen.

Hierin is te zien welke onderdelen prioriteit hebben en welke bijzaak zijn, dit is van invloed op de keuze van maatregelen. In de keuzematrix (bijlage 3.1) en het analyserapport (bijlage 3) worden de gemaakte keuzes onderbouwd en toegelicht.

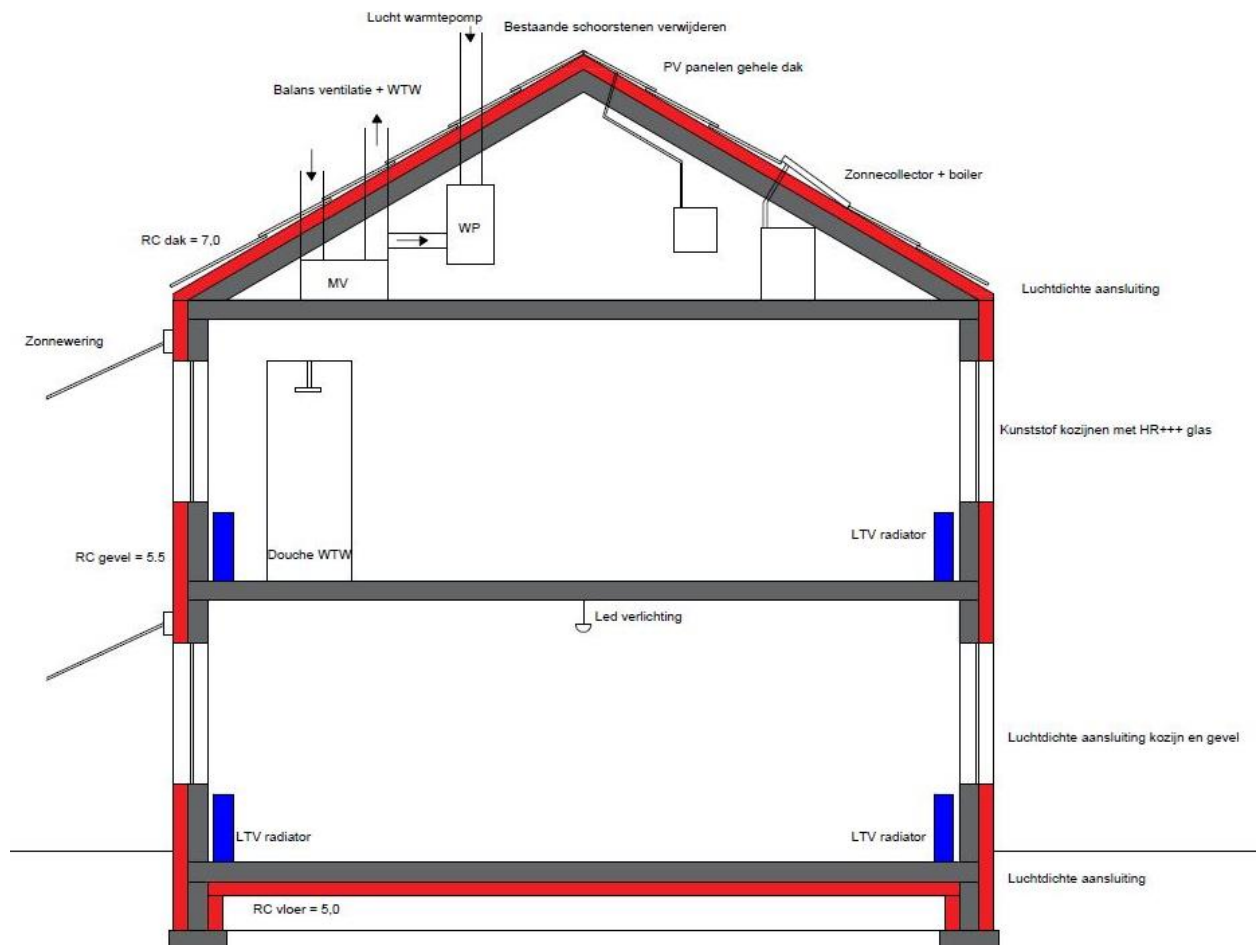


Figuur 11 Onderbouwing van keuzes maatregelen

6.1 Renovatieplan

Het renovatieplan is een verzameling van toepassingen ten behoeve van het nul op de meter maken van de woningen in de Mozartstraat. Voor elke doelstelling is een maatregel vastgesteld. In de onderstaande tabel hiervan een overzicht. In figuur 12 een schematische weergave van een woning in de Mozartstraat, na een nul op de meter renovatie.

DOEL	BOUWKUNDIGDE MAATREGEL
GEVEL ISOLEREN	Buitenzijde isoleren, $R_c = 5,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
BG-VLOER ISOLEREN	Onderzijde vloer isoleren $R_c = 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
DAK ISOLEREN	Warm dakisolatie $R_c = 7,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
KOZIJNEN	Kunststof kozijnen $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
BEGLAZING	HR+++ glas $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
LUCHTDICHTHEID	Luchtdichte aansluitingen, elementen en doorvoeren, klasse 2/3
PASSIEVE KOELING	Zonneschermen
ACTIEVE KOELING	Zomernachtventilatie en lucht warmtepomp
ENERGIEOPWEKKING	Monokristallen zonnepanelen volledig dak, $2 \times 28 \text{ m}^2$
WARMTEOPWEKKING	Zonnecollector + boiler 200 L
	Lucht warmtepomp
VENTILATIE	Systeem D + WTW CO2 gestuurd
VERWARMING	LTV-radiatoren
VERBRUIK BEWONERS REDUCEREN	Ledverlichting, energiezuinige (huishoudelijk) apparaten, monitoring



Figuur 12 Schematisch NOM-woning

Parameters

In dit renovatieplan zijn verschillende parameters aanwezig, hierdoor kan de uitkomst gevarieerd worden. Samengevat zijn de parameters:

- Gebruik bewoners
- Isolatiewaarden
- Type woning (hoek, tussen, dakkapel)
- Capaciteit/kwaliteit toegepaste installaties
- Vierkante meters PV-panelen

Door het aanpassen van deze parameters is de uitkomst van de Energie Index berekening (on)gunstiger en is de bouwkosten berekening anders.

6.2 Toetsing

Na het opstellen van het renovatieplan wordt dit getoetst door middel van een Energie Index berekening, deze geeft een theoretische indicatie van de energieprestaties van een gebouw. Het programma Vabi Assets is bij Woonlinie de software voor onder andere energieprestaties van het vastgoed, voor de Energie Index berekening van het renovatieplan wordt gebruik gemaakt van Vabi.

Het doel is een Energie Index van -0,2, dit staat theoretisch garant voor een nul op de meter woning in standaardomstandigheden.¹³ De doelstelling kan worden behaald door het aanpassen van de parameters.

De Energie Index berekeningen uit Vabi zijn te vinden in bijlage 3.2.

Voor de woningen in de Mozartstraat zijn de volgende uitgangspunten gebruikt, deze corresponderen met het opgestelde renovatieplan:

- Mozartstraat 5, GO 97 m², huidig energie index: 1.86 label D
- Gevel: kingspan 130 mm Rc 5.3
- Kunststof kozijnen met triple glas U 1.4
- Geïsoleerd gevelpaneel Rc 3.0
- Geïsoleerde deur U 2.0
- Vloer: 230 mm isolatieplaten Rc 5.3
- Dak: isolatieplaat onbekend, Rc 7.0
- Bewonersgedrag ingecalculeerd op basis van 2,5 personen, ook de warmtebehoefte
- CO² gestuurde balans ventilatie met WTW
- Lucht warmtepomp elektrisch 6 kW
- Afgifte LTV radiatoren
- Bijstook elektrisch
- Zonneboiler 5m², 200 L boiler voor tapwater
- WTW douche
- Gehele dakvlak, 2 x 28 m² monokristallen panelen, oost en west

De uitgangspunten op basis van een tussenwoning in de Mozartstraat, bij andere typen woningen is rekening gehouden met een kopgevel, dakkapel en dakoppervlakte.

WONINGTYPE	HUIDIGE EI	EI NA RENOVATIE
A: TUSSENWONING	1.86	-0.24
B: HOEKWONING	2.32	-0.23
C: TUSSENWONING, DAKKAPEL	1.54	-0.13
D: HOEKWONING, DAKKAPEL	1.85	-0.11

6.3 Technische analyse

In de technische analyse worden alle technische aspecten van de renovatie geanalyseerd, het doel hiervan is de technische haalbaarheid vast te stellen.

De volledige technische analyse is te vinden in de haalbaarheidsstudie, bijlage 4.

Een nul op de meter renovatie is complex, er moet rekening gehouden worden met veel technische aspecten.

Uit vooronderzoek is gebleken dat de kans groot is dat de woningen geschikt zijn voor ambitieuze renovatie. Stroomversnelling heeft een technische checklist gemaakt om een beeld te geven van de geschiktheid voor NOM-renovaties, deze wordt gebruikt om aan te tonen dat de woningen in aanmerking komen voor NOM.¹⁴

Een samenvattend overzicht van de technische checklist:

ONDERDEEL	EIS/STREVEN	MOZARTSTRAAT
BOUWJAAR	1945 – 1980	Voldoet, 1970
TYPE WONING	Grondgebonden eensgezinds	Voldoet
ENERGIELABEL	D of lager voor renovatie	Voldoet, label D - F
OPP. EN ORIËNTATIE	Voldoende opp. Voorkeur heeft	Voldoet, 30 m2 aan beide zijdes en
DAK EN GEVEL	oost – west dak i.p.v. noord - zuid	oost – west dak
ONDERHOUDSTATUS	Veel achterstallig onderhoud	Voldoet, achterstallig onderhoud aanwezig
BIJZONDERHEDEN	Geen kostenverhogende zaken: Asbest, lichtinval, ZAV,	Enkel asbest aanwezig en kleine ZAV
WARMTENET	Warmtenet aansluiting is kostenverhogend	Voldoet, geen aansluiting op warmtenet

Realisatie

Om de overlast voor bewoners te beperken en in te spelen op een hoge tevredenheid na afloop van de renovatie is het renovatieplan zo opgesteld dat er minimale binnenwerkzaamheden zijn en zoveel mogelijk buitenwerkzaamheden. Een bijkomend voordeel is dat de bewoners niet uit hun huis hoeven en de inboedel minimaal hoeven te verplaatsen.

Om de renovatieduur te minimaliseren en de werkzaamheden efficiënt te laten verlopen is het van belang om de renovatie per blok te realiseren. Dit heeft ook te maken met de medewerking van bewoners, hierbij is het belangrijk dat alle bewoners van een woningblok medewerking vertonen. De medewerking van bewoners is ook van belang voor het slagen en de tevredenheid na afloop van het project.

Behalen nul op de meter

De Energie Index berekening en het streven naar een Energie Index van ongeveer -0.2 is theoretisch benaderd, dit is geen garantie voor een daadwerkelijk nul op de meter woning. Nul op de meter is voor een groot deel beïnvloedbaar door het gebruik van de bewoners, als zij het gebruikersgebonden energieverbruik onder controle hebben is nul op de meter te behalen, in hoofdstuk 8.3 wordt dit onderwerp verder uitgewerkt.

Bij een NOM-woning krijgen de bewoners een bundel van 2700 kWh per jaar, dit is gebaseerd op het gemiddelde gebruik van een gezin in een zuinige woning. Voor de hoekwoningen in de Mozartstraat (type B en D) wordt een bundel van 3000 kWh per jaar aangehouden, dit omdat de gezinssamenstelling wellicht groter is en de woning groter is.

De volledige energieberekeningen zijn te vinden in bijlage 4.2.

	GEBOUWGEBONDEN ENERGIEVRAAG	GEBRUIKERSGEBONDEN ENERGIEVRAAG	NETTO ENERGIEVRAAG
WONING TYPE A	2750 kWh	2700 kWh	5450 kWh
WONING TYPE B	2950 kWh	3000 kWh	5950 kWh
WONING TYPE C	2790 kWh	2700 kWh	5490 kWh
WONING TYPE D	2990 kWh	3000 kWh	5990 kWh

De tussenwoning in de Mozartstraat heeft een energiebehoefte van 5450 kWh, zonnepanelen leveren 5508 kWh per jaar. (zien energieberekening in bijlage 4.2) De woning voorziet zichzelf theoretisch gezien van voldoende energie op jaarbasis.

Om in aanmerking te komen voor de EPV-regelgeving moet voldaan worden aan enkele eisen. De woningen in de Mozartstaat voldoen aan alle eisen, dit is terug te vinden in de energieberekening in bijlage 4.2.

Naar aanleiding van de EPV-berekening is het maximale EPV-bedrag per maand vastgesteld.

Woningtype A:	1,20 x 97 =	€ 116,40
Woningtype B:	1,00 x 99 =	€ 99,00
Woningtype C:	1,20 x 116 =	€ 139,20
Woningtype D:	1,00 x 117 =	€ 117,00

6.4 Conclusie

Woningtype A en B voldoen aan alle randvoorwaarden en zijn theoretisch nul op de meter na de renovatie. Type C en D hebben een hogere Energie Index dan type A en B, wel voldoen zij aan alle randvoorwaarden voor nul op de meter. Deze woningen zijn minder geschikt voor NOM renovatie door een kleiner dakoppervlak en dakkapel, dit werkt kostenverhogend en maakt de renovatie complexer.

Alle woningen komen in aanmerking voor de energieprestatievergoeding.

Het renovatieplan is op technisch gebied haalbaar. Het renovatieplan voldoet aan het programma van eisen en realiseert een nul op de meter woning. Dit is gevalideerd door dhr. Gijsbers, extern adviseur op het gebied van energieprestaties bij Woonlinie. (bijlage 3.4) Door middel van energieberekeningen is aangetoond dat de woningen onder standaard omstandigheden ook nul op de meter zijn.

7. Financiële analyse

In de financiële analyse worden de financiële aspecten van de nul op de meter renovatie onderzocht. In de uitwerking van financiële aspecten van de NOM renovatie worden vergelijkingen gemaakt tussen slopen + nieuwbouw, label B renovatie en NOM renovatie.

De volgende financiële aspecten worden behandeld:

- Bouwkosten berekening
- Stichtingskosten berekening
- Woonlasten
- Exploitatie

7.1 Bouw- en stichtingskosten

Bouwkosten

In hoofdstuk 6 is het renovatieplan voor nul op de meter renovatie opgesteld, deze voldoet aan de randvoorwaarden. De bouwkosten voor de NOM renovatie bestaan uit de volgende onderdelen:

- Bouwkundige kosten
- Installatie kosten
- Onvoorziene kosten
- Indirecte kosten

Er is een bouwkostenraming gemaakt van de 4 typen woningen, deze zijn te vinden in bijlage 3.3. Uit deze ramingen zijn de volgende resultaten gekomen:

WONINGTYPE	TOTALE BOUWKOSTEN
A: TUSSENWONING	€ 72.650,-
B: HOEKWONING	€ 82.250,-
C: TUSSENWONING, DAKKAPEL	€ 73.940,-
D: HOEKWONING, DAKKAPEL	€ 82.410,-

Deze bedragen zijn exclusief BTW en betreffen enkel de bouwkosten.

De bouwkostenraming is gevalideerd door aannemer Moonen en de afdeling planmatige onderhoud van Woonlinie, de notulen van deze validatie zijn te vinden in bijlage 3.5.

Stichtingskosten

De bouwkosten zijn inzichtelijk gemaakt, dit betreft echter niet de benodigde investering.

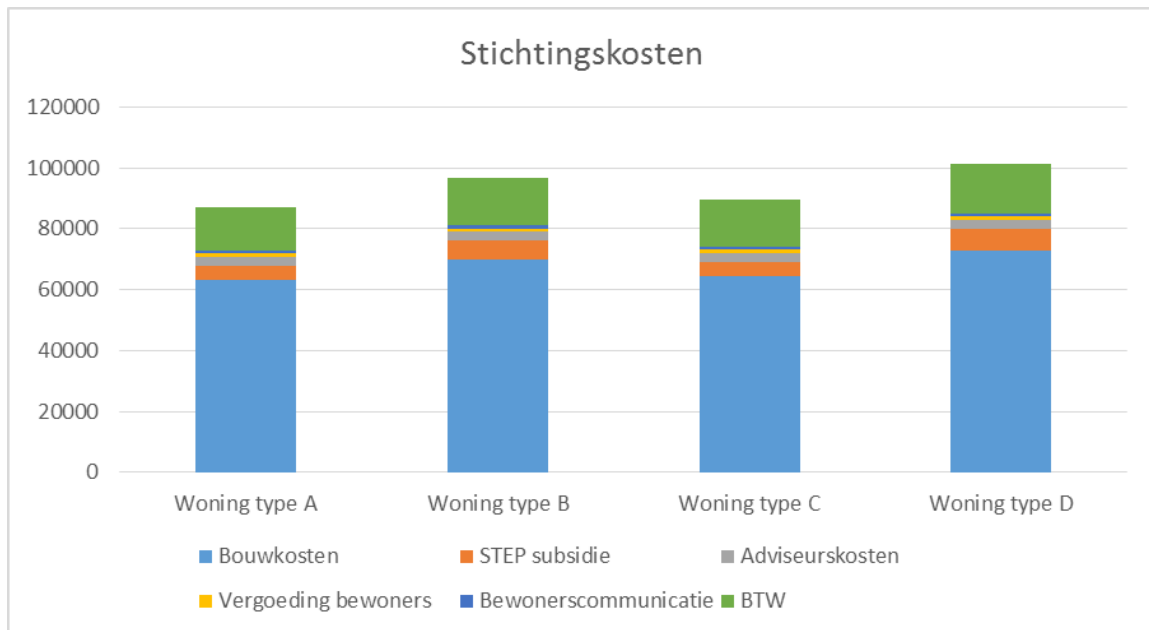
De bijkomende kosten betreffen adviseurskosten, vergoeding richting bewoners en kosten voor bewonerscommunicatie. Van dit bedrag wordt de STEP-subsidie afgetrokken (financiële ondersteuning bij het verduurzamen van woningbezit) en vervolgens BTW gerekend.

De bijkomende kosten zijn verantwoordelijk voor een behalen van een goed resultaat en het financieel indekken van risico's. De stichtingskostenberekening is te vinden in bijlage 4.3.

In figuur 13 een overzicht van de opbouw van de stichtingskosten.

De totale stichtingskosten zijn, afhankelijk van de STEP subsidie, minimaal € 85.000 en maximaal € 100.000 per woning, dit is inclusief BTW.

Een tussenwoning is voor ongeveer € 85.000,- naar nul op de meter te renoveren, dit is het meest voorkomende woningtype in de Mozartstraat, hoekwoningen zijn gemiddeld € 100.000,-



Figuur 13 Overzicht stichtingskosten per woningtype

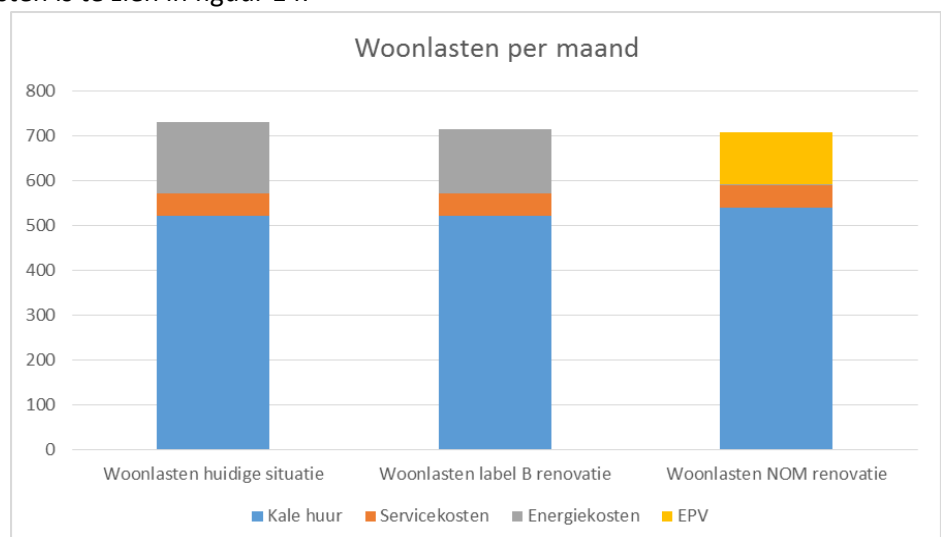
Voor een label B renovatie heeft Woonlinie per woning € 52.000 inclusief BTW begroot. De meerkosten van een NOM renovatie ten opzichte van een label B renovatie zijn € 35.000 tot € 50.000.

De stichtingskosten van nul op de meter realiseren door middel van slopen en nieuwbouw zal ruwweg tussen de € 180.000 en € 200.000 inclusief BTW zijn.¹⁵

7.2 Woonlasten

Een ontwikkeling bij woningcorporaties in Nederland is het onderwerp “woonlasten verlagen”, landelijk hebben vele woningcorporaties dit onderwerp in hun meerjarenperspectief opgenomen.¹⁶ Nul op de meter is hiervoor een instrument, aangezien de energielasten (bijna) wegvallen voor de huurders. Hiervoor komt wel een derde component in het huurcontract, de energieprestatie vergoeding. Hierbij is een eis dat de huurder nooit meer woonlasten heeft dan de voorgaande situatie. De huurder krijgt een woning van nieuwbouwkwiteit.¹⁷

De vergelijking van woonlasten is te zien in figuur 14.



Figuur 14 Overzicht woonlasten per maand

In figuur 14 is te zien dat door het wegvallen van de energierekening met hiervoor de EPV in plaats, de bewoner 20 euro per maand minder gaat betalen. De kale huur is ten behoeve van de businesscase van Woonlinie verhoogd met 20 euro. De bewoner behaalt door nul op de meter financieel voordeel.

Energiekosten

Een nul op de meter woning kan ook als preventieve maatregel gezien worden tegen het steeds hoger worden van de energieprijzen, in de afgelopen jaren is te zien dat de energiekosten stijgen.¹⁸ Door het gebruik van fossiele brandstoffen zoals gas, wat door schaarste steeds duurder wordt, is het logisch dat de toekomstige energieprijzen nog verder stijgen. Met een nul op de meter woning zonder gasaansluiting en met energieopwekkingsvoorzieningen is men minder afhankelijk van de stijgende energieprijzen. Door in de woning geen gebruik meer te maken van gas wordt de veiligheid bevorderd.

7.3 Exploitatie

Ten behoeve van het in kaart brengen van de exploitatiefase wordt een “Discounted cash flow” model gebruikt, ofwel de DCF-methode. De exploitatiefase van 3 scenario’s worden in kaart gebracht, dit zijn: huidige situatie, label B renovatie en NOM-renovatie.

De drie scenario’s zijn in kaart gebracht en de bijhorende gegevens en uitkomsten zijn inzichtelijk gemaakt. Scenario 1 staat vast, deze reflecteert de huidige situatie van een woningblok bestaande uit 6 woningen. Om een realistisch beeld te schetsen van de exploitatiefase is er een woningblok van 6 woningen berekend. Voor de complete exploitatiemodellen, zie bijlage 4.4.

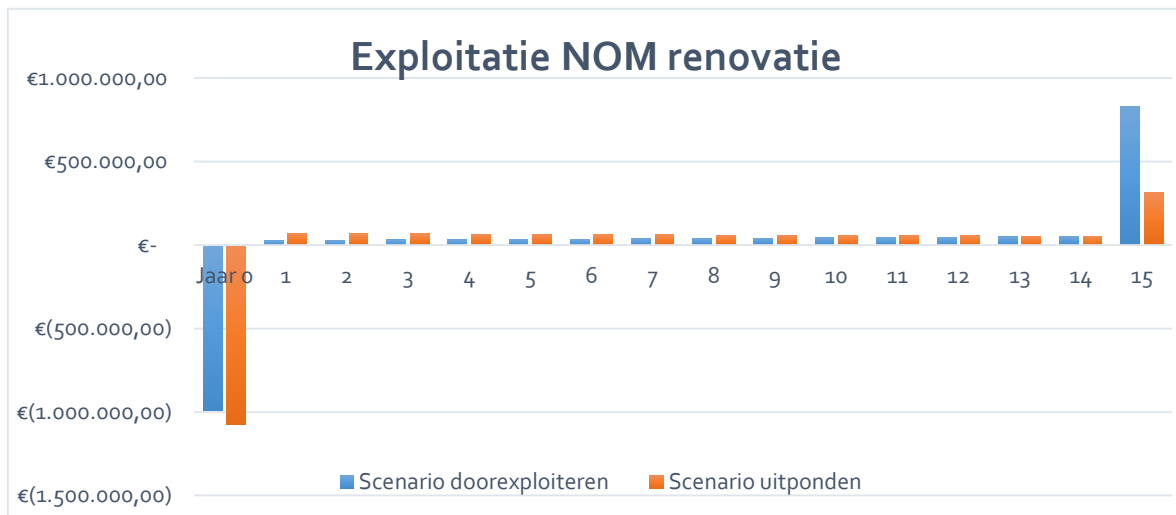
Voor het opstellen van het DCF-model is gebruik gemaakt van meerdere bronnen met als doel een realistisch beeld te geven van de huidige situatie.

Voor de huidige situatie zijn alle gegevens afkomstig uit de data van Woonlinie, dit zijn bijvoorbeeld de kale huur, WOZ, leegwaarde, mutatiegraad, etc.

Voor het opstellen van het model en kengetallen is het “Handboek modelmatig waarderen marktwaarde in verhuurde staat”. Hier werkt Woonlinie zelf ook mee voor de waardering van het vastgoed. Hierin staan bijvoorbeeld kengetallen ten behoeve van instandhoudingsonderhoud, beheerskosten, inflatie, etc.¹⁹

Voor de waardering na NOM-renovatie is een makelaar ingeschakeld, dit betreft NVM-makelaar Moolenaar in Zaltbommel. Hieruit is een marktconform beeld gevormd over de leegwaardestijging, exit yield en markthuurl. Hiervoor is een rapport opgesteld door de makelaar, deze is aanwezig in bijlage 4.5

Een DCF-model is afgeleid van een cashflow, in figuur 15 een weergave van een cashflowschema gedurende 15 jaar, deze betreft de situatie NOM-renovatie.



Figuur 15 Cashflow schema NOM-renovatie

De twee situaties zijn te vergelijken aan de hand van de IRR en de marktwaarde.

De IRR van het meest gunstige scenario (doorexploiteren of uitponden) wordt aangehouden.

IRR label B: 2,6 %

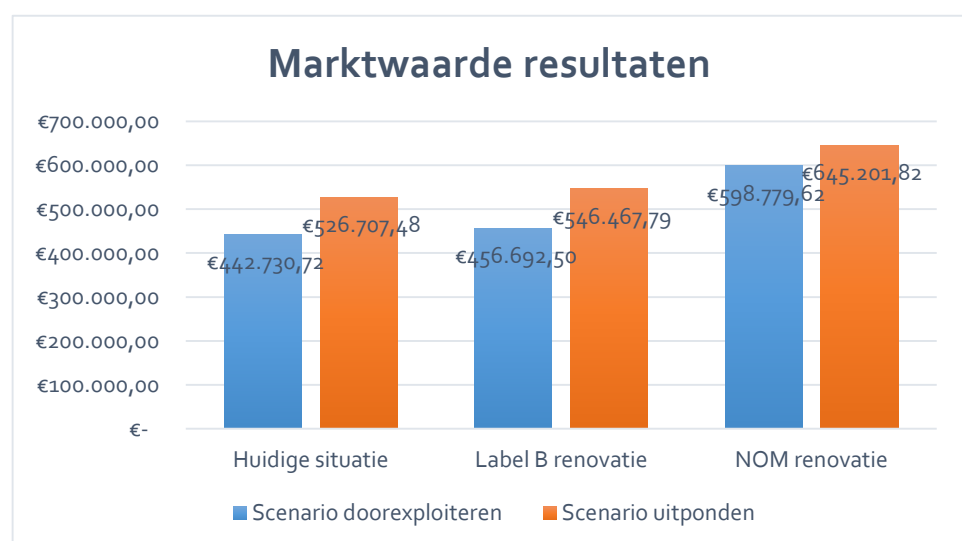
IRR NOM : 2,7 %

Dit betekent dat de label B renovatie financieel even rendabel is als de NOM-renovatie, met een hogere IRR is er meer rendement op de investering. Het financieel rendementstreven van Woonlinie is 3,0 %, met een minimum van 2,5%. De NOM-renovatie behaalt dit streven niet maar komt wel in de buurt. Ook is te zien dat het verschil klein is, terwijl het verschil in investering groot is. De winst uitgedrukt in euro's zal bij de NOM-renovatie hoger zijn dan de winst van de label B renovatie.

Een ander vergelijkinstrument is het verschil in marktwaarde van beide renovaties.

Hierbij kan de huidige situatie wel betrokken worden, dit is om vergelijking te maken en de stijging in marktwaarde in kaart te brengen.

In figuur 16 een overzicht van alle berekende marktwaardes.



Figuur 16 Overzicht marktwaarde resultaten

De huidige situatie als uitgangspunt genomen is te zien dat een label B renovatie vrijwel geen stijging in marktwaarde genereert. Hierdoor stijgt de waarde van het vastgoed nauwelijks, ondanks dat er een investering gedaan wordt aan het begin van de exploitatieperiode.

Bij een nul op de meter renovatie ontstaat er stijging in de marktwaarde van het vastgoed, dit betekent dat het meer waarde heeft voor Woonlinie. Er wordt een investering gedaan en de waarde van het vastgoed neemt toe in tegenstelling tot de label B renovatie.

Er zijn verschillende parameters waarin gevarieerd kan worden bij de NOM-renovatie. De belangrijkste zijn de kale huur en de investeringscapaciteit. De kale huur is in dit scenario al gestegen van € 520,- naar € 540,- De gemiddelde investering per woning is in dit scenario € 91.000 per woning. Er vanuit gaande dat een IRR van 3,0 % behaald moet worden zijn er 3 opties:

1. Het behouden van kale huur € 520 per maand resulteert in een investeringscapaciteit van: €81.700 per woning
2. Het verhogen van de huur naar € 540 per maand resulteert in een investeringscapaciteit van: € 86.200 per woning
3. Het uitgangspunt om de investering niet te verlagen maar de huur te verhogen resulteert in een kale huur van € 565 per maand, hierbij heeft de huurder geen voordeel meer.

7.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de financiële aspecten van de nul op de meter renovatie in kaart gebracht.

De bouwkosten zijn uitgerekend op hoofdniveau en zijn gevalideerd, op basis hiervan zijn de stichtingskosten berekend en is de exploitatie in kaart gebracht.

In vergelijking met een label B renovatie is te concluderen dat een NOM renovatie twee keer zo duur is, hier tegenover staat lagere woonlasten, hogere opbrengsten en waardeverhoging van het vastgoed.

De meerkosten van een nul op de meter renovatie zijn circa € 35.000 – € 40.000 per woning

Door een nul op de meter renovatie wordt er meer levensduurverlenging gecreëerd dan bij label B renovatie. Bij slopen en nieuwbouw heeft het vastgoed een langere levensduur, hogere kwaliteit en meer waarde, wel is de investering circa tweemaal hoger dan een NOM renovatie.

Naar aanleiding van het in kaart brengen van de exploitatiefase is te stellen dat de NOM renovatie resulteert in hetzelfde financieel rendement als de label B renovatie. De NOM renovatie voldoet aan de rendementseis en creëert stijging in de marktwaarde. Bij sloop en nieuwbouw zou er geen rendement gemaakt worden maar is er een onrendabele top. Op financieel gebied is de nul op de meter renovatie aantrekkelijker dan de label B renovatie en nieuwbouw.

Niet alleen Woonlinie heeft een sluitende businesscase maar ook de huurder krijgt lagere woonlasten.

8. Haalbaarheidsonderzoek

In voorgaande hoofdstukken is de technische en financiële haalbaarheid onderzocht en vastgesteld. De nul op de meter renovatie van de woningen in de Mozartstraat is zowel technisch als financieel haalbaar. In dit hoofdstuk worden de overige aspecten van de NOM renovatie onderzocht en wordt de haalbaarheid op juridisch, beleidstechnisch en maatschappelijk gebied vastgesteld. Tot slot wordt een risico analyse opgesteld.

8.1 Juridische analyse

Juridische onderdelen beïnvloeden een nul op de meter renovatie, dit brengt risico's en eventuele belemmeringen met zich mee. Het nul op de meter concept is nieuw en er is weinig ervaring, bijvoorbeeld in de samenwerking tussen verschillende stakeholders. Omdat het een nieuw concept is zijn juridische aspecten niet doorontwikkeld.

Voor een nul op de meter renovatie moet een omgevingsvergunning aangevraagd worden, dit is vereist voor een ingrijpende renovatie waarbij dak en gevel worden vervangen.

De STEP-subsidie wordt aangevraagd voor de renovatie, dit is een stimuleringsregeling voor het verbeteren van de energieprestaties in de huursector. De subsidie is afhankelijk van de huidige- en toekomstige Energie Index.

Voor de Mozartstraat geldt dat de subsidie tussen de €4800 en €7200 bedraagt per woning.

De STEP-subsidie is erg duidelijk en concreet en vormt geen risico voor de haalbaarheid, tot en met december 2018 kan de STEP subsidie worden aangevraagd.

Salderingsregeling

Door de huidige salderingsregeling mogen eigenaren van zonnepanelen de opgewekte energie terug leveren aan de energieleveranciers, tegen hetzelfde tarief als aankoop. Dit zorgt ervoor dat het aanschaffen van zonnepanelen rendabel is voor de eigenaar. Een NOM-woning in de Mozartstraat wekt de benodigde energie zelf op doormiddel van zonnepanelen, de NOM-woning is erg afhankelijk van salderen. De salderingsregeling is van kracht in de periode 2017 tot 2020, wat er hierna gebeurd met de salderingsregeling is onbekend. Vanuit de overheid is aangegeven dat de regeling vanaf 2017 geëvalueerd wordt. Vanaf 2020 zijn er enkele mogelijkheden:²⁰

- Salderingsregeling wordt beperkt
- Salderingsregeling blijft enkel voor bestaande installaties
- Salderen blijft beschikbaar voor zeer energiezuinige woningen
- Salderingsregeling wordt afgeschaft

Door veel kritiek vanuit energieleveranciers is de kans minimaal dat de salderingsregeling wordt doorgezet. De onzekerheid van de salderingsregeling zorgt voor een hoog risico voor de NOM-woningen. Zonder de salderingsregeling zijn zonnepanelen onrendabel en krijgen de huurder een energierekening, dit in tegenstelling tot de bedoeling van het nul op de meter concept. Het concept verliest zijn financiële voordelen.

Als vervanger van salderen zou een energieopslag in de woning geschikt zijn, op dit moment beschikken deze accu's niet over voldoende capaciteit. Wanneer dit product zich ontwikkelt in de toekomst is het geschikt voor nul op de meter woningen.²¹ Hiermee kan rekening gehouden worden door op zolder ruimte te reserveren, aangezien de woningen in de Mozartstraat ruim opgezet zijn vormt dit geen probleem.

Energieprestatie vergoeding

De EPV is begin 2016 goedgekeurd door eerste en tweede kamer, eind 2016 mag de EPV in rekening worden gebracht bij de huurders.

Door het doorvoeren van EPV moeten de huurcontracten worden herzien, in de vorm van een nieuw component binnen het huurcontract wordt de EPV contractueel vastgesteld. Dit proces moet vooraf zorgvuldig worden voorbereid en uitgevoerd naast de NOM-renovatie.

De toekomst van de EPV is op lang termijn onbekend, het is niet vastgesteld hoelang de verhuurder nog EPV in rekening mag brengen. Omdat de EPV sinds kort is ingevoerd zal het op kort termijn geen risico's vormen.

Contractvorming

De contractvorming rondom het nul op de meter concept is nieuw en minder bekend voor veel partijen. Het principe van een NOM-renovatie is dat de aannemer die de renovatie uitvoert ook het beheer en onderhoud verzorgd voor minimaal 10 jaar, bij gerealiseerde NOM-renovatieprojecten wordt middels dit principe gewerkt. Zo geeft de aannemer garantie voor de contractduur en neemt het risico op zich, hierdoor moet de aannemer ook zelf de woningen monitoren.

Deze aanpak vereist een duidelijke en aangepaste contractering tussen opdrachtgever en aannemer. Hier zal tijd en geld ingestoken moeten worden om tot een positief resultaat te komen.

8.2 Beleidsmatige analyse

De woningen in de Mozartstraat vertegenwoordigen een groot deel van het bezit van Woonlinie, de standaard eengezins woningen uit de jaren 70. Het renovatieplan en het nul op de meter concept moeten harmoniseren met het beleid van Woonlinie. Past het niet in de visie en missie van Woonlinie dan is het concept ongeschikt voor realisatie. De volledige beleidsmatige analyse met onderbouwingen is te vinden in de haalbaarheidsstudie.

Het plan is te toetsen aan twee beleidsstukken van Woonlinie, het meerjarenplan en het strategisch beleidsinstrument.

In het meerjarenperspectief van Woonlinie is de visie beschreven, evenals de missie en strategieën.²² Hierin staat wat belangrijk bevonden wordt en wat de doelen zijn voor de komende jaren, op beleidsniveau.

Verschillende speerpunten zijn opgesteld, deze vertalen de missie en strategie van Woonlinie. Bij de toetsing aan het meerjarenperspectief wordt toegelicht welk effect de NOM renovatie heeft op de speerpunten.

Overzicht toetsing aan meerjarenperspectief:

Speerpunt	Bijdrage
Keuzevrijheid	Positief
Passend aanbod	Positief
Kwaliteit van de woning	Positief
Energiezuinigheid & duurzaamheid	Positief
Passende huur	Positief
Evenwichtige wijkopbouw	Geen invloed
Kwaliteit van de leefomgeving	Positief
Achter de voordeur	Positief
Ontmoeting in wijken en buurten	Positief

In het strategisch beleidsinstrument (intern document) wordt op een strategische manier gekeken naar het bezit, het vastgoed. Er worden enkele eisen gesteld aan vastgoed waardoor er verschillende categorieën zijn.

Vanuit Woonlinie wordt gekeken naar de volgende categorieën, er is te zien welk effect de NOM renovatie heeft op deze categorieën:

Categorie	Bijdrage
Energielabel	Positief
Woningkwaliteit	Positief
Huurprijzen	Positief
Woningtypering	Geen effect

8.3 Maatschappelijke analyse

Een woningcorporatie heeft naast huisvesting voor mensen met lagere inkomens ook een maatschappelijke taak. Dit betekent dat er gefocust wordt op de woningen, de wijk en wat deze bijdragen aan de maatschappij, ofwel het maatschappelijk rendement.

De primaire stakeholders bij een nul op de meter renovatie zijn de bewoners, voor het slagen van het project moet er ten alle tijden rekening gehouden worden met de bewoners.

In dit hoofdstuk worden de relevante maatschappelijke aspecten weergegeven.

De meerwaarde van het NOM-concept wordt gecreëerd volgens de People Planet Profit methode.

People: Het concept heeft een positieve invloed op de mensen, in dit geval de huurders. Zij gaan er op gebied van woonlasten en wooncomfort/gezonde levensomgeving op vooruit.

Planet: Nul op de meter speelt in op de milieuproblematiek en de ambitie om de gebouwde omgeving energieneutraal te maken, hierdoor is er minder uitstoot van broeikasgassen door woningen en bevordert dit het milieu.

Profit: Een nul op de meter renovatie creëert meerwaarde op financieel gebied, ook de toekomstbestendigheid van de woningen is van meerwaarde voor Woonlinie.

Milieu

Een NOM woning is minder milieubelastend dan een ander type woning, dit is een toevoeging aan het maatschappelijk rendement. De vraag is oorspronkelijk afkomstig uit de klimaat problematiek, doordat er te veel broeikasgassen uitstoot is ontstaat de opwarming van de aarde. Door bijvoorbeeld de uitstoot van CO₂ te reduceren zijn de gevolgen te beperken. Hier zijn vanuit het Europees Parlement regelgeving en ambities over ontstaan, dit is een veel omvattend plan om de CO₂ uitstoot te reduceren op verschillende gebieden. Een onderdeel is het reduceren van de CO₂ uitstoot in de gebouwde omgeving, dit is verantwoordelijk voor 25% van de totale CO₂ emissie. Om dit de realiseren zijn er doelen gesteld, een actueel doel voor corporaties is 80% van het woningbezit met een groen label, in 2023. De ambitie is dat in 2050 alle woningen energieneutraal zijn.²³ Het antwoord van een woningcorporatie op deze ambitie is experimenteren met nul op de meter.

Bewoners en omgeving

De bewoners van de Mozartstraat staan centraal bij een nul op de meter renovatie en bepalen voor een groot deel of het project doorgaat en goed verloopt. Het is van belang om te kijken vanuit het oogpunt van de bewoner. Verschillende vragen zijn te stellen vanuit de optiek van de bewoners:

- Wat vind ik van het nul op de meter concept?
- Wat heb ik eraan als huurder?
- Wat betekent het voor mij als huurder?
- Ben ik voordelig of nadelig uit?

Dit zijn enkele vragen die bewoners zullen stellen aan de initiatiefnemer van de renovatie. Over het algemeen zal de bewoners willen weten;

“Wat is de meerwaarde voor mij als huurder en wat zijn de voordelen en nadelen van wonen in een nul op de meter woning?”

De voordelen voor de bewoners zijn: Wooncomfort, moderne uitstraling, lagere woonlasten en milieubewust.

Nadelen voor de bewoners zijn beter te formuleren als aandachtspunten, aangezien voor alle nadelen ook oplossingen zijn, de aandachtspunten betreffen: renovatie (overlast), oververhitting in de zomer, andere levensstijl verplicht, aanwezige installaties (besturing en geluid), privacy van monitoring.

In de haalbaarheidsstudie (bijlage 4) is beschreven hoe de aandachtspunten opgelost kunnen worden.

NOM-huishouden

Een nul op de meter renovatie is niet alleen een complexe renovatie, het heeft ook gevolgen voor de bewoner. Om in de realiteit nul op de meter te behalen is een zuinige levensstijl nodig, hierdoor moeten de bewoners hun woongedrag veranderen. Het verschil tussen de huidige woning en de woning na een NOM-renovatie is groot. De bewoners zijn een bepaalde levensstijl gewent in hun huidige woning, deze levensstijl moet veranderd worden als men nul op de meter wil behalen. Om nul op de meter te behalen moet er vooraf een energiebundel vastgesteld worden. Bij bestaande nul op de meter woningen wordt een jaarlijks verbruik van 2500 kWh gehanteerd, dit is op basis van de gemiddelde situatie (gezinssamenstelling).²⁴

De huurder moet bewust worden van zijn energieverbruik, in figuur 17 een voorbeeld van bewonerscommunicatie, waardoor de huurder duidelijk kunnen zien welk gebruik binnen de bundel valt.



Figuur 17 Overzicht energiebundel 2500 kWh

Bewonerscommunicatie

Het behalen van een goed resultaat is voor een groot deel afhankelijk van de bewonerscommunicatie, als deze goed is verlopen is de kans groter dat de bewoners ook tevreden zijn. De bewoners vanaf het begin duidelijk inlichten en betrekken bij de renovatie resulteert in een hogere kans op tevredenheid. Door transparant te opereren kan het resultaat positief beïnvloed worden, dankzij de medewerking van bewoners.

Uiteindelijk is het doel van een goede bewonerscommunicatie dat bewoners en omwonenden tevreden zijn. Enkele factoren spelen hierin een rol:

- De woonlasten voor en na renovatie
- Overlast tijdens renovatie
- Transparantie en duidelijkheid inzake de renovatie
- Begeleiding voor, tijdens en na renovatie
- Inspraak bij beslissingen
- Begrijpen en waarderen van NOM-concept
- Medewerking van alle bewoners

8.4 Risico analyse

Het doel van de risicoanalyse is voorbereiden op de risico's van het project en hierop inspelen waardoor het resultaat positief beïnvloed kan worden. Door het in kaart brengen van de risico's en het stellen van de prioriteiten doormiddel van een impactanalyse kan er voorbereid worden op de aanwezige risico's. Dit beïnvloedt ook de besluitvorming van het starten of niet starten van het project. Vervolgens wordt vastgesteld of de risico's zijn te beheersen en wat de financiële gevolgen zijn bij het voordoen van een risico.²⁵ De volledige risicoanalyse is te vinden in de haalbaarheidsstudie, bijlage 4.6.

Risico-inventarisatie

De aanwezige risico's bij de renovatie worden geïnventariseerd en gecategoriseerd, deze risico's zijn afkomstig uit vooronderzoek, analyserapport en de haalbaarheidsanalyses in dit rapport. Voor elk risico is er een best case, worst case, en average beschreven in de risico-inventarisatie, deze is te vinden in de haalbaarheidsstudie.

De 15 belangrijkste risico's voor een nul op de meter renovatie zijn:

Organisatorische risico's:

- Samenwerking met aannemers & adviseurs
- Bewonerscommunicatie
- Ontwikkelingsproces
- Realisatieproces

Juridische risico's:

- Omgevingsvergunning aanvraag
- Contractering resultaat

Financiële risico's:

- Stichtingskosten voldoet aan verwachting
- Exploitatie voldoet aan verwachting

Politieke risico's:

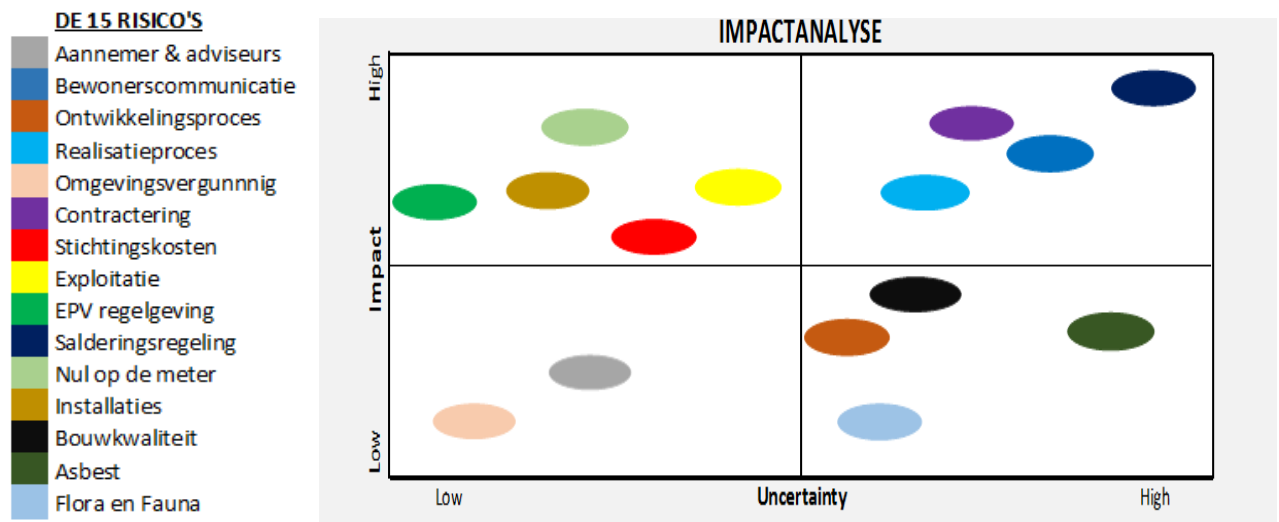
- EPV-regelgeving in de toekomst
- Salderingsregeling in de toekomst

Technische risico's:

- Nul op de meter behalen in realiteit
- Installaties functionering
- Bouwkwiteit waarborgen
- Asbest aanwezigheid
- Flora en Fauna aanwezigheid

Impact analyse

Bij de impactanalyse wordt voor de 15 belangrijkste risico's geanalyseerd hoe groot de kans is dat deze zich voordoen en welke schade het potentieel kan aanrichten. Uit deze analyse kan geconcludeerd worden welke risico's de hoogste prioriteit hebben en welke de laagste prioriteit hebben. De impact analyse is te zien in figuur 18.



Figuur 18 Impactanalyse van de 15 belangrijkste risico's

Hierin is te zien welke risico's een grote bedreiging vormen en hoe groot de kans is dat de risico's zich voordoen. Op basis van dit model zijn de 15 belangrijkste risico's gerangschikt op prioriteit: (figuur 19)



Figuur 19 ranglijst prioriteiten risico's

Risicomanagement

Afhankelijk van het soort risico en de prioriteit zijn er manieren om risico's te managen.

Het resultaat is een opsomming van de belangrijkste risico's met de geschikte beheersmaatregelen.

RISICO	RISICO MANAGEMENT
SALDERINGSREGELING	Accepteren, afwachten totdat er meer duidelijkheid is
BEWONERSCOMMUNICATIE	Accepteren/overdragen, hiervoor kosten opnemen in stichtingskosten
CONTRACTERING	Accepteren, kosten opnemen voor tijd en energie investeren
REALISATIEPROCES	Overdragen, verantwoordelijkheid bij de aannemer
ASBEST	Accepteren, kosten opnemen voor onvoorziene uitgaven
BOUWKWALITEIT	Overdragen, verantwoordelijkheid bij de aannemer
STICHTINGSKOSTEN	Accepteren, onvoorziene kosten incalculeren
EXPLOITATIE	Reduceren, aanpassen van parameters
NUL OP DE METER	Overdragen, aannemer/leverancier moet 10-15 jaar garantie geven op werk
INSTALLATIES	Overdragen, aannemer/leverancier moet 10-15 jaar garantie geven op werk
ONTWIKKELINGSPROCES	Accepteren, weinig impact
EPV REGELGEVING	Accepteren, weinig impact
FLORA EN FAUNA	Accepteren, weinig impact
AANNEMER EN ADVISEURS	Accepteren, weinig impact
OMGEVINGSVERGUNNING	Accepteren, weinig impact

8.5 Conclusie

Juridische analyse

Bij het aanvragen van de omgevingsvergunning, subsidies en het toepassen van de EPV ligt weinig risico, juridisch is dit haalbaar.

Een groot risico vormt de onzekerheid van de salderingsregeling in de toekomst, dit weegt zwaar in de haalbaarheid van het project en heeft mogelijk nadelige gevolgen voor NOM-woningen.

De aangepaste contractvorming vormt door gebrek aan ervaring ook een risico, dit is te reduceren door voldoende tijd en energie te besteden aan dit proces.

Beleidsmatige analyse

De nul op de meter renovatie heeft een positieve invloed op de speerpunten uit het meerjarenperspectief van Woonlinie.

De woningen stijgen op gebied van kwaliteit, hebben betere energieprestaties en de woonlasten worden lager, hierdoor heeft het een positief effect op het strategisch beleidsinstrument.

Maatschappelijke analyse

Volgens het “People Planet Profit” principe creëert het NOM concept maatschappelijk rendement. Bewoners bepalen voor groot deel of de renovatie succesvol wordt, hiervoor moeten zij de meerwaarde zien en een andere levensstijl aan willen nemen. Voor het slagen van het project is het van belang dat er rekening gehouden wordt met de bewoners, door te werken aan de aandachtspunten zullen bewoners eerder tevreden zijn.

Het is van belang dat bewoners willen meewerken. Voor, tijdens en na de renovatie moet er tijd en geld geïnvesteerd worden in bewonerscommunicatie, persoonlijke benadering, transparantie en duidelijkheid.

Risico analyse

De meeste risico's zijn te managen, hiermee is financieel rekening gehouden, andere beheersmaatregelen moeten geïmplementeerd worden in het ontwikkelingsproces.

Het grootste risico is de salderingsregeling, dit is een politieke risico en is niet te managen.

Bij onvoldoende voorbereiding en investering van tijd en geld is het mogelijk dat de bewonerscommunicatie en contractering een risico vormen.

Eindconclusie

- De juridische haalbaarheid is geheel afhankelijk van de salderingsregeling in de toekomst.
- Beleidstechnisch is de NOM renovatie haalbaar.
- De NOM renovatie is maatschappelijk haalbaar, wel zijn er veel aandachtspunten en risico's.
- De risico's zijn met uitzondering op de salderingsregeling allemaal te managen.

De nul op de meter renovatie is haalbaar op alle gebieden, enkel de juridische haalbaarheid is afhankelijk van de salderingsregeling. Energieopslag in de woning is een oplossing voor dit probleem, deze zijn echter nog niet voldoende ontwikkeld. De accu moet een benodigde capaciteit hebben en verlagen in kostprijs, naar verwachting gaat dit in de nabije toekomst gebeuren.

9. Scenario's

De Mozartstraat bestaat uit 42 woningen in bezit van Woonlinie, wanneer Woonlinie besluit een pilot project uit te voeren met het nul op de meter concept is het verstandig om te beginnen met een kleiner aantal woningen. Het is onrealistisch om een pilot project te realiseren met 42 woningen, dit is te grootschalig. Ook is het van belang dat huurders mee willen werken aan het pilot project, door te focussen op een woningblok in plaats van een straat is de kans van slagen hoger.

Meerdere corporaties geven aan met de pilotprojecten bezig te zijn, dit zijn onder andere Thuisvester Oosterhout, Kleurrijkwonen Tiel en SWB Lienden.

Tijdens gesprekken met deze corporaties wordt aangeraden om zelf een pilotproject te doen als er behoefte is aan kennis op het gebied van nul op de meter. Vaak worden de pilotprojecten gericht op een woningblok met 5-10 woningen, zeker om te beginnen is dit een redelijk aantal.

Bij het opstellen van scenario's wordt uitgegaan van een pilot project met een woningblok van 6 woningen in de Mozartstraat.

Binnen randvoorwaarden en op basis voorgaande hoofdstukken zijn er vier scenario's opgesteld.

De vier scenario's naar aanleiding van dit onderzoek zijn:

1. Geen nul op de meter renovatie, wel richten op nul op de meter voor nieuwbouw.
2. Direct een pilotproject starten voor nul op de meter renovatie.
3. In de nabije toekomst, na duidelijkheid over de salderingsregeling, een pilotproject starten als salderen nog (deels) toegestaan is of energieopslag geschikt is voor NOM.
4. Gefaseerd naar nul op de meter.

Scenario 1

In scenario 1 wordt afgezien van een nul op de meter renovatie, hierbij wordt de meerwaarde van een renovatie niet gezien ten opzichte van een nieuwbouwproject. Dit advies is gebaseerd op het feit dat het nul op de meter concept goedkoper en minder complex is bij toepassing in nieuwbouwprojecten. Omdat de bestaande woningen in de toekomst ook moeten verduurzamen is dit een korte termijn visie, op langer termijn moet men ook gaan denken aan het verduurzamen van bestaande woningen. Het voordeel van dit scenario is dat er minder risico's worden genomen en de investering lager is, ook realiseert dit een beter resultaat dan een nul op de meter renovatie. Het nadeel is dat er niet geëxperimenteerd wordt met nul op de meter renovatie, hierdoor wordt geen ervaring en kennis opgedaan en wordt de trend in de markt niet gevolgd.

Scenario 2

Hierbij wordt direct ingespeeld op de trend in de markt en wordt de voorbereiding van de nul op de meter renovatie direct gestart. De meerwaarde van het renoveren naar nul op de meter wordt hierbij gezien, er wordt een pilotproject gestart met een klein woningblok. Het voordeel hiervan is dat er kennis en ervaring wordt opgedaan, dit is waardevol wanneer de gebouwde omgeving in de toekomst energieneutraal moet worden. Deze kennis en ervaring is niet alleen een meerwaarde voor toekomstige NOM-renovaties maar ook voor ambitieuze renovaties, verduurzaming van woningen, bewonerscommunicatie, contractvorming en EPV-regelgeving.

Door geen rekening te houden met de onzekerheid van de salderingsregeling wordt een wel een risico genomen. Als deze regeling in 2020 negatief uitpakt is het nul op de meter concept wellicht niet haalbaar, deze mogelijkheid is tevens het nadeel van dit scenario.

Scenario 3

Dit scenario speelt in op het verbeteren van scenario 2, namelijk het vermijden van grote risico's. Door te wachten op zekerheid omtrent de salderingsregeling kan er in de toekomst de overweging gemaakt worden voor het starten of niet starten van een nul op de meter pilot project.

Wanneer de verandering in salderingsregeling positief is wordt gestart met een pilotproject NOM-renovatie, bij negatieve verandering wordt afgezien van het uitvoeren van een pilotproject.

Het voordeel hiervan is niet alleen het vermijden van risico's maar ook het profiteren van ervaring van andere partijen, in de toekomst wordt er steeds meer kennis beschikbaar gesteld en worden de bouwkosten wellicht lager. Het nadeel van dit scenario is dat er afgewacht wordt tot het goede moment om te starten, hierdoor wordt er niet gelijk geprofiteerd van de huidige situatie waarin Woonlinie EPV ontvangt en de bewoners kunnen salderen.

Wanneer de salderingsregeling afgeschaft wordt kan de opslag van energie een zijn alternatief zijn, op dit moment zijn deze accu's niet geschikt voor NOM maar in de toekomst wel.²⁶

Scenario 4

Scenario 4 combineert scenario 2 en 3 door de renovatie gefaseerd te realiseren. Door in de eerste fase bijvoorbeeld nog geen zonnepanelen toe te passen wordt het risico omtrent de salderingsregeling vermeden. Volgens planning van Woonlinie worden in fase 1 alle bouwkundige elementen vervangen, hierdoor wordt de technische levensduur verlengd. Door in fase 1 de bouwkundige maatregelen uit het renovatieplan in dit rapport toe te passen, is de schil klaar voor nul op de meter. (stap 1 van de Trias Energetica) Door de geïsoleerde en luchtdichte schil is het van belang dat het ventilatiesysteem toegepast wordt, om ventilatieproblemen te voorkomen.

In fase 2 van de NOM renovatie worden de installatietechnische maatregelen toegevoegd aan de woning, hierna is de woning nul op de meter.

De voordelen van dit scenario: minder ingrijpende renovatie, de investering verspreiden en risico's verminderen/verspreiden. Ook kan door het afwachten geprofiteerd worden van meer ervaring van partijen, lagere installatiekosten en hogere kwaliteit van installaties.

Enkele nadelen van dit concept zijn: Na de eerste fase een energiezuinige woning maar geen recht op EPV, door het mislopen van inkomsten is het financieel onrendabel, bewoners ondervinden twee keer in korte periode overlast en door inefficiëntie zijn bouwkosten hoger.

10. Conclusie en discussie

In de conclusie wordt het onderzoek afgesloten door de opgestelde onderzoeksvragen te beantwoorden. In voorgaande hoofdstukken is er informatie verzameld en geanalyseerd, in dit hoofdstuk worden deze resultaten gebruikt om antwoord te geven op de deelvragen en hoofdvraag van dit onderzoek.

In de discussie wordt het onderzoek geëvalueerd op basis van de onderzoeksresultaten. Hierin wordt de validiteit van het onderzoek toegelicht en wordt de relatie tussen de verwachtingen en de eindresultaten beschreven. Tot slot worden de beperkingen van het onderzoek toegelicht en aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan.

10.1 Conclusie

Referentieprojecten NOM-renovatie

Het onderzoek “referentieprojecten NOM-renovatie” heeft betrekking op de eerste deelvraag: *Welke referentieprojecten bevatten toegevoegde waarde op gebied van methodiek en duurzame maatregelen voor de huurwoningen in de Mozartstraat, en welke informatie is hieruit bruikbaar?*

Er zijn enkele referentieprojecten geselecteerd die nuttige informatie bevatten op gebied van maatregelen en methodiek. Deze informatie is bruikbaar voor toepassing op de woningen in de Mozartstraat, in dit onderzoek is inzicht verkregen in de bouwkundige en installatietechnische maatregelen bij een nul op de meter woning.

Woningonderzoek Mozartstraat

Het woningonderzoek Mozartstraat is gemaakt ten behoeve van deelvraag 2: *Zijn de bestaande woningen in de Mozartstraat geschikt voor een nul op de meter renovatie, welke mogelijkheden bieden zij en wat zijn eventuele belemmeringen?*

Uit het onderzoek blijkt dat er de woningen in de Mozartstraat geschikt zijn voor een nul op de meter renovatie. De woningen bieden enkele mogelijkheden en er zijn belemmeringen die zich kunnen voordoen. De mogelijkheden en belemmeringen zijn in kaart gebracht zodat het renovatieplan hierop afgestemd kan worden.

Renovatieplan

Het renovatieplan is opgesteld naar aanleiding van deelvraag 3: *Welk renovatieplan, bestaande uit bouwkundige en installatietechnische maatregelen, kan nul op de meter woningen in de Mozartstraat realiseren en hoe ziet het renovatieplan er inhoudelijk en bouwkosten technisch uit.*

In dit analyserapport is een renovatieplan opgesteld dat voldoet aan de eisen van nul op de meter, dit renovatieplan bestaat uit bouwkundige- en installatietechnische maatregelen inclusief geschikte uitvoeringstechnieken. Naar aanleiding van toetsing aan de Energie Index en technische analyse is de conclusie dat dit renovatieplan een nul op de meter woning binnen de opgestelde randvoorwaarden realiseert, ook zijn hiervan de bouwkosten berekend.

Haalbaarheidsstudie

In de haalbaarheidsstudie worden deelvraag 4 en 5 behandeld:

Deelvraag 4: Welke aspecten zijn van invloed op de NOM-renovatie, wat moet Woonlinie ondernemen om de renovatie te realiseren.

Deelvraag 5: Is het opgestelde renovatieplan haalbaar op verschillende gebieden, namelijk; Financieel, technisch, beleidsmatig, maatschappelijk, juridisch en risico's?

De haalbaarheidsstudie bestaat uit verschillende analyses, in elke analyse wordt breed georiënteerd op relevante aspecten die van invloed zijn op een nul op de meter renovatie. Hierdoor wordt ook inzichtelijk welke stappen ondernomen moeten worden ten behoeve van realisatie.

Op verschillende gebieden is de haalbaarheid van het renovatieplan onderzocht, dit heeft tot de conclusie geleid dat het project haalbaar is op alle gebieden, met uitzondering op de juridische haalbaarheid, deze is afhankelijk van de salderingsregeling. Als deze regeling positief veranderd wordt is het project haalbaar, het tegenovergestelde geldt wanneer de regeling negatief veranderd.

Beantwoording hoofdvraag

Hoofdvraag: Doormiddel van welk renovatieplan kunnen de bestaande huurwoningen in de Mozartstraat te Zaltbommel nul op de meter worden, is dit haalbaar en wat is vervolgens het geschikte plan van aanpak voor Woonlinie?

Het opgestelde renovatieplan voldoet aan de eisen van een nul op de meter renovatie en is geschikt voor de woningen in de Mozartstraat. Ook is dit renovatieplan haalbaar op technisch, financieel, maatschappelijk, beleidstechnisch en risico technisch gebied, de businesscase is sluitend. Enkel de juridische haalbaarheid is afhankelijk van een groot risico, namelijk de salderingsregeling. Het geschikte plan bestaat uit enkele scenario's.

10.2 Discussie

Validatie

De validatie van het onderzoek is grotendeels gebaseerd op literatuur, externe deskundigen en zelf geproduceerde beroepsproducten. De beroepsproducten worden toegelicht.

Bouwkundige tekeningen:

De tekeningen zijn gebaseerd op de originele tekeningen, deze waren slecht leesbaar. De maatvoering was te herleiden uit de originele tekeningen en bezoek van de woningen. In het verleden zijn er geen grootschalige renovaties uitgevoerd, hierdoor kloppen de originele tekeningen.

Keuzematrix bouwkundige maatregelen:

De keuzematrix is voor een deel op basis van literatuur gemaakt, ook de meningen van externe deskundigen en eigen ervaring is meegenomen in het maken van beslissingen in deze matrix.

Renovatieplan:

Het opgestelde renovatieplan is gevalideerd door extern deskundige dhr. Gijsbers, in de bijlage is zijn reactie op het renovatieplan te vinden. Dhr. Gijsbers gaf aan dat het renovatieplan geschikt is voor nul op de meter en dat de keuze van maatregelen logisch en correct zijn.

Energie Index berekeningen:

Deze berekeningen zijn gemaakt in goedgekeurde en veelgebruikte software, het programma Vabi Assets. De ingevulde gegevens zijn terug te vinden in de resultaten van deze berekeningen, hiermee kan aangetoond worden dat de berekeningen kloppen.

Bouwkostenraming:

De bouwkosten zijn afhankelijk van de hoeveelheid en prijs van elementen, de hoeveelheden worden herleid uit de tekeningen, de prijzen zijn afkomstig van bouwkosten.nl. Deze website weergeeft marktconforme prijzen, tot slot is deze begroting nagekeken door aannemer Moonen en de afdeling planmatig onderhoud van Woonlinie.

Energieberekeningen:

Deze berekeningen afkomstig uit literatuurbronnen en uitkomsten van de Energie Index berekeningen.

Stichtingskostenberekening:

De stichtingskosten zijn opgebouwd uit verschillende onderdelen, deze kosten zijn afkomstig uit de onderzoeken en literatuurbronnen. Zo zijn ook de risico's ingecalculeerd bij de stichtingskosten. De basis van de stichtingskosten wordt gevormd door de bouwkosten.

Exploitatiemodel Mozartstraat:

Het exploitatiemodel is afhankelijk van veel aspecten, voor de opzet van dit model is gebruik gemaakt van een erkent handboek en ondersteuning van Woonlinie. De gegevens waarmee het model is ingevuld zijn afkomstig uit de data van Woonlinie. Overige gegevens zijn afkomstig uit deskundig advies en andere literatuurbronnen.

Risicoanalyse:

De risicoanalyse is gebaseerd op de risico-inventarisatie, deze is afkomstig uit de analyses van de haalbaarheidsstudie. De verdere uitwerking van de risicoanalyse is op basis het opstellen van een worst case, best case en average case scenario.

Verwachtingen

In het begin van het afstudeertraject waren de verwachtingen dat de renovatie erg hoge kosten met zich mee zou brengen, het technisch niet zou kunnen en daardoor niet haalbaar zou zijn. Achteraf is te stellen dat een nul op de meter renovatie inderdaad een grote investering nodig heeft, maar dit wel een rendabele investering is.

De conclusie beschrijft dat de woningen op technisch gebied geschikt zijn voor een nul op de meter renovatie, op financieel gebied is het ook haalbaar door een sluitende businesscase.

Het onderzoek heeft in dit geval uitgewezen dat een nul op de meter renovatie aantrekkelijker is dan de verwachtingen.

Beperkingen

De lezer moet er rekening mee houden dat dit onderzoek geheel gebaseerd is op de woningen in de Mozartstraat. Ook is dit onderzoek gemaakt voor woningcorporatie Woonlinie, dit is terug te zien in de uitwerkingen van bijvoorbeeld beleidstechnische onderwerpen.

Dit onderzoek betreft de conceptvorming en haalbaarheidsonderzoek van een project, dit speelt zich af in de ontwikkelingsfase van het project. Hierdoor is het onderzoek niet op zodanig detailniveau dat het project klaar is voor realisatie.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Als eventueel vervolgonderzoek is aan te bevelen om het renovatieplan op detailniveau uit te werken zodat het project op basis van het vervolgonderzoek eventueel gerealiseerd kan worden.

Een ander vervolgonderzoek kan zich richten op een ander type woning of op een groter deel van het woningbezit van Woonlinie.

In dit onderzoek wordt gericht op enkele woningen, dit kan in de toekomst ook groter worden aangepakt. Door te kijken naar energieopwekking op grotere schaal (wijkniveau bijvoorbeeld) wordt een andere kijk op de verduurzaming van woningen gecreëerd. Door deze pragmatische aanpak is dit voor woningcorporaties wellicht aantrekkelijker.

11. Aanbevelingen

Op basis van de onderzoeksresultaten de opgestelde scenario's wordt in dit hoofdstuk de aanbeveling gedaan. De aanbeveling beantwoordt de volgende vragen:

Welk scenario of combinatie van scenario's is het meest geschikt voor Woonlinie?

Wat wordt Woonlinie op kort en lang termijn aanbevolen om te doen met nul op de meter renovatie?

De vier scenario's zijn:

1. Geen nul op de meter renovatie, wel richten op nul op de meter voor nieuwbouw.
2. Direct een pilotproject starten voor nul op de meter renovatie.
3. In de nabije toekomst, na duidelijkheid over de salderingsregeling, een pilotproject starten als salderen nog (deels) toegestaan is of energieopslag geschikt is voor NOM.
4. Gefaseerd naar nul op de meter.

Door nieuwbouwprojecten in het vervolg nul op meter te maken wordt de exploitatie rendabeler, dit geldt enkel voor de ontwikkeling van grondgebonden huurwoningen. De meerkosten van NOM zijn bij nieuwbouw circa € 20.000, een relatief kleine investering met extra inkomsten als gevolg.

Ook wordt er kennis en ervaring opgedaan op gebied van nul op de meter, ondanks dat nieuwbouw anders is dan renovatie is dit waardevolle kennis.

In de nabije toekomst wordt nul op de meter toegepast in de vorm van een pilot renovatie, er wordt gebruik gemaakt van de aanwezige kennis en ervaring vanuit nieuwbouwprojecten.

Het pilot project kan gestart worden zodra er vanuit de overheid meer zekerheid is over de salderingsregeling na 2020, er is aangegeven dat er in 2017 een besluit wordt genomen.

Wanneer de uitkomst positief bevonden wordt kan er gestart worden met het project, bij een negatieve uitkomst wordt het nul op de meter concept afhankelijk van energieopslag in de woning.

In de toekomst krijgen accu's voldoende capaciteit om te functioneren in een NOM woning, en wordt de aanschafprijs lager. Wanneer de accu's doorontwikkeld zijn kan een pilot project gestart worden.

Bij de keuze van een pilot project moet er gezocht worden naar een woningblok met 100% medewerking van de huurders.

12. Literatuurlijst

- 2014, W. (2014). *Verslag wooncongres 2014*. Opgehaald van Platform 31:
http://www.platform31.nl/uploads/media_item/media_item/33/33/Verslag_Wooncongres_2014-1416231274.pdf
- 2015, w. (2015). *waarden op marktwaarde*. Opgehaald van Woningwet 2015:
<http://www.woningwet2015.nl/kennisbank/daeb/wonen/waarden-op-marktwaarde>
- Boer, J. (2014, Maart). *Nul op de meter: haalbaar concept?* Opgehaald van Nul 20 :
<http://www.nul20.nl/dossiers/nul-op-meter-haalbaar-concept>
- Bommel, L. v. (2015). *Hoekhuis-1989*. Opgehaald van Huisvolenergie.nl:
<http://www.huisvolenergie.nl/woningen/hoekhuis-1989/>
- Danielle. (2014, november 13). *Prijzen warmtepompen*. Opgehaald van zonnepanelen-weetjes.nl:
<http://www.zonnepanelen-weetjes.nl/warmtepompen/prijzen-warmtepompen/>
- Dhr. Beek. (2015, oktober 27). *Nul op de meter woning*. Opgehaald van Olino duurzame energie:
<http://www.olino.org/articles/2015/10/27/nul-op-de-meter-woning/>
- elektrotechniek365 - redactie. (2016, maart 17). *'Nul op de meter komt met veel kinderziektes'*.
 Opgehaald van elektrotechniek365: <https://www.elektrotechniek365.nl/nieuws/nul-op-de-meter-kampt-met-veel-kinderziektes>
- Energie akkoord. (2014). *Belangrijkste maatregelen energieakkoord*.
- Energieleveranciers.nl. (2015, april 13). *ontwikkeling energieprijzen*. Opgehaald van
 Energieleveranciers.nl: <http://www.energieleveranciers.nl/blog/ontwikkeling-energieprijzen>
- Energieleverend. (2014). *Trias Energetica*. Opgehaald van Energieleverend.nl:
<http://www.energieleverend.nl/index.php?page=Ontwerp>
- Energieling. (2016, juni). *Bewoners en NOM vernieuwbouw*. Opgehaald van Energieling.
- Energiesprong. (sd). Opgehaald van Energiesprong.nl: <http://www.energiesprong.nl/>
- Energiesprong. (2015). *Salderen nu en in de toekomst*. Opgehaald van
 Stroomversnellingskoopwoningen.nu:
<http://www.stroomversnellingskoopwoningen.nl/salderen-nu-en-in-de-toekomst/>
- groene-energiewinkel. (2014, september). *Zonneboiler, is mijn woning daarvoor geschikt?* Opgehaald
 van groene-energiewinkel.nl: http://www.groene-energiewinkel.nl/zonneboilers_is_mijn_woning_geschikt/
- INTUhome bouw en concepten. (2015). *Voorbeelden*. Opgehaald van INTU home:
<http://www.intuhome.nl/voorbeelden/>
- KODI. (2015, April). *Warmtepompsystemen - afgiftesystemen*. Opgehaald van Kodi.nl:
<http://www.kodi.nl/diensten/warmtepomp-systemen/afgiftesystemen/>
- Milieu centraal. (2015). *Energieneutraal verbouwen*. Opgehaald van Milieucentraal.nl:
<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/energieneutrale-woning/energieneutraal-verbouwen/>

- Rijksoverheid. (2015, Juni 25). *Energieprestatievergoeding voor NOM woning*. Opgehaald van Rijksoverheid:
<https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/06/25/energieprestatievergoeding-voor-nul-op-de-meter-woning>
- Roskam, M. S. (2015). *Nul op de meter*. Opgehaald van rvo.nl:
https://www.rvo.nl/sites/default/files/Nul%20op%20de%20Meter_A4_Brochure.pdf
- Schootstra, S. (2015, 12 17). *Energieopslag steeds interessanter door sterk dalende kostprijs*. Opgehaald van Energie business: <http://www.energiebusiness.nl/2015/12/17/energieopslag-interessanter-dalende-kostprijs/>
- SER. (September 2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*. SER.
- Stroomversnelling. (2015, novemeber 18). *Definities nul op de meter*. Opgehaald van Energielinq:
<http://energielinq.nl/resources/915041>
- twynstra gudde. (2014). *Risicomanagement*. Opgehaald van twynstra gudde:
<https://www.twynstraguddekennisbank.nl/risicomanagement/de-stappen-binnen-risicomanagement>
- V, A. v. (2015). *INTUhome energieneutrale woning*. Opgehaald van Huisvolenergie.nl:
<http://www.huisvolenergie.nl/woningen/intuhome-energieneutrale-woning/>
- Win, L. d. (2015). *Huis uit 1970 helemaal naar nul*. Opgehaald van Huisvolenergie.nl:
<http://www.huisvolenergie.nl/woningen/huis-uit-1970-helemaal-naar-nul/>
- Woonlinie. (2015). *Meerjarenperspectief*. Opgehaald van Woonlinie.
- Zelfbouwportaal. (2015). *Globale stichtingskosten van de woning*. Opgehaald van Zelfbouwportaal.nl/kennisbank: <http://zelfbouwportaal.nl/kennisbank/geld/globale-stichtingskosten-van-de-woning/>

13. Bijlagenrapport

Bijgaande deze scriptie is het bijlagerapport, deze is als volgt opgebouwd:

- 1. Referentieonderzoek NOM-woningen**
- 2. Woningonderzoek Mozartstraat**
 - 2.1 Bouwkundige tekeningen
- 3. Analyserapport**
 - 3.1 Keuzematrix bouwkundige maatregelen
 - 3.2 Energie Index berekeningen
 - 3.3 Bouwkostenraming
 - 3.4 Renovatieplan validatie Gijsbers
 - 3.5 Bouwkosten validatie Moonen
- 4. Haalbaarheidsstudie**
 - 4.1 Notulen gesprekken woningcorporaties
 - 4.2 Energieberekeningen
 - 4.3 Stichtingskostenberekening
 - 4.4 Exploitatiemodel Mozartstraat
 - 4.5 Rapport waardering Mozartstraat
 - 4.6 Risico analyse

14. Overzicht eindnotities

-
- ¹ (SER, September 2013)
 - ² (Energiesprong, sd)
 - ³ (Stroomversnelling, 2015)
 - ⁴ (Stroomversnelling, 2015)
 - ⁵ (Dhr. Beek, 2015)
 - ⁶ (Energie akkoord, 2014)
 - ⁷ (elektrotechniek365 - redactie, 2016)
 - ⁸ (Boer, 2014)
 - ⁹ (groene-energiewinkel, 2014)
 - ¹⁰ (Danielle, 2014)
 - ¹¹ (KODI, 2015)
 - ¹² (Energieleverend, 2014)
 - ¹³ (Roskam, 2015)
 - ¹⁴ (Stroomversnelling, 2015)
 - ¹⁵ (Zelfbouwportaal, 2015)
 - ¹⁶ (2014, 2014)
 - ¹⁷ (Rijksoverheid, 2015)
 - ¹⁸ (Energieleveranciers.nl, 2015)
 - ¹⁹ (2015, 2015)
 - ²⁰ (Energiesprong, 2015)
 - ²¹ (Schootstra, 2015)
 - ²² (Woonlinie, 2015)
 - ²³ (Energie akkoord, 2014)
 - ²⁴ (Energielinq, 2016)
 - ²⁵ (twynstra gudde, 2014)
 - ²⁶ (Schootstra, 2015)