



Position Paper - Januari 2022

De snelste weg naar A

Optimale renovatiemaatregelen in het kader van de Vlaamse 2050 doelstellingen voor woningen



Empowered by KU Leuven, VITO, imec & UHasselt

Auteurs:

Maarten De Grootte (EnergyVille/VITO)
Dorien Aerts (EnergyVille/VITO)
Glenn Reynders (EnergyVille/VITO)

Review:

Charlotte van de Water (Agoria)
Dirk Saelens (EnergyVille/KU Leuven)
Han Vandevyvere (EnergyVille/VITO)
Sam Hamels (UGent)
Stijn Verbeke (EnergyVille/VITO)

INHOUDSTAFEL

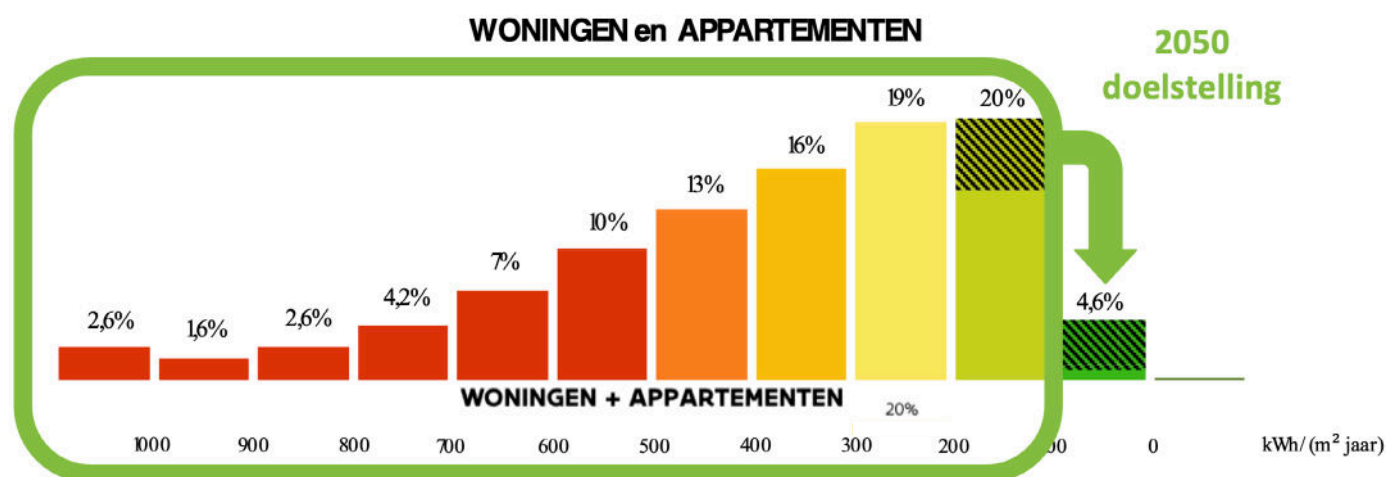
Inhoudstafel	2
Samenvatting	3
1.1. De enorme uitdaging	3
1.2. Een datagedreven scenario analyse ter hulp	4
1.3. Drie scenario's om optimale renovatiemaatregelen te bepalen	5
1.4. Conclusies voor het renovatiebeleid	7
HOOFDSTUK 1 De uitdagingen voor de Vlaamse woningen	11
HOOFDSTUK 2 Methodologie	13
2.1. EBECS als basis voor de rekenmethode	13
2.2. Doorgerekende renovatiemaatregelen en randvoorwaarden	13
2.3. Selectie van 135 karakteristieke woningen en opschaling naar Vlaanderen	14
2.4. Het A-label als homogene doelstelling	15
2.5. Optimalisatie naar investering en Total Cost of Ownership	15
2.6. Theoretisch versus werkelijk energieverbruik	16
HOOFDSTUK 3 Optimale renovatiepakketten doorgerekend	17
3.1. Wat kost een A-label renovatie voor de Vlaamse woningen?	17
3.2. Scenario CAPEX: optimale renovatiemaatregelen volgens investering	19
3.2.1. Optimale renovatiepakketten volgens bouwjaar	20
3.2.2. Overzicht volgens renovatiemaatregelen	21
3.3. Scenario CAPEX excl. PV: optimale renovatiemaatregelen exclusief PV	23
3.4. Scenario OPEX: optimale renovatiemaatregelen volgens Total Cost of Ownership	25
HOOFDSTUK 4 Conclusies voor het renovatiebeleid	27
Referenties	30

SAMENVATTING

1.1. De enorme uitdaging

Het is algemeen bekend: Belgen worden geboren met een baksteen in hun maag. De aankoop en eventuele renovatie van een woning is voor vele Vlamingen dan ook hun grootste uitgave en belangrijkste goed. Wat ondertussen echter evenzeer algemeen bekend is, zijn de zwakke energieprestaties van de Vlaamse gebouwen, hun impact op de uitstoot van broeikasgasemissies en dus de hoge nood aan renovatie. In de 'Langetermijnstrategie voor de renovatie van Vlaamse gebouwen' [2] licht de Vlaamse overheid toe hoe de transitie in bestaande gebouwen dient te verlopen, en stelt als doelstelling dat woongebouwen uiterlijk in 2050 een energieprestatielabel A moeten halen.

Kijken we echter naar het huidige woningenbestand, dan zien we dat hier momenteel nog geen 5% aan voldoet. Om de vooropgestelde ambitie voor 2050 te behalen, zullen in Vlaanderen vanaf nu dus jaarlijks 100.000 woningen doorgedreven energetisch gerenoveerd moeten worden.



Figuur 1: Spreiding Vlaamse woningen over EPC-labels en de vooropgestelde ambitie voor 2050. De gearceerde blokjes tonen de woningen die gebouwd werden na de introductie van de EPB-plicht in 2006. (januari 2021) [2]

Op 5 november 2021 nam de Vlaamse Regering de beslissing om een renovatieverplichting in te voeren. Hierdoor dienen nieuwe eigenaars van energieverslindende woongebouwen (label E of hoger) vanaf 1 januari 2023 binnen de vijf jaar na notariële overdracht hun woning te renoveren tot minstens label D.

Ondanks de goede bedoelingen, is deze verplichting weinig ambitieus, en zal het zijn doel voorbij schieten. Enerzijds is de verwachte reële energiebesparing hiervan zeer beperkt, en zal het mogelijk zelfs ongewenste lock-in effecten van onnodige investeringen creëren. Het risico bestaat namelijk dat nieuwe eigenaars op zoek zullen gaan naar de eenvoudigste en goedkoopste renovatie maatregelen om aan het D-label te voldoen, terwijl op lange termijn zal blijken dat die maatregelen toch niet de meest optimale investeringen waren. Een voorbeeld van een dergelijk lock-in effect is dat beperkte isolatie wordt aangebracht, die dan later nog eens verbeterd moet worden. Of dat een condensatieketel wordt geïnstalleerd, die op termijn dan toch vervangen wordt door een warmtepomp. Anderzijds is de renovatieverplichting onvoldoende om het doel om jaarlijks 100.000 woningen te renoveren tot label A, te realiseren.

De uitdaging is dus enorm, en de vraag stelt zich dan ook hoe dit haalbaar gemaakt kan worden op alle mogelijke vlakken. Is het betaalbaar voor het doorsnee Vlaamse gezin? Welke financieringsmiddelen kunnen eventueel het verschil maken? Kan de bouwsector voldoende capaciteit en expertise voorzien? Welke aanpassingen van het beleid zijn nodig?

Een ding staat vast: wetenschappelijke onderbouwing is nodig. Daarom brengt de onderzoekseenheid 'Smart Energy & Built Environment' van VITO / EnergyVille met deze studie duiding over welke combinaties van renovatiemaatregelen de laagste investering vergen om een woning te verbouwen in lijn met de Vlaamse langetermijndoelstelling.

1.2. Een datagedreven scenarioanalyse ter hulp

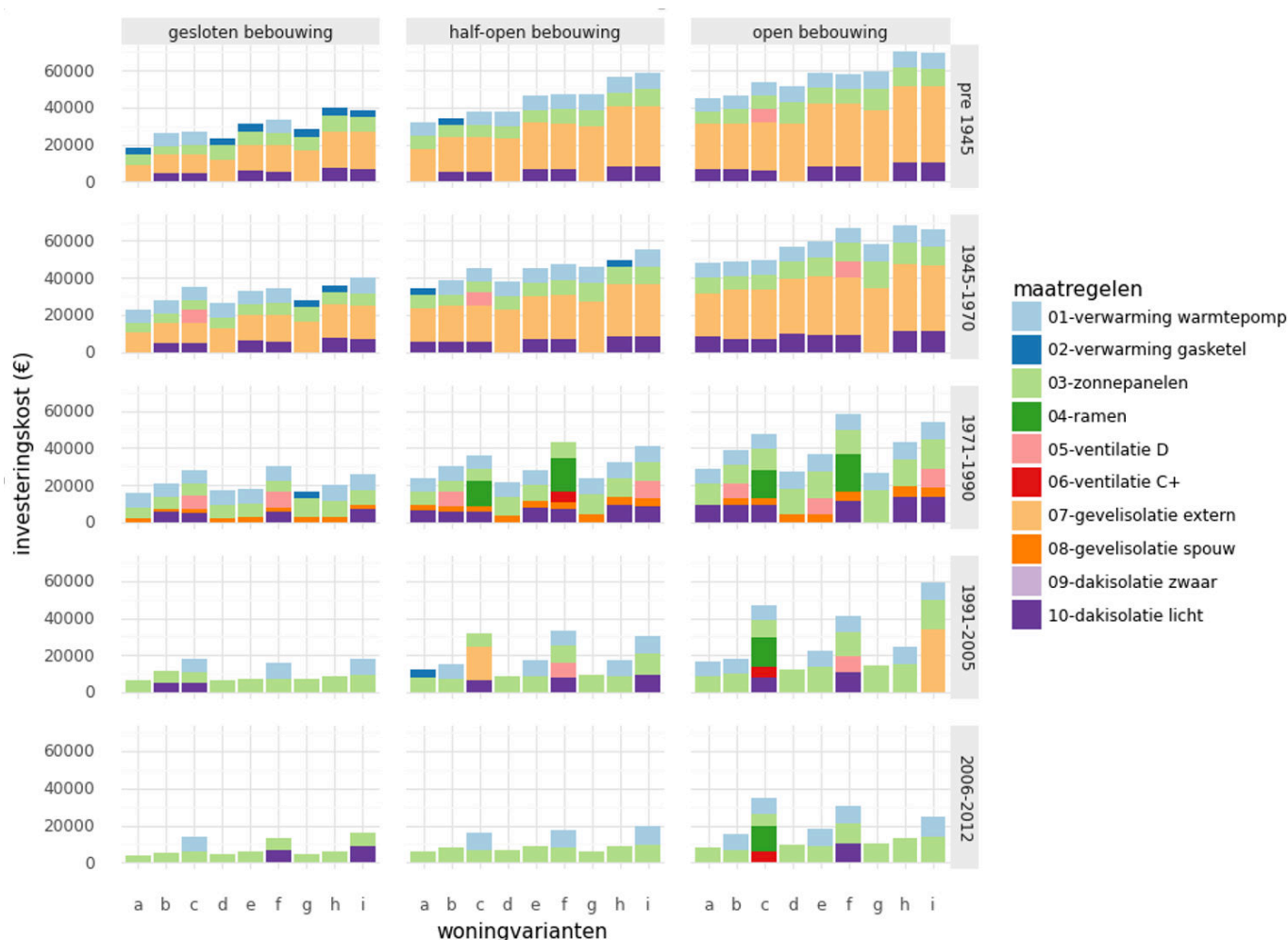
Om de meest voordelige weg naar A te bepalen, werd een datagedreven scenarioanalyse uitgevoerd op basis van de EBECs-rekenkern¹, toegepast op 135 woningvarianten die representatief zijn voor het Vlaamse woningenbestand.

Zo kon een groot aantal renovatiescenario's worden doorgerekend, bestaande uit een combinatie van een of meerdere van de volgende tien renovatiemaatregelen: *warmtepomp*, *gascondensatieketel*, *fotovoltaïsche zonnepanelen*, *vervanging ramen*, *ventilatiesysteem D*, *ventilatiesysteem C+*, *buitengevelisolatie*, *spouwmuurisolatie*, *dakisolatie intern en dakisolatie extern*.² De renovatiekosten vermeld in deze studie beperken zich dus tot de energie-gerelateerde kosten – exclusief afwerking, verfraaiingwerken of studiekosten³.

De resultaten van de datagedreven scenarioanalyse gaven aan welke combinaties van renovatiemaatregelen de laagste investering vergen om een woning te verbouwen tot de Vlaamse langetermijndoelstelling.

Figuur 2 toont ons een overzicht van deze optimale renovatiepakketten voor de 135 woningvarianten, verdeeld over vijf periodes en drie woningtypes.

Dankzij het opschalen van de resultaten voor deze 135 woningvarianten, verkregen we vervolgens een overzicht van de investering nodig om het ganze Vlaamse woningenbestand tot een A-label te renoveren.



Figuur 2: Overzicht van renovatiepakketten die leiden tot label A, en dit volgens optimale investering voor 135 woningvarianten over vijf periodes en drie gebouwtypologieën.

1 <https://www.energyville.be/en/research/ebecs-tool>

2 Een overzicht van en toelichting over het al of niet weerhouden van energie gerelateerde renovatiemaatregelen is terug te vinden in hoofdstuk 2.2.

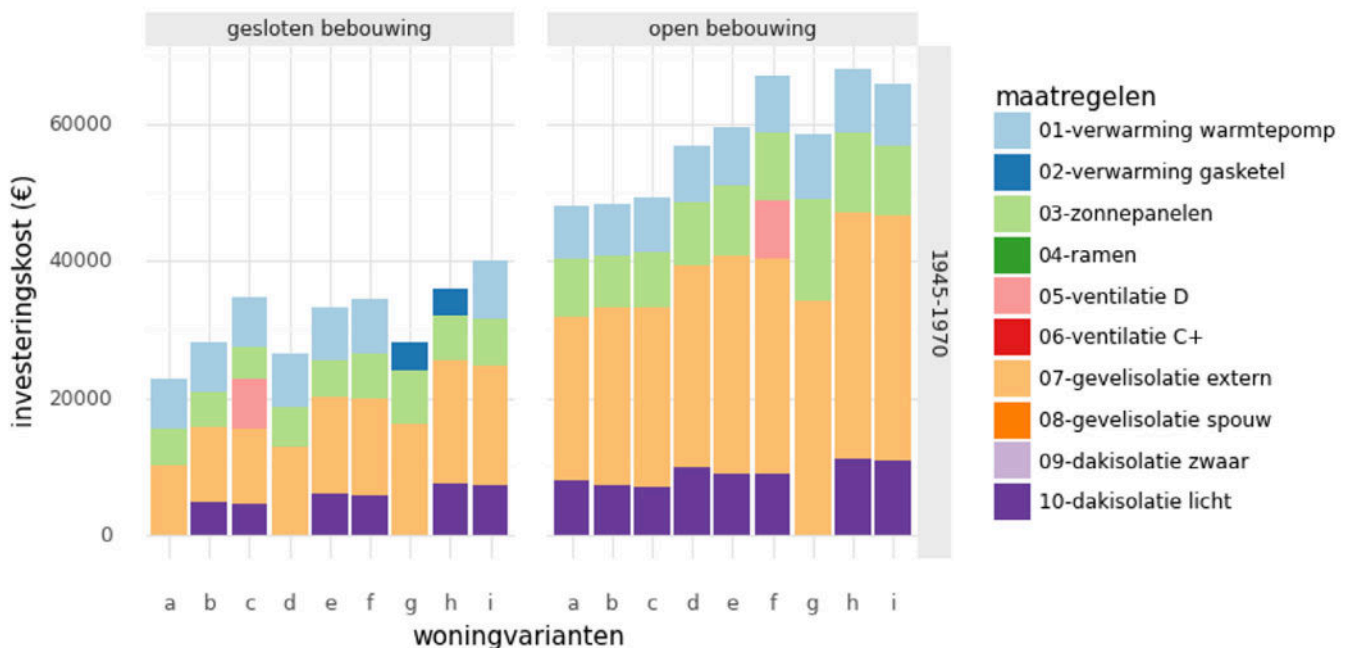
3 Tenzij anders vermeld, bijvoorbeeld bij externe gevelisolatie is afwerking met pleisterwerk inbegrepen.

1.3. Drie scenario's om optimale renovatiemaatregelen te bepalen

Drie scenario's werden aangewend om de nodige investering te berekenen om alle Vlaamse woningen tot een A-label te renoveren:

1. **Scenario CAPEX** geeft de optimale combinatie van renovatiemaatregelen volgens de laagste investering weer. Volgens dit scenario bedraagt de gemiddelde investering per woning onder huidige marktprijzen € 36.000 om de 2050-doelstelling te behalen.

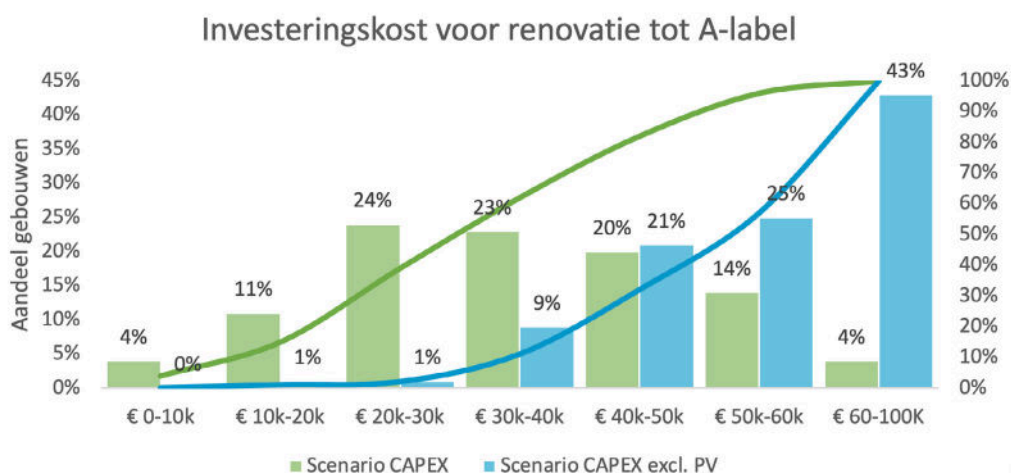
Met investeringen voor energetische renovaties die variëren tussen € 5000 en € 72.000, zijn er echter grote verschillen tussen de 135 woningvarianten. *Figuur 3* toont dit mooi aan: de renovatiekosten voor vrijstaande woningen bedragen ongeveer het dubbele van de renovatiekosten voor rijwoningen uit dezelfde periode.



Figuur 3: Vergelijking renovatiekost vrijstaande met rijwoningen uit dezelfde periode (pre '45).

2. **Scenario CAPEX exclusief PV** geeft de optimale combinatie van renovatiemaatregelen weer, maar zonder PV mee op te nemen als mogelijke renovatiemaatregel. Dit scenario verlegt dus de focus naar een renovatie van de gebouwschil en de verwarmingsinstallatie, en laat daarmee toe om de impact van PV-installaties op het behalen van het A-label goed te begrijpen. Het belangrijkste resultaatverschil met het CAPEX-scenario is de investering die nodig is om te renoveren tot label A: onder dit scenario nemen we namelijk een verhoging tot gemiddeld € 66.000 per woning waar, in plaats van € 36.000 onder het eerste CAPEX-scenario.

Dit verschil is goed zichtbaar in *Figuur 4*, die het aandeel gebouwen per investeringskost weergeeft. Voor investeringen tot € 40.000 zijn 62% van de woningvarianten in staat om te renoveren tot label A mits toepassing van PV, terwijl dit slechts 11% is indien PV niet wordt weerhouden als maatregel.



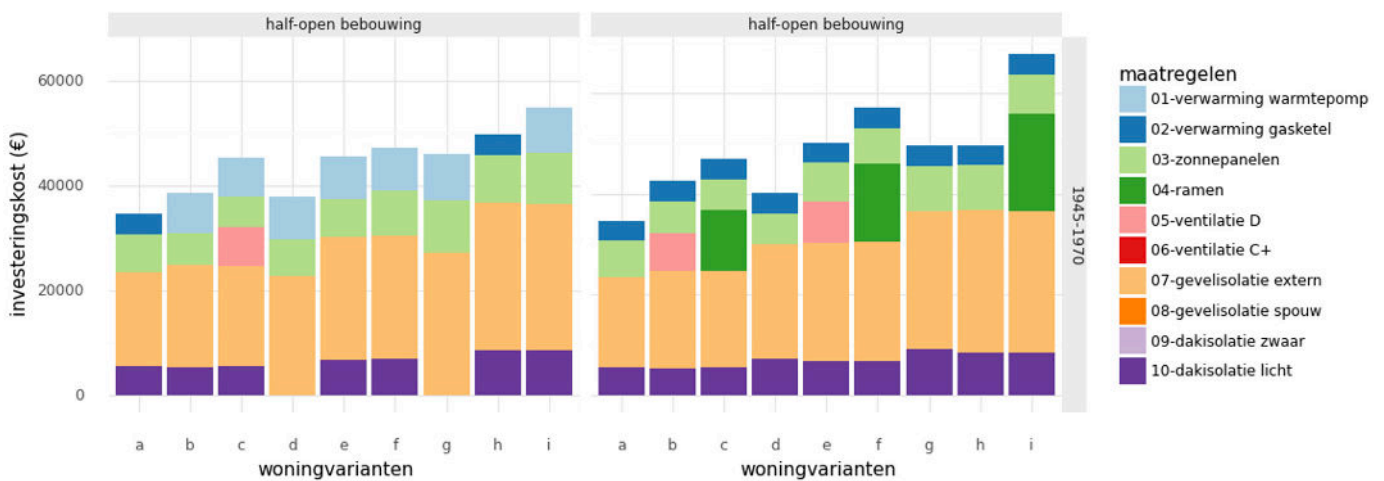
Figuur 4: Verdeling investeringskost voor renovatie tot label A volgens scenario's CAPEX (groen) en CAPEX excl. PV (blauw).

De oorzaak van dit grote verschil is dat een PV-installatie een relatief goedkope maatregel is, met een grote impact op de EPC-score. Indien deze maatregel niet wordt weerhouden, zijn er ofwel méér maatregelen nodig, ofwel meer doorgedreven maatregelen – zoals bijvoorbeeld externe gevelisolatie in plaats van spouwmuurisolatie – om toch nog een A-label te behalen. Het verschil is vooral groot bij vrijstaande woningen, wat onder meer te verklaren is door het feit dat dit type woning relatief meer buitengevel heeft die dan moet worden geïsoleerd.

3. **Scenario OPEX**, tenslotte, geeft de optimale combinatie van renovatiemaatregelen volgens het *Total Cost of Ownership (TCO)* principe weer, waarbij er naast de initiële investering ook rekening wordt gehouden met de totale kost gespreid over de levensduur van de woning, en dit op basis van de theoretische energieconsumptie. Vanuit een langetermijnperspectief is het voor gebouwen immers zinnvoller om die TCO te optimaliseren – eerder dan de initiële renovatie-investering – omdat het volle effect van de energiebesparingen dan kan worden uitgespeeld. Volgens dit OPEX-scenario bedraagt de initiële investering gemiddeld € 41.000 per woning, al wordt deze initiële investering over de totale levensduur dus nog gecompenseerd door lagere energiekosten.

Wat sterk opvalt, is dat in dit OPEX-scenario warmtepompen volledig verdwijnen, en zo goed als steeds vervangen zijn door gasketels. Dit effect is toe te wijzen aan de hoge eindgebruikersprijs van elektriciteit ten opzichte van gas. België heeft namelijk de hoogste ratio prijs elektriciteit/gas van Europa [7][8][9], wat een groot knelpunt vormt voor de doorbraak van warmtepompen in de renovatiemarkt.

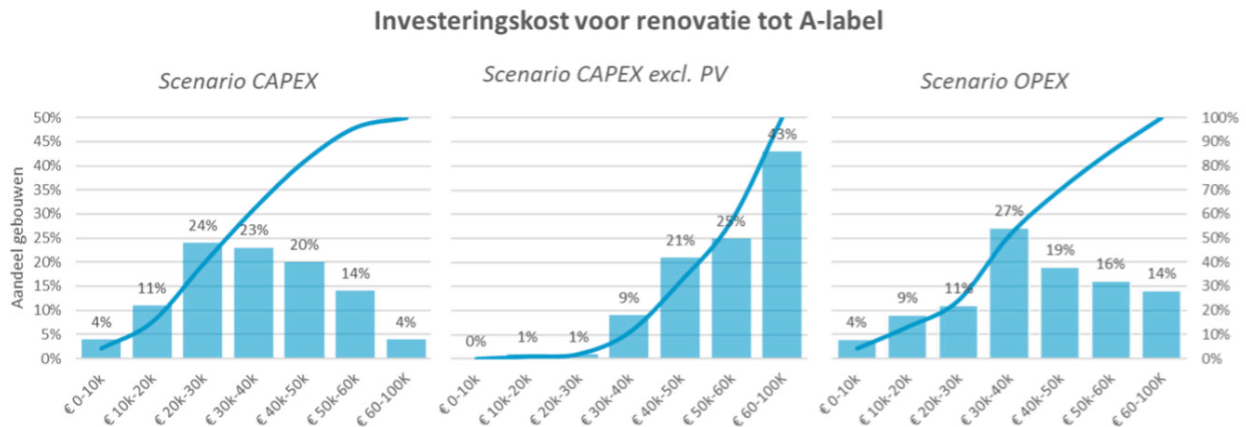
Figuur 5 toont ons het verschil tussen optimale renovatiepakketten volgens laagste initiële investering (links) en laagste TCO (rechts) voor dezelfde woningvarianten. In de rechtse figuur is duidelijk te zien dat gasketels (donkerblauw), eventueel met nog een extra maatregel zoals beglazing (donkergroen) of ventilatie (roze), de warmtepompen (lichtblauw) van de linkse figuur volledig vervangen.



Figuur 5: Optimale renovatiepakketten volgens laagste initiële investering (links) en laagste Total Cost of Ownership (rechts) voor dezelfde woningvarianten.

1.4. Conclusies voor het renovatiebeleid

Het is opvallend hoe de investeringskosten – en dus de haalbaarheid – veranderen naargelang het scenario. Dit accentueert het belang van een goed uitgekende langetermijndoelstelling (bv. toepassing van de EPC-rekenmethode, al dan niet inclusief PV) en het ondersteunend beleid (bv. prijszetting energietarieven).



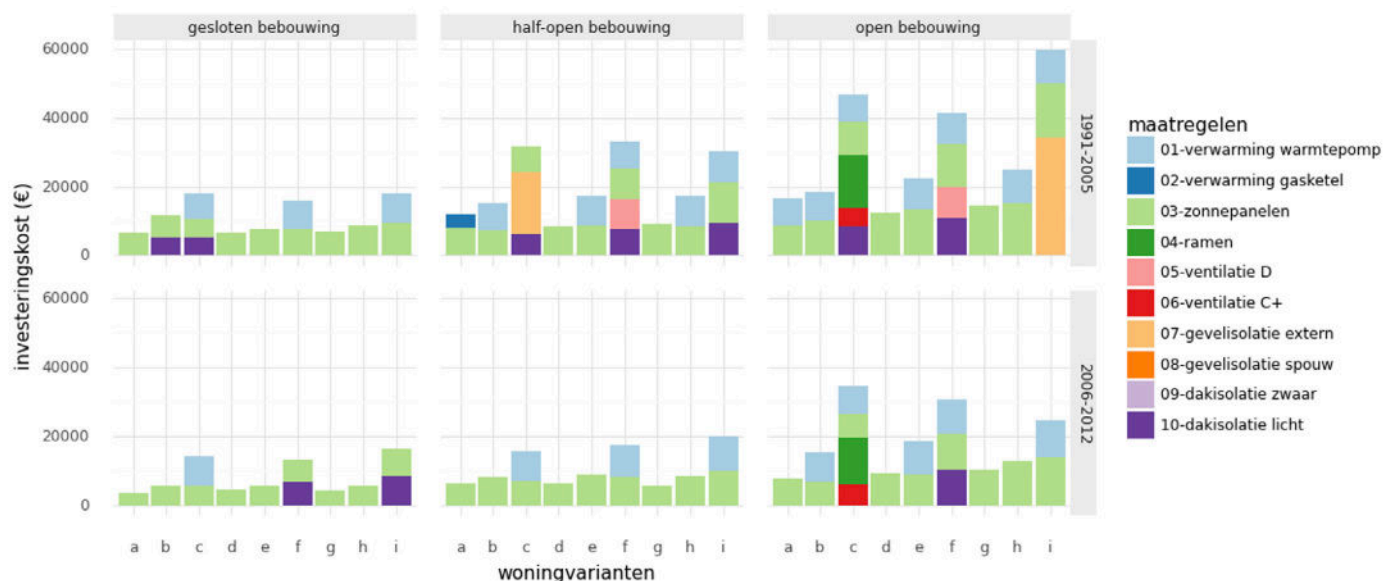
Figuur 6: Verdeling investeringskost voor renovatie tot label A volgens de drie scenario's CAPEX (links), CAPEX excl. PV (midden) en OPEX (rechts).

Afhankelijk van het scenario, wegen bepaalde maatregelen dus meer of minder door in de optimale renovatiepakketten. Zo zijn in **Scenario CAPEX** – naast gevelisolatie – ook interne dakisolatie en warmtepompen sterk aanwezig, terwijl in **Scenario OPEX** de warmtepompen verdwijnen, en de vervanging van ramen en de installatie van ventilatiesystemen toenemen. In **Scenario CAPEX excl. PV** zijn de maatregelen dan weer uitgebreider – meer doorgedreven dakisolatie en buitengevelisolatie, in plaats van spouwmuurisolatie – en neemt het aantal ventilatiesystemen en het vervangen van ramen fors toe.

Om de zwakke energieprestatie van de Vlaamse gebouwen en hun impact op de uitstoot van broeikasgasemissies aan te pakken en de Vlaamse doelstellingen effectief te realiseren, zijn wij tot volgende conclusies gekomen:

1. Een PV-installatie is de meest dominante maatregel

Een PV-installatie maakt deel uit van elk kosten-optimaal renovatiepakket, en is hiermee de meest dominante maatregel. Dit betekent dat voor elke energierenovatie met als doelstelling een label A te behalen, de installatie van PV deel uitmaakt van de meest kostenefficiënte maatregelen. Met andere woorden: bij een renovatiegolf van Vlaamse woningen naar een EPC-label A, zullen PV-installaties een belangrijke rol spelen in de betaalbaarheid hiervan.



Figuur 7: Typisch renovatiepakket voor woningen bouwjaar '91-'12: voornamelijk PV (lichtgroen), al dan niet gecombineerd met andere maatregelen zoals een warmtepomp (lichtblauw) of dakisolatie binnen de bestaande dakstructuur (paars).

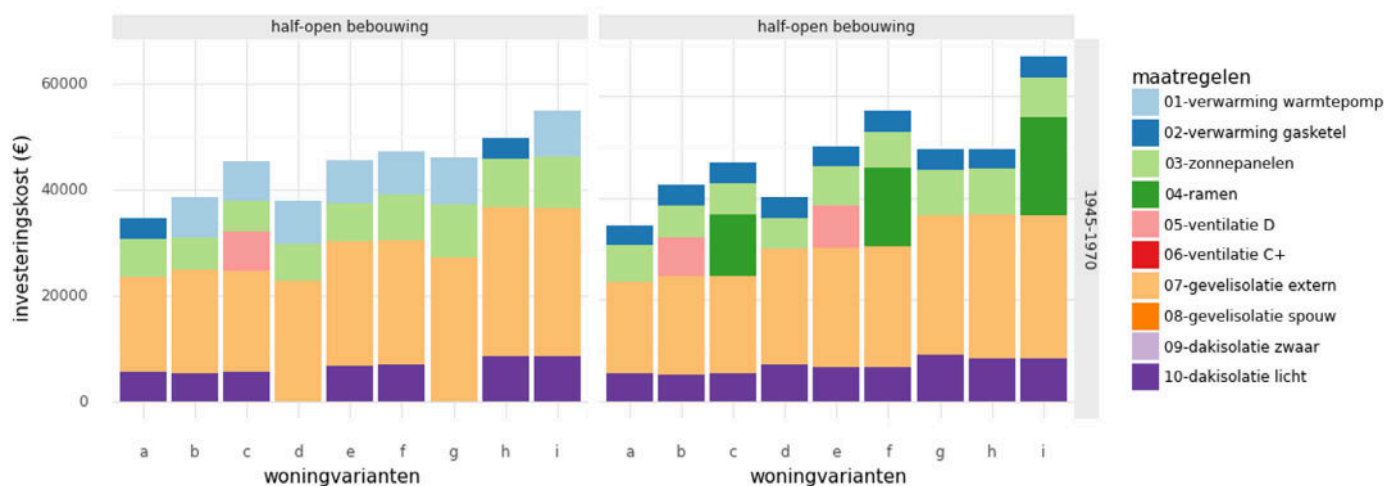
Dit komt omdat PV voor een relatief lage investeringskost, een grote impact op de verbetering van de EPC-score heeft. Hierdoor kunnen andere en duurdere maatregelen – zoals buitengevelisolatie – vermeden worden, of is een minder ingrijpende variant – zoals spouwmuurisolatie – voldoende. Ook de impact op de geschatte investering om tot EPC-label A te renoveren is aanzienlijk. Zo vergt een gemiddelde renovatie, inclusief PV-installatie, een investering van € 36.000, terwijl dit € 66.000 bedraagt wanneer PV-installaties niet als mogelijke renovatiemaatregel in rekening worden gebracht. Vooral bij de recentere woningen ('91 –'12) weegt PV zwaar door. Het is opvallend dat bij 40% van de woningen uit deze periode PV in combinatie met één enkele extra maatregel – zoals dakisolatie of een warmtepomp – volstaat om een A-label te behalen, en bij zowat de helft (46%) zelfs enkel PV volstaat.

De positieve impact van PV als renovatiemaatregel om de Vlaamse langetermijndoelstelling te behalen, staat in schril contrast met de huidige context waarin de PV-markt grote klappen kreeg naar aanleiding van het afschaffen van het principe van de terugdraaiende teller voor eigenaars van zonnepanelen met een digitale meter⁴.

2. Warmtepompen zijn gunstig, maar verliezen hun voordeel door de huidige energieprijzen

Ook warmtepompen komen in deze studie naar voor als belangrijke renovatiemaatregel, maar enkel wanneer de nadruk ligt op de initiële investeringskost, en niet op de *Total Cost of Ownership*.

Ondanks de hogere investeringskost van warmtepompen ten opzichte van gasketels, worden in **Scenario CAPEX** warmtepompen namelijk in 84% van de woningvarianten tot en met bouwjaar 1990 geïdentificeerd als optimale maatregel. Wanneer de berekening wordt uitgevoerd volgens **Scenario OPEX**, dat rekening houdt met de energiekost over 30 jaar, maken warmtepompen echter geen deel meer uit van de kostenefficiënte renovatiepakketten.



Figuur 8: Optimale renovatiepakketten volgens laagste initiële investering (links) en laagste Total Cost of Ownership (rechts) voor dezelfde woningvarianten.

Figuur 8 toont de impact op warmtepompen goed aan wanneer optimale renovatiepakketten worden bepaald volgens laagste initiële investering versus laagste TCO. Dit effect is toe te wijzen aan de hoge eindgebruikersprijs van elektriciteit ten opzichte van gas. België heeft namelijk de hoogste ratio prijs elektriciteit/gas van Europa [6][7][8], wat een groot knelpunt vormt voor de doorbraak van warmtepompen in de renovatiemarkt.

Terwijl de uitrol van warmtepompen voor verwarming als een essentieel onderdeel van zowel de Europese als Vlaamse energietransitie wordt beschouwd, blijkt uit deze studie nog eens dat de huidige energietarifiering deze transitie belemmert. Dit staat in schril contrast met bijvoorbeeld Nederland, waar de aangepaste energieprijzen de markt voor warmtepompen bij renovatie net stimuleert. Wanneer Scenario OPEX berekend wordt volgens de energietarieven van Nederland, zijn warmtepompen aanwezig in alle woningvarianten.

Figuur 9 toont ons de impact van de energietarieven voor België (links) in vergelijking met Nederland (rechts) voor dezelfde woningvarianten.

⁴ Uitspraak (arrest) Grondwettelijk Hof van 14 januari 2021 over het vernietigingsberoep tegen het decreet digitale meters [11]



Figuur 9: Optimale renovatiepakketten volgens **Scenario OPEX** met Belgische (links) en Nederlandse (rechts) energietarieven. *Energiekost = lichtgeel. Gascondensatieketel = donkerblauw. Warmtepompen = lichtblauw.*

3. Ingrepen in de gebouwschil zijn duur maar noodzakelijk

Ingrepen in de gebouwschil (gevel en dak) zijn uiterst belangrijk om de energiebehoefte van de woning te verminderen. Onafhankelijk van het al of niet bereiken van het EPC-label A, is het verminderen van de energievraag namelijk noodzakelijk om de woning te kunnen verwarmen via laagtemperatuurverwarming, wat op zich dan weer toelaat om over te stappen op koolstofarme verwarmingstechnieken zoals warmtepompen of laagtemperatuurwarmtenetten.

Deze ingrepen zijn arbeidsintensief, en hebben daardoor vaak een hoge investeringskost ten opzichte van de energiebesparing die ze realiseren. Een daling van de prijzen – bijvoorbeeld door collectieve en industriële aanpak van renovatie en innovatie in het bouwproces – kan hier een potentiële gamechanger zijn.

4. Kijk verder dan theoretische optimalisatie volgens EPC

Het uitgangspunt van deze studie is een optimalisatie op basis van de Vlaamse EPC-berekening, waarbij een A-label als homogene doelstelling voor alle woningen wordt vooropgesteld conform de 'Langetermijnstrategie voor de renovatie van Vlaamse gebouwen' [2].

Het gebruik van het EPC-label als (enige) parameter is echter niet ideaal.

Vooreerst zorgt het voor een optimalisatie van het *theoretisch* energieverbruik, waarbij er geen rekening wordt gehouden met het *werkelijk* energieverbruik. Van de theoretische EPC-berekening weten we dat ze doorgaans een overschatting is van het huidige, werkelijke energieverbruik – ook bekend als het *prebound effect*. Na renovatie zijn de absolute energiebesparingen dan doorgaans weer lager dan de theoretische berekeningen aangeven, wat deels toe te schrijven is aan een toename van het comfort – ook bekend als het *rebound effect*. Het verzamelen en beschikbaar maken van *werkelijke* energieverbruiksdata – via bijvoorbeeld de verdere uitrol van de digitale meter – blijft dus belangrijk om de werkelijke impact van een renovatie over de totale levensduur in kaart te brengen.

Bovendien legt het EPC-label geen volledige decarbonisatie op. Zo is fossiele verwarming via een gascondensatieketel nog steeds toegelaten bij label A.

Daarbovenop is het zo dat bij de afweging welke renovatiemaatregelen toe te passen in de realiteit, er uiteraard ook andere factoren van essentieel belang zijn – factoren die niet mee opgenomen zijn in deze studie. Zo bijvoorbeeld aspecten als verhoging van comfort, structurele verbetering, uitbreiding, slimme sturing, levensduur van installaties en het voorkomen van oververhitting.

Tot slot zijn er ook nog collectieve maatregelen (bv. warmtenetten of wijkbatterijen), de bredere context (bv. energieoptimalisatie op wijkniveau) en systeemintegratie (bv. interactie met het energiesysteem, integratie restwarmte industrie of elektrische mobiliteit), die eveneens essentieel zijn voor de energietransitie van de bebouwde omgeving, maar niet zijn opgenomen in deze studie.

5. Nood aan verder onderzoek

De Vlaamse Regering nam op 5 november 2021 de beslissing om een renovatieverplichting in te voeren. Hierdoor dienen nieuwe eigenaars van energieverslindende woongebouwen (label E of hoger) vanaf 1 januari 2023 binnen de vijf jaar na notariële overdracht hun woning te renoveren tot minstens label D. Deze verplichting is echter verre van toereikend om het uiteindelijke doel te realiseren om jaarlijks 100.000 woningen te renoveren tot label A.

Zowel voor de individuele woningeigenaar, als voor het beleid, stelt zich nu dus volgende vraag: wat is de impact op de totale kost indien de woning op middellange termijn naar label D wordt gerenoveerd, en vervolgens in een of meerdere stappen naar label A, waarbij zo mogelijk extra knelpunten worden gecreëerd om de langetermijndoelstelling te halen?

Als we deze vraag voor ogen houden, blijkt duidelijk dat deze studie niet alleen een licht werpt op de optimalisatie van langetermijnrenovatiescenario's, maar dat zij evenzeer de basis legt voor verder onderzoek – zowel wat betreft de implicaties van de beperkte renovatieverplichting op de realisatie van de langetermijndoelstellingen, als wat betreft de optimalisatie van langetermijn renovatiescenario's, bijvoorbeeld door het werkelijk energieverbruik, erfgoedwaarde, potentieel van warmtenetten, clustering via wijkrenovatie of energiegemeenschappen in dat verder onderzoek ook mee in rekening te gaan brengen.

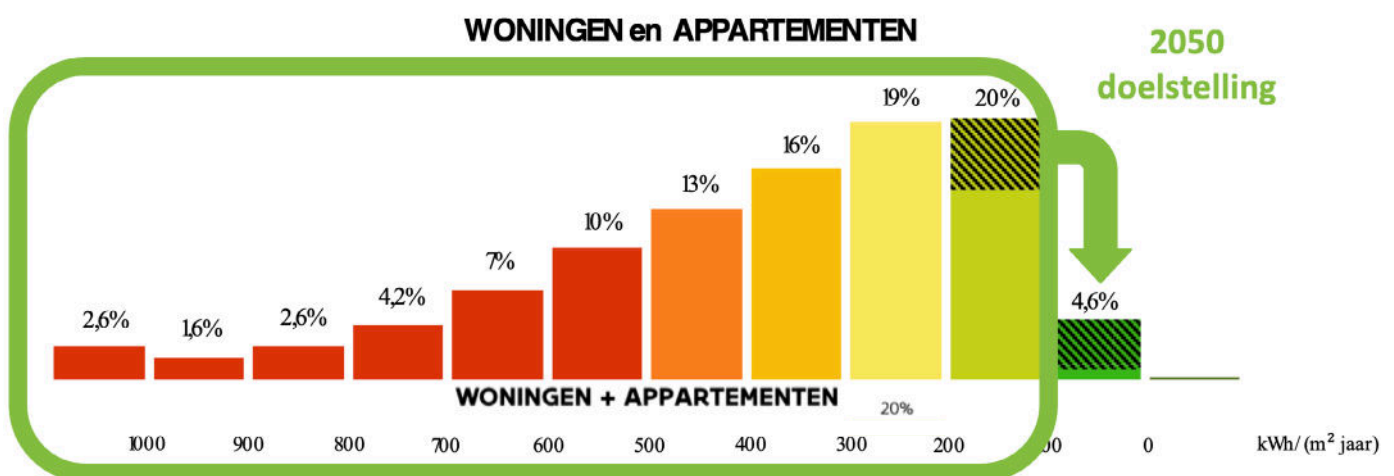
Tot slot benadrukken we dat deze studie een high-level verkenning is van de renovatie-uitdagingen volgens de Vlaamse doelstellingen. De berekening op basis van 135 karakteristieke woningen geeft een inschatting van de nodige maatregelen en bijhorende investeringen, maar heeft niet de bedoeling om een renovatieaanpak op te dringen vanuit het perspectief van individuele woningen.

CHAPTER 1: DE UITDAGINGEN VOOR DE VLAAMSE WONINGEN

Het is algemeen bekend: Belgen worden geboren met een baksteen in hun maag. De aankoop en eventuele renovatie van een woning is voor vele Vlamingen dan ook hun grootste uitgave en belangrijkste goed. Wat ondertussen echter evenzeer algemeen bekend is, zijn de zwakke energieprestaties van de Vlaamse gebouwen en hun impact op de uitstoot van broeikasgasemissies. En dus de hoge nood aan renovatie, want de ambitie van Vlaanderen is om de broeikasgasemissies van de niet-ETS sectoren² te reduceren met 85% tegen 2050 [1], en dit betekent een broeikasgasreductie tot 2,3 Mt CO₂eq voor woongebouwen tegen 2050.

In de "Langetermijnstrategie voor de renovatie van Vlaamse gebouwen" [2] duidt de Vlaamse overheid hoe de transitie in bestaande gebouwen dient te verlopen conform deze langetermijndoelstelling: er wordt vooropgesteld dat bestaande woongebouwen uiterlijk in 2050 een energieprestatieniveau moeten halen dat vergelijkbaar is met dit van nieuwbouwwoningen met vergunningsaanvraag in 2015.

Op de gehanteerde EPC-schalen met energielabels (A tot F), komt dit overeen met het label A (=EPC-kengetal ≤ 100 kWh/m² jaar), wat betekent dat tegen 2050 het gemiddelde EPC-kengetal van het volledige woningenpark wordt verlaagd met 75%.



Figuur 10: Spreiding Vlaamse woningen over EPC-labels en de vooropgestelde 2050 ambitie - de gearceerde blokjes tonen de woningen gebouwd na de introductie van de EPB-plicht in 2006 (januari 2021) [2].

Op basis van data uit de EPC-databank wordt vastgesteld dat op dit moment hooguit 4,6%² van het bestaande woningenpark aan dat streefdoel voldoet. Het gevolg hiervan is dat tussen 2021 en 2050 jaarlijks 100.000 woningen een renovatie tot label A moeten ondergaan [2] – een onderneming waarvoor de Vlaamse overheid de nodige investering, op basis van een gemiddelde investeringskost van 55.000 euro per woning, op ruim 150 miljard euro raamt.

Momenteel worden er jaarlijks al wel bij 80.000 woningen renovatiewerken uitgevoerd, maar hiervan is maar een heel beperkt aandeel een éénmalige diepgaande renovatie tot label A. [2]

De uitdagingen om tussen 2021 en 2050 jaarlijks 100.000 woningen doorgedreven energetisch te gaan renoveren tot label A zijn dus enorm, en de vraag stelt zich dan ook hoe dit haalbaar gemaakt kan worden op alle mogelijke vlakken. Is het betaalbaar voor het doorsnee Vlaamse gezin? Welke financieringsmiddelen kunnen eventueel het verschil maken? Kan de bouwsector voldoende capaciteit en expertise voorzien? Welke aanpassingen van het beleid zijn nodig?

Een ding staat vast: gezien de grootte en complexiteit van de renovatieopdracht hebben zowel het beleid als het maatschappelijk debat baat bij wetenschappelijke onderbouwing.

Op basis van een datagedreven analyse – toegepast op 135 representatieve woningen voor Vlaanderen – brengt de onderzoekseenheid 'Smart Energy & Built Environment' van VITO / EnergyVille met deze studie dan ook duiding over welke combinaties van renovatiemaatregelen de laagste investering vergen om een woning te verbouwen in lijn met de Vlaamse langetermijndoelstelling.

¹ Voornamelijk transport, gebouwen, landbouw en afval.

² Dit is inclusief EPB-plichtige woongebouwen gebouwd na 2006 (gearceerde deel in Figuur 1)

Renovatieverplichting woongebouwen

Om de klimaatverandering (verder) tegen te gaan, nam de Vlaamse Regering op 5 november 2021 extra maatregelen bovenop het reeds bestaande Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030. Hiermee ambieert Vlaanderen om de broeikasgasemissies in de niet-ETS sectoren tegen 2030 met 40% te reduceren ten opzichte van 2005 [3]. In dit pakket extra maatregelen is ook de renovatieverplichting opgenomen, waarbij nieuwe eigenaars van energieverslindende woongebouwen (label E of hoger) vanaf 1 januari 2023 binnen vijf jaar na notariële overdracht hun woning dienen te renoveren tot minstens label D.

De berekening voor deze studie werd uitgevoerd voor deze beslissing van de Vlaamse Regering, en voorziet dus geen berekeningen over optimale renovatiemaatregelen om label D te behalen.

Wel zijn de auteurs van deze studie van mening dat de verplichting tot renovatie naar label D weinig ambitieus is. Het is immers ver verwijderd van het uiteindelijke doel om jaarlijks 100.000 woningen te renoveren tot label A, en bovendien zal de maatregel lock-in effecten in de hand werken. Het risico bestaat namelijk dat nieuwe eigenaars op zoek zullen gaan naar de eenvoudigste en goedkoopste renovatie maatregelen om aan het D-label te voldoen, terwijl op lange termijn zal blijken dat die maatregelen toch niet de meest optimale investeringen waren. Een voorbeeld van een dergelijk lock-in effect is dat beperkte isolatie wordt aangebracht, die dan later nog eens moet verbeterd worden. Of dat een condensatieketel wordt geïnstalleerd, die op termijn dan toch vervangen wordt door een warmtepomp.

Een verstrenging van het D-label naar een A-label zal zich opdringen. De auteurs benadrukken daarom het belang van een heldere communicatie over het vooropgestelde traject om het te behalen label verder te verstrengen, en dit om verrassingen bij de woningeigenaars te vermijden. Verder achten ze grondig onderzoek naar de implicaties van de beperkte renovatieverplichting op de realisatie van de langetermijndoelstellingen noodzakelijk.

CHAPTER 2: METHODOLOGIE

2.1. EBECs als basis voor de rekenmethode

De berekeningen voor deze studie werden uitgevoerd met de rekenkern van EBECs, wat staat voor EnergyVille Building Energy Calculation Service³. Deze tool biedt aan huurders of eigenaars van een woning een uitvoerig renovatieadvies aan. Door enkele simpele vragen te beantwoorden over de woning en zijn bewoners, wordt een analyse gemaakt van de actuele woonsituatie: de constructie, de systemen, de bewoners, hun gedrag en hun energieverbruik. Deze analyse wordt dan gekoppeld aan EnergyVille's expertise over de Belgische bouwsector, en stelt vervolgens door middel van renovatie en hernieuwbare energiesystemen verbeteringen voor.

De EBECs-berekeningsmethode is gebaseerd op een maandelijkse, stationaire berekening van de energiebalans. Het algoritme biedt de mogelijkheid om het theoretisch energieverbruik te berekenen – gelijkaardig aan de EPC-methodiek – of om een inschatting te maken van het werkelijk energieverbruik⁴. Om een vergelijking met de Vlaamse langetermijnrenovatie-doelstelling mogelijk te maken⁵, benadert deze studie enkel het theoretisch energieverbruik.

2.2. Doorerekende renovatiemaatregelen en randvoorwaarden

Naast een berekening van het huidige energieverbruik, worden per karakteristieke woning telkens 162 renovatiescenario's doorerekend om zo het meest optimale renovatiepakket te bepalen.

Elk van deze 162 renovatiescenario's bestaat uit een combinatie van een of meerdere van de volgende tien renovatiemaatregelen:

1. **Warmtepomp:** lucht-water warmtepomp voor verwarming en Sanitair Warm Water (SWW) (SCOP = 3,0)⁶
2. **Gasketel:** condenserende gasketel voor verwarming en SWW ($\eta_{\text{opwekking,ow}} = 102\%$)
3. **Fotovoltaïsche zonnepanelen (PV):** bij de dimensionering wordt rekening gehouden met het beschikbaar dakoppervlak, en wordt er uitgegaan van een gunstige oriëntatie (zuid). De kosten-baten analyse houdt rekening met de afschaffing van het principe van de terugdraaiende teller⁷, en marktconforme prijzen voor afname en injectie worden in rekening gebracht.
4. **Vervanging ramen:** glas en kader met drievoudige beglazing ($U_w = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$)
5. **Ventilatiesysteem D:** mechanische toe- en afvoer met warmteterugwinning
6. **Ventilatiesysteem C+:** mechanische afvoer met vraagsturing. Dit enkel in combinatie met vervanging van de ramen, aangezien toevoerroosters geplaatst moeten worden.
7. **Buitengevelisolatie:** $U = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bijvoorbeeld 20cm PUR/PIR, afwerking met pleisterwerk)
8. **Spouwmuurisolatie:** $U = 0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bijvoorbeeld 6cm vulling EPS pannels)
9. **Dakisolatie intern:** aanbrenging tussen bestaande structuur met $U = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bijvoorbeeld 23cm minerale wol)
10. **Dakisolatie extern:** renovatie inclusief vervanging van dakbedekking met $U = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bijvoorbeeld 34cm PUR/PIR)

Onderstaand overzicht licht toe waarom bepaalde maatregelen al dan niet weerhouden werden in deze selectie:

- Deze studie focust zich op individuele, gebouw-gebonden renovatiemaatregelen, waardoor de uitrol van warmtenetten hier buiten beschouwing wordt gelaten. Dat betekent dat in deze studie geen rekening wordt gehouden met oplossingen die – ook zonder het halen van een A-label – mogelijk wel optimaal kunnen zijn voor het behalen van de energie- en klimaatdoelstellingen, zoals de uitrol van warmtenetten gevoed door duurzame bronnen in historische stadskernen met een hoge erfgoedwaarde.⁸
- Als hoofdverwarmingssysteem wordt uitgegaan van een gasketel in de bestaande situatie (al dan niet condenserend) en een gasketel of warmtepomp in de renovatiescenario's. Elektrische verwarming (weerstandsverwarming, infrarood) wordt niet opgenomen in de analyse omwille van hun hoge primair energieverbruik. Pellet- of houtkachels als centrale of decentrale verwarming werden buiten beschouwing gelaten omwille van de uitstoot van fijn stof.
- De aanmaak van sanitair warm water (SWW) is steeds gecombineerd met de verwarmingsinstallatie. Systemen die enkel instaan voor SWW en vaak nog na-verwarming nodig hebben via het hoofdverwarmingssysteem – zoals zonneboilers of warmtepompboilers – worden niet meegerekend.
- Vloerisolatie wordt in deze oefening niet meegenomen als renovatiemaatregel. De technische haalbaarheid en kostprijs van deze maatregel wordt in grote mate bepaald door de aanwezigheid van een kelder. Aangezien we hierover op adresbasis geen uitsluitsel kunnen geven, kiezen we ervoor om de maatregel buiten beschouwing te laten.

3 <https://www.energyville.be/en/research/ebecs-tool>

4 Een correctie voor het werkelijk energieverbruik kan gebeuren door kalibratie op het werkelijk jaarlijks energieverbruik via input door de gebruiker of door gebruik te maken van default kalibratie-factoren.

5 Hoofdstuk 2.7 onderbouwt de impact van de toepassing van een theoretische energieverbruik.

6 Deze SCOP is in overeenstemming met de standaard EPC waarden voor lucht-water warmtepompen op middellage temperatuur (55°C), en een combinatie van radiatoren en vloerverwarming als afgiftesysteem.

7 Uitspraak (arrest) Grondwettelijk Hof van 14 januari 2021 over het vernietigingsberoep tegen het decreet digitale meters [11]

8 De rol van warmtenetten in het behalen van de klimaatdoelstellingen werd al in een eerdere EnergyVille studie behandeld. [5]

- In Vlaanderen zijn 3.8% van de woongebouwen opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed [3]. Voor het toepassen van buitengevelisolatie wordt er voor deze studie echter geen rekening gehouden met restricties die gelden voor beschermde gevels van bouwkundig erfgoed.
- Over de aanwezigheid van een PV-installatie op een karakteristieke woning kunnen we op basis van de beschikbare gegevens geen correcte inschatting maken. Vlaanderen telt vandaag circa 582.000 kleine PV-installaties, grotendeels op woningen.⁹ In deze rekenoefening gaan we ervan uit dat de woningen nog géén PV-installatie hebben.

2.3. Selectie van 135 karakteristieke woningen en opschaling naar Vlaanderen

Het doel van de huidige oefening is om een beeld te krijgen van de renovaties die in Vlaanderen nodig zijn om te voldoen aan de doelstellingen voor 2050. Deze studie geldt als een proof of concept voor verdere datagedreven scenario-analyses ter onderbouwing van het renovatiebeleid.

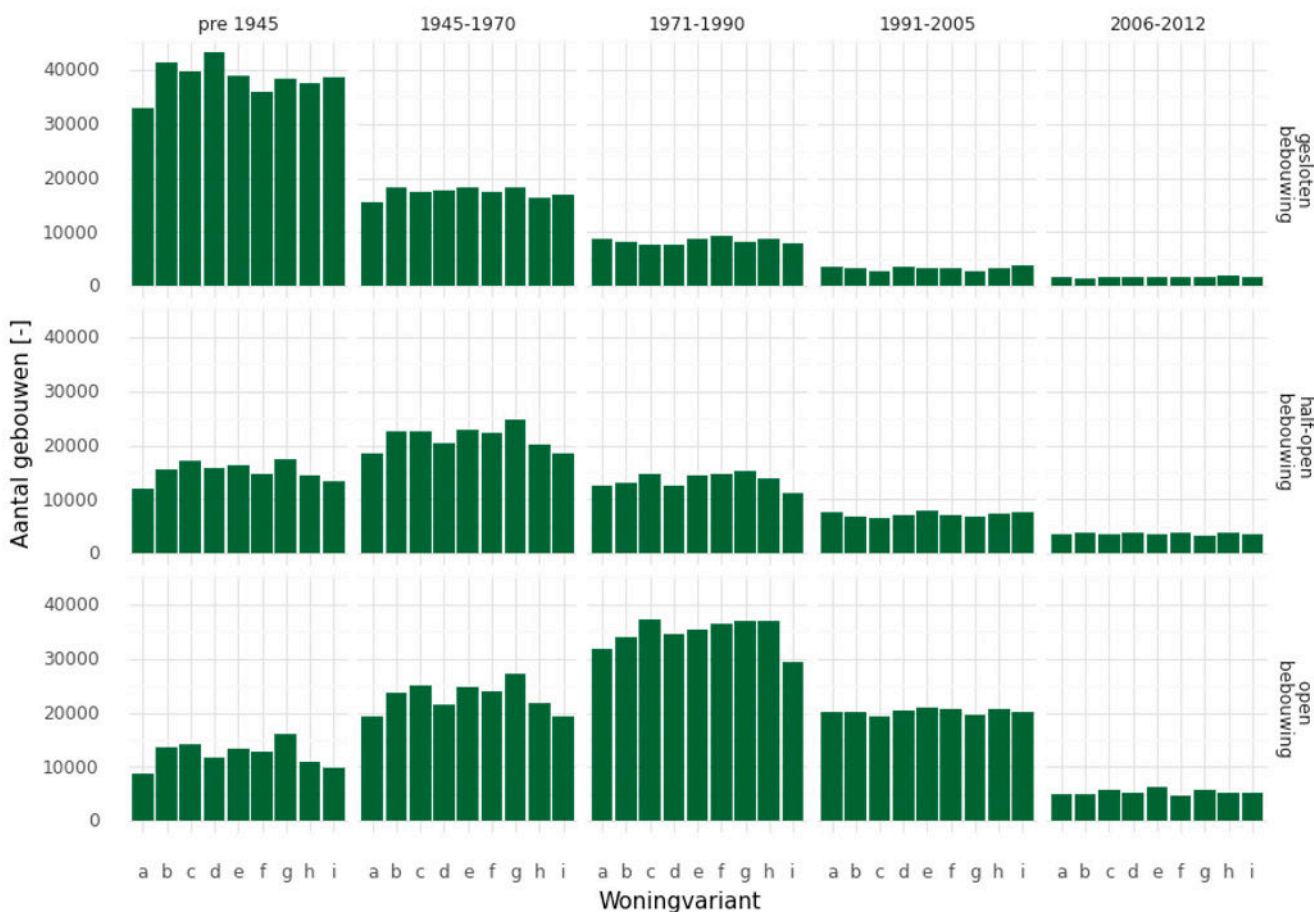
De analyse maakt gebruik van alle beschikbare gegevens in de EPC-databank. Om opschaling naar Vlaanderen mogelijk te maken, wordt uit deze dataset een beperkt aantal representatieve woningen afgeleid.

In eerste instantie hebben we de dataset ingedeeld in 15 categorieën, op basis van typologie en bouwjaar¹⁰.

We bestuderen drie typologieën: open, halfopen en gesloten bebouwing. Ook appartementen hebben uiteraard een doorgedreven renovatie nodig, maar deze analyse beperkt zich tot eengezinswoningen.

De bouwjaar werden ingedeeld in 5 groepen: < 1946, 1946-1970, 1971-1990, 1991-2005 en 2006-2012. De laatste groep bevat relatief recente woningen die al onderhevig waren aan de energiewetgeving die van kracht is sinds 2006, maar desondanks meestal nog geen A-label halen. Woningen vanaf 2012 halen doorgaans wél al een A-label, en laten we bijgevolg buiten beschouwing.

Binnen deze 15 categorieën vinden we nog een grote variatie aan grotere en kleinere woningen, al dan niet (deels) gerenoveerd. Daarom werd elke categorie verder opgesplitst in drie groottes (klein, middelmatig en groot) en drie isolatiegraden (laag, middelmatig en hoog)¹¹, wat leidt tot negen subcategorieën (gelabeld a tot i in de figuren).



Figuur 11: Verdeling van de woningvarianten na opschaling tot het Vlaamse bouwbestand.

⁹ <https://apps.energiesparen.be/energiekaart/vlaanderen/zonnepanelen>

¹⁰ In lijn met de methodologie uit het TABULA project. [4]

¹¹ Om de grenzen voor de groottes en de isolatiegraden te bepalen, werd per categorie de dataset verdeeld in drie gelijke delen, op basis van het 33ste en 66ste percentiel.

Voor elk van deze 135 woningvarianten worden tot slot de gemiddelde gebouwkarakteristieken gebruikt als fictieve, representatieve woning. De EBECS-berekening op deze representatieve woningen vormt de basis voor de verdere analyse.

De resultaten voor de 135 woningvarianten worden geëxtrapoleerd naar Vlaanderen. Hierbij wordt gewogen naar het belang van een bepaalde variant binnen één bepaalde combinatie van bouwjaar en woningtype (conform de TABULA-project categorieën[4]) en het aandeel van deze combinaties in de totale Vlaamse woningstock, op basis van kadasterdata.

2.4. Het A-label als homogene doelstelling

De Vlaamse regering heeft in haar langetermijndoelstelling voor 2050 vooropgesteld dat elke woning moet voldoen aan een A-label (=EPC-kengetal 100 kWh/m²jaar), of aan een equivalente uitvoering van een maatregelenpakket. [2]

Als alternatief voor deze homogene doelstelling (i.e. elke woning dezelfde doelstelling), zou ook kunnen worden geopteerd voor een heterogene aanpak, waarbij de te realiseren energieprestatie afhangt van bijvoorbeeld de huidige staat van het gebouw, het bouwjaar, de locatie (stad versus platteland), de eventuele erfgoedwaarde, de al dan niet aanwezigheid van een warmtenet etc.

In deze studie onderzoeken we niet of een heterogene aanpak kostenefficiënter is dan een homogene doelstelling. Het is echter wel een relevante en legitieme onderzoeksvraag voor de uitvoering en eventuele bijsturing van het beleid.

2.5. Optimalisatie naar investering en total cost of ownership

In de studie vergelijken we drie scenario's.

Als basisuitgangspunt definiëren we het optimale renovatiepakket als het pakket met de laagste initiële investering: **Scenario CAPEX**. Dit wil zeggen dat de voorgestelde combinatie van maatregelen de goedkoopste oplossing is om de woning te renoveren tot de Vlaamse doelstelling op het moment waarop de renovatie wordt uitgevoerd.

We voeren ook een alternatieve berekening uit waarbij PV-panelen niet mee worden opgenomen als renovatiemaatregel: **Scenario CAPEX excl. PV**. Deze aanpak is in lijn met het maatregelenpakket van de Vlaamse langetermijnstrategie [2], waarbij de focus ligt op renovatie van de gebouwschil en de verwarmingsinstallatie.

Door deze twee scenario's volgens een CAPEX-benadering naast elkaar te plaatsen, wordt de potentiële rol van PV in het realiseren van de renovatiedoelstellingen uitgelicht.

Behalve de twee CAPEX-scenario's met optimale renovaties op basis van initiële investering (met en zonder PV), berekenen we ook de optimale renovatiepakketten volgens het 'Total Cost of Ownership' (TCO) principe. In deze methode volgens OPEX-benadering, wordt naast de initiële investering ook de jaarlijkse energiekost over 30 jaar mee in rekening gebracht: **Scenario OPEX**. De TCO wordt berekend over een tijdspanne van 30 jaar, met een discontovoet van 3%. Het betreft een vereenvoudigde berekening waarbij geen rekening wordt gehouden met dalende of stijgende prijzen voor energie of renovatiemaatregelen¹², vervangingen en herstellingen in het kader van onderhoud, of met de maatschappelijke baten van CO₂-reductie. De TCO wordt hier berekend volgens het theoretisch energieverbruik, en brengt de jaarlijkse kosten voor energie (elektriciteit of gas) in rekening. Indien zonnepanelen aanwezig zijn, worden – rekening houdend met de recente afschaffing van het principe van de terugdraaiende teller¹³ – marktconforme prijzen voor afname en injectie in rekening gebracht.

In de drie scenario's worden alle investeringen enkel en alleen aan energetische maatregelen toegeschreven, waarbij zaken zoals bijkomende expertise (bv. architect), herstellingen, binnenafwerking (bv. schilderwerken, vloer, plinten, etc.) of andere esthetische verfraaiing niet zijn inbegrepen. Bij het plaatsen van externe gevel- of dakisolatie wordt de eindafwerking (gevelafwerking met pleisterwerk, dakbedekking met pannen) wel opgenomen in de investeringskost. Verder wordt er ook geen rekening gehouden met vervangingen van bijvoorbeeld verwarmingsinstallaties of daken die het eind van hun levensduur bereikt hebben.¹⁴

¹² Er werd geopteerd voor vaste prijzen omdat de evolutie van de energieprijzen – zeker op lange termijn – erg onvoorspelbaar is. Algemeen kan worden uitgegaan van stijgende energieprijzen, waardoor de berekeningen conservatief zijn. De toegepaste prijzen waren deze van het eerste semester van 2021 en de sterke prijsstijgingen van het tweede semester 2021 zijn dus niet in rekening gebracht.

¹³ Uitspraak (arrest) Grondwettelijk Hof van 14 januari 2021 over het vernietigingsberoep tegen het decreet digitale meters [11]

¹⁴ Voor technische systemen zoals verwarmingsinstallaties en ventilatiesystemen bedraagt de levensduur ongeveer 12 tot 15 jaar. Voor maatregelen betreffende de gebouwschil zoals ramen of isolatie is dit veel langer (>25 jaar).

2.6. Theoretisch versus werkelijk energieverbruik

Het is belangrijk om te benadrukken dat de afweging tussen focus op energie-efficiëntie enerzijds, en hernieuwbare energie anderzijds, in deze studie enkel werd gemaakt op basis van investeringskost en EPC-score.

De EPC-score is een theoretische berekening, waarvan we weten dat ze voornamelijk bij de initiële toestand doorgaans een overschatting is van het huidige, werkelijke energieverbruik – ook bekend als het *prebound effect*. Na renovatie zijn de absolute energiebesparingen doorgaans lager dan de theoretische berekeningen aangeven, wat deels toe te schrijven is aan een toename van het comfort – ook bekend als het *rebound effect*. Hierdoor zal de werkelijke bijdrage van energetische renovaties aan het terugdringen van het energiegebruik en de CO₂ uitstoot lager zijn dan wat uit een theoretische studie op basis van het EPC wordt aangegeven. Verdere studies zijn dus nodig om de impact van deze performance gap te bepalen.

De focus op PV als belangrijke maatregel om het woningenbestand te renoveren tot een A-label, heeft als voordeel dat ze minder onderhevig is aan bovenvermeld *rebound effect*¹⁵, wat betekent dat de theoretische en werkelijke energiebesparingen dus dicht bij elkaar liggen. Bovendien draagt deze focus ook bij tot het realiseren van de doelstellingen rond hernieuwbare energie.

Wel moeten we opmerken dat in de EPC-score geen rekening wordt gehouden met de onbalans in tijd, waarbij de geproduceerde elektriciteit slechts gedeeltelijk zelf wordt geconsumeerd door de woning. De kosten-baten analyse houdt door middel van afname- en injectietarieven dan weer wél rekening met deze onbalans.

Disclaimers

- Deze studie houdt rekening met prijzen voor de eindgebruiker voor energie en renovatiemaatregelen zoals vastgesteld eind 2020.
- Deze studie onderzoekt niet of de ambitie voor een homogene doelstelling – i.e. alle woningen label A – meer of minder kostenefficiënt is dan een heterogene aanpak waarbij doelstellingen kunnen verschillen op basis van eigenschappen van de woningen zoals bouwjaar, woningtype, eigenaarschap, etc. (Sectie 2.4).
- Deze studie focust op het theoretisch energieverbruik, door de nadruk te leggen op het beoogde EPC-label. Toekomstig onderzoek zal uitwijzen wat de impact is van de performance gap op het realiseren van de klimaatdoelstellingen (Sectie 2.6).
- Voor het toepassen van buitengevelisolatie wordt er voor deze oefening geen rekening gehouden met geldende restricties voor beschermde gevels van bouwkundig erfgoed. In Vlaanderen zijn 3.8% van de woongebouwen opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed. [3]
- Appartementen hebben ook een doorgedreven renovatie nodig, maar in het kader van deze studie zijn onvoldoende gegevens bekend over het aantal wooneenheden per gebouw, en de eigenschappen van de technische installaties (individueel of collectief). Om die reden beperkt de huidige analyse zich tot eengezinswoningen.
- De renovatiemaatregelen worden enkel berekend vanuit optimale energieprestatie. Er wordt geen rekening gehouden met de vervanging van een verwarmingsinstallatie omwille van defect of veroudering, wat gezien de tijdsspanne tot en met 2050 wel te verwachten valt.
- Door het uitvoeren van duurzame investeringen, en de woning dus *futureproof* te maken, zal de marktwaarde van de woning stijgen. Met dit effect wordt geen rekening gehouden in de economische analyse. Ook een verbetering van comfort en/of binnenluchtkwaliteit wordt niet gevaloriseerd.
- Deze oefening focust zich op een gebouwgebonden, individuele aanpak. De uitrol van warmtenetten wordt hier buiten beschouwing gelaten, maar eerdere studies van VITO / EnergyVille toonden reeds het belang aan van deze technologie in het realiseren van de klimaatdoelstellingen. [5]

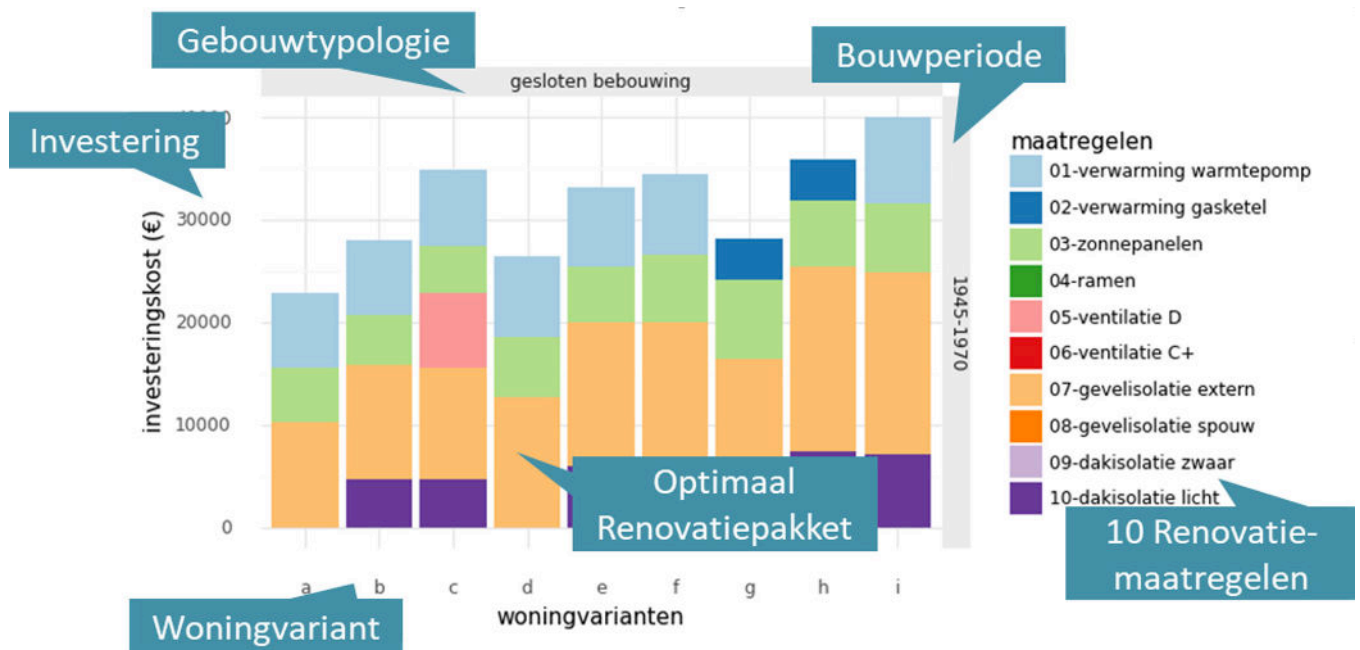
¹⁵ Dit omdat de productiecapaciteit van de PV-installatie niet wordt beïnvloed door aangepast gedrag.

CHAPTER 3: OPTIMALE RENOVATIEPAKKETTEN DOORGEREKEND

De voorgestelde methodologie laat ons toe een inschatting te maken van de renovaties die in Vlaanderen nodig zullen zijn om te voldoen aan de doelstellingen voor 2050 - zijnde een renovatie tot energielabel A.

In dit hoofdstuk lichten we toe wat de optimale renovatiepakketten zijn om voor elk van de 135 woningvarianten deze doelstelling te behalen.

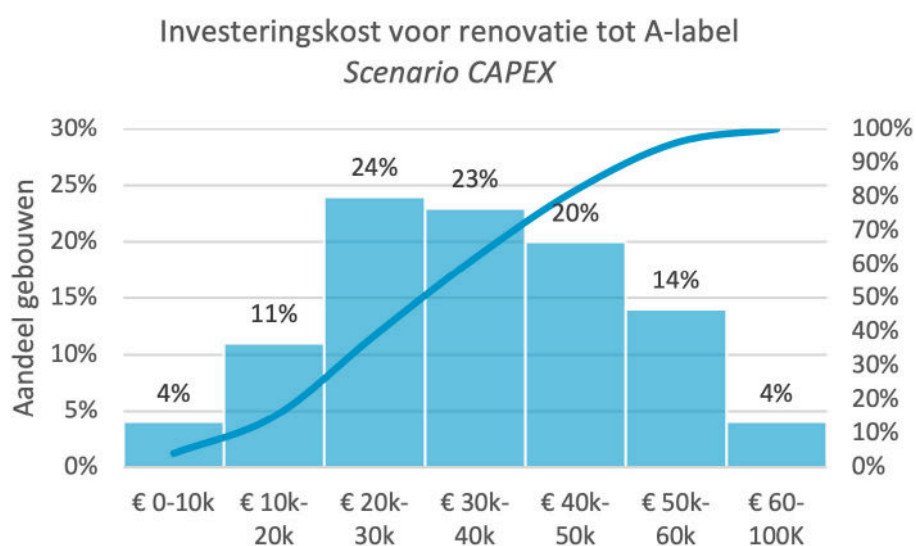
Figuur 12 toont hoe de resultaten worden gevisualiseerd. Deze worden eerst gegroepeerd per bouwjaar en gebouwtype, en verder opgedeeld in negen representatieve woningen. Voor elk van deze woningen worden de investeringen per renovatiemaatregel gevisualiseerd.



Figuur 12: Voorbeeld van renovatiepakketten, in dit geval een rijwoning uit de periode voor 1945 met negen representatieve subtypes.

3.1. Wat kost een a-label renovatie voor de vlaamse woningen?

Door het opschalen van de 135 woningvarianten verkrijgen we een overzicht van de investering die nodig is om alle Vlaamse woningen tot een A-label te renoveren. Figuur 13 toont de verdeling volgens de investeringskost voor renovatie tot label A voor Vlaamse woningen.



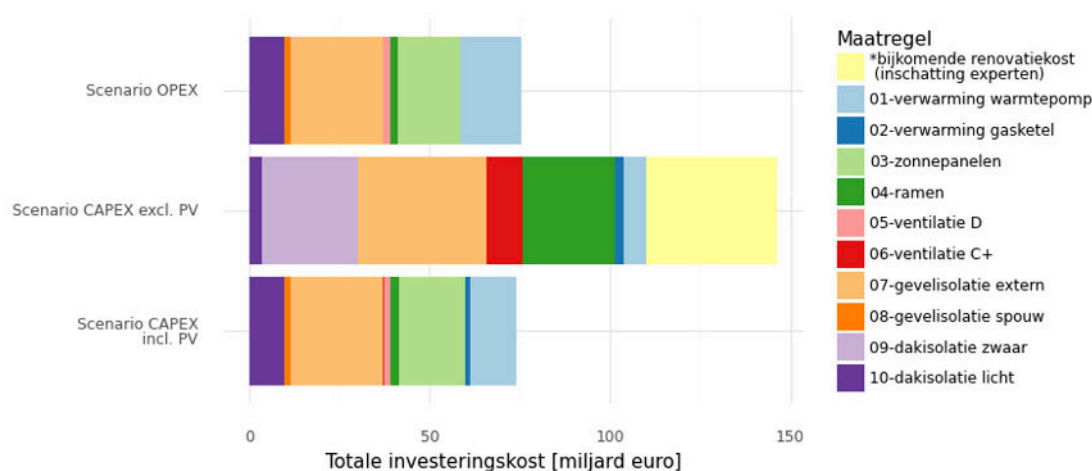
Figuur 13: Verdeling investeringskost voor renovatie tot label A volgens EPC-rekenmethodiek voor Vlaamse woningen [volgens Scenario CAPEX- - Hoofdstuk 3.2].

Bij het toepassen van optimalisatiescenario's bedraagt voor de helft van de woningen de totale investeringskost minder dan € 35.000, en voor 82% bedraagt deze minder dan € 50.000. Deze bedragen zijn over het algemeen lager dan andere studies over de nodige renovatiekost voor Vlaamse woningen [2][6]. Dit is enerzijds omdat we per woningvariant het meest optimale renovatiepakket identificeren, en anderzijds omdat de renovatiekost zich hier beperkt tot de energie-gerelateerde kosten. Dit is dus exclusief afwerking, verfraaiingwerken of studiekosten¹⁶.

De totale investering nodig om alle Vlaamse woningen te renoveren tot een A-label, berekenen we volgens drie scenario's:

- **Scenario CAPEX:** optimale renovatiemaatregelen volgens investering.
- **Scenario CAPEX exclusief PV:** optimale renovatiemaatregelen volgens investering waarbij PV niet mee wordt opgenomen als mogelijke renovatiemaatregel. Hierdoor komt de focus op renovatie van de gebouwschil en de verwarmingsinstallatie te liggen.
- **Scenario OPEX:** optimale renovatiemaatregelen volgens Total Cost of Ownership (TCO), waarbij er naast de initiële investering ook rekening wordt gehouden met de totale kost over de levensduur, en dit op basis van de theoretische energieconsumptie.

Figuur 14 toont de verdeling van de totale nodige investeringen volgens de tien renovatiemaatregelen¹⁷.



Figuur 14: Totale investeringskost om alle woningen te renoveren tot label A volgens drie scenario's.

De totale investering voor het scenario met minimale investering en inclusief PV (**Scenario CAPEX**, hoofdstuk 3.2) bedraagt 74 miljard euro. Met een totaal van 2.03 miljoen eengezinswoningen, bedraagt de gemiddelde investering op die manier € 36.000. Dit resultaat is lager dan de raming in de "Langetermijnstrategie voor de renovatie van Vlaamse gebouwen" [2], die een gemiddelde renovatiekost van € 55.000 per woning inschat. Hier moet echter de kanttekening bij geplaatst worden dat voor de raming van de Vlaamse overheid niet enkel de kosten om de woning aan te passen aan de energievereisten voor 2050 in acht worden genomen, maar ook aspecten betreffende woonkwaliteit.¹⁸

Voor het scenario waarbij PV geen deel uitmaakt van de doorgerekende renovatiemaatregelen (**Scenario CAPEX excl. PV**, hoofdstuk 3.3), bedraagt de gemiddelde renovatiekost om de woningen tot een A-label te renoveren € 66.000. Dit is maar liefst 83% hoger dan wanneer PV wél als renovatiemaatregel wordt opgenomen. De reden hiervoor is dat een PV-installatie een relatief goedkope maatregel is, met een grote impact op de EPC-score. Indien deze maatregel wegvalt, zijn er ofwel méér maatregelen, ofwel meer doorgedreven maatregelen (bv. externe gevelisolatie in plaats van spouwmuurisolatie) nodig om een A-label te behalen. Dit brengt een hogere investering met zich mee. De totale investering voor dit scenario bedraagt 110 miljard euro, al is dit maar voor 1.67 van de 2.03 miljoen woningen, aangezien niet alle woningen onder dit scenario het A-label kunnen behalen (zie hoofdstuk 3.3). De onderzoekers schatten in dat – bovenop de initiële 110 miljard – bijkomend nog 36 miljard euro nodig is om de overige 360.000 woningen volgens dit scenario tot A-label te renoveren (gevisualiseerd in Figuur 14 met het gele vlak).

Indien we de berekening uitvoeren met optimale renovatiepakketten volgens het Total Cost of Ownership (TCO) principe (Scenario OPEX, Hoofdstuk 3.4), stijgt de totale initiële investering van 74 naar 83 miljard euro. Op die manier bedraagt de initiële investering, gemiddeld per woning, € 41.000. Deze bijkomende investering wordt echter gecompenseerd door lagere energiekosten.¹⁹

¹⁶ Tenzij anders vermeld, bijvoorbeeld bij externe gevelisolatie is afwerking met pleisterwerk inbegrepen.

¹⁷ Methodologie beschreven in hoofdstuk 2.5.

¹⁸ In deze studie worden alle investeringen toegeschreven enkel en alleen aan energetische maatregelen, waarbij zaken zoals bijkomende expertise, bouwfysische herstellingen, pleisterwerk, binnenafwerking of andere esthetische verfraaiing niet zijn inbegrepen. Meer info in hoofdstuk 2.5.

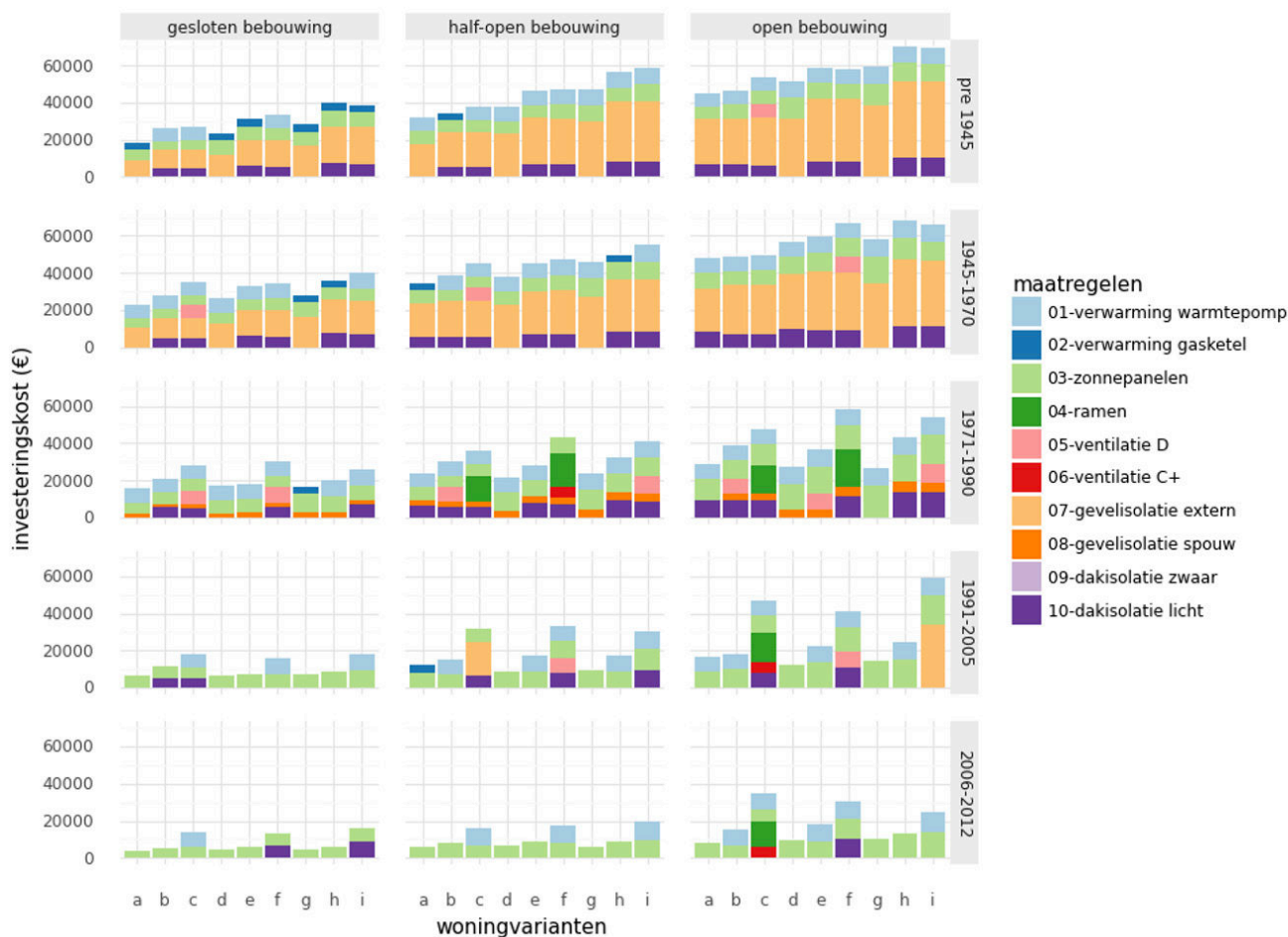
¹⁹ De energiekosten zijn berekend op basis van het theoretisch energieverbruik van de EPC-score, en houden in deze studie geen rekening met preboud of rebound effect. Meer info in hoofdstuk 2.5.

Afhankelijk van het scenario, wegen bepaalde maatregelen meer of minder door in het geheel. Zo zijn in **Scenario CAPEX**, naast gevelisolatie, ook interne dakisolatie en warmtepompen sterk aanwezig. Terwijl in **Scenario OPEX** de warmtepompen verdwijnen²⁰, en de vervanging van ramen en installatie van ventilatiesystemen toenemen. In **Scenario CAPEX excl. PV** zijn de maatregelen dan weer uitgebreider – meer doorgedreven dakisolatie en buitengevelisolatie in plaats van spouwmuurisolatie – en neemt het aantal ventilatiesystemen en het vervangen van ramen fors toe.

Hieronder beschrijven we in meer detail de resultaten voor de drie doorgerekende scenario's, en de impact op de optimale renovatiemaatregelen.

3.2. Scenario capex: optimale renovatiemaatregelen volgens investering

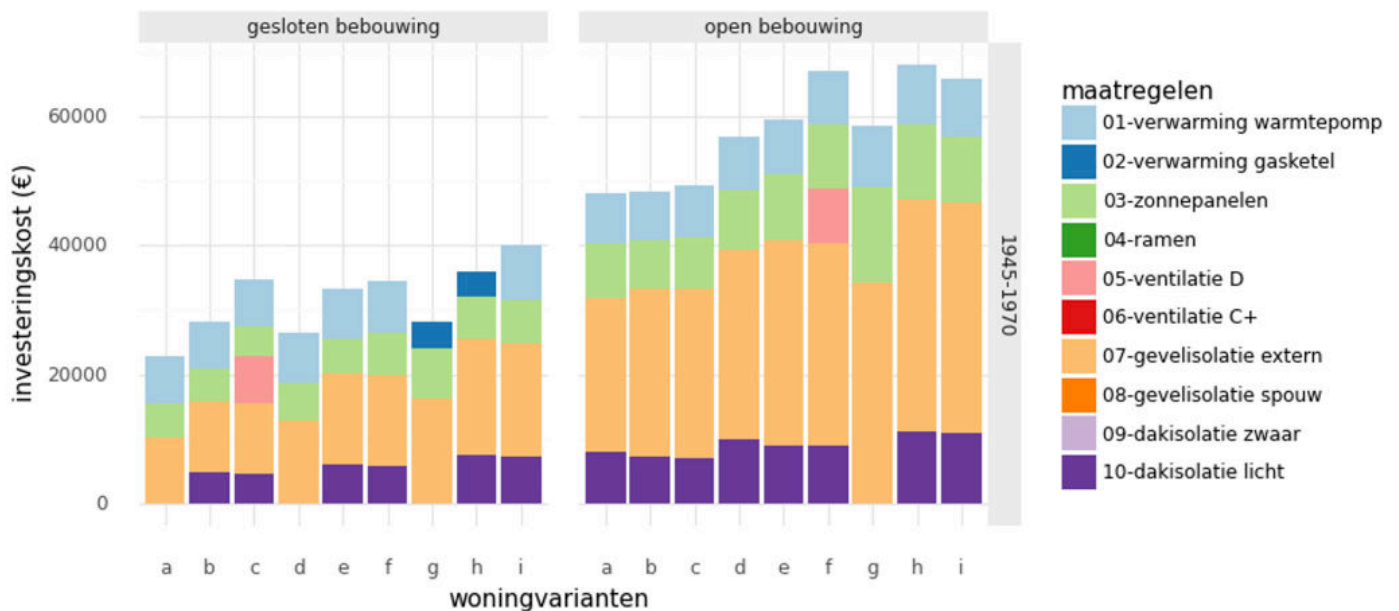
Een volledig overzicht van optimale renovatiepakketten volgens initiële investering (Scenario CAPEX) voor 135 woningvarianten, verdeeld over vijf periodes en drie woningtypes is gevisualiseerd in Figuur 15.



Figuur 15: Overzicht van renovatiepakketten tot label A volgens optimale investering voor 135 woningvarianten over vijf periodes en drie bouwtypologieën.

Volgens dit scenario bedraagt de gemiddelde investering per woning onder de huidige marktprijzen € 36.000 om de 2050 doelstelling te behalen. Met investeringen die variëren tussen € 5000 en € 72.000 zijn er echter grote verschillen tussen de 135 varianten. Dit verschil wordt verduidelijkt in het voorbeeld van Figuur 16, waar de renovatiekosten voor vrijstaande woningen ongeveer het dubbele bedragen van rijwoningen uit dezelfde periode.

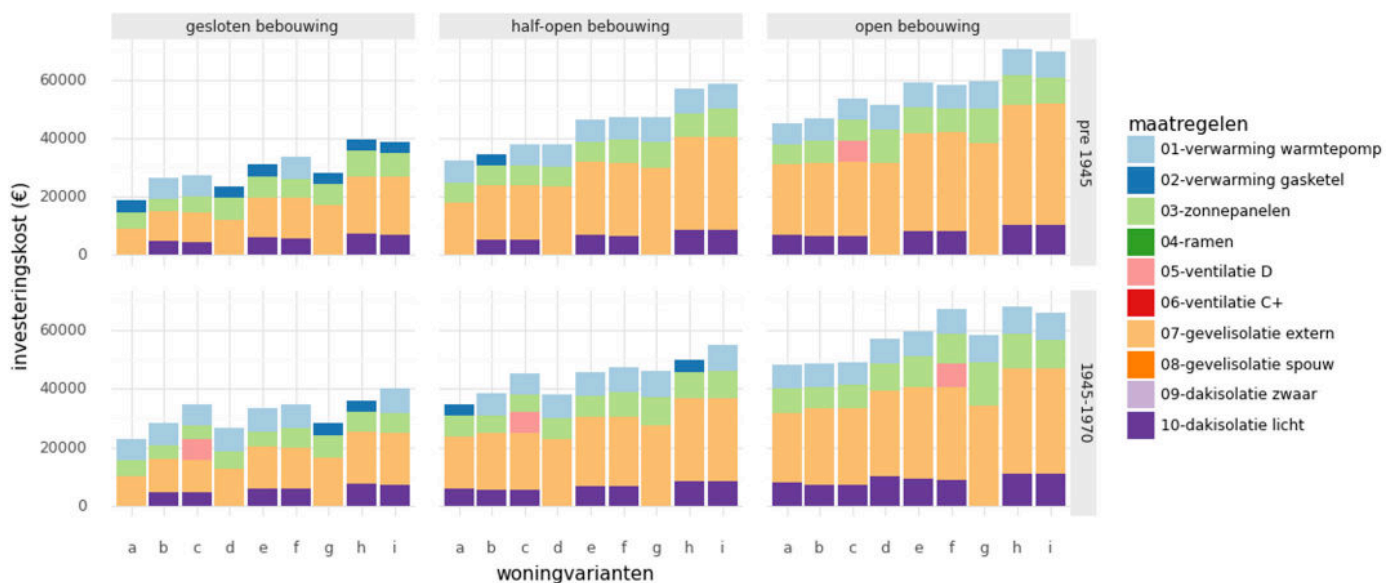
²⁰ Dit is toe te wijzen aan de hoge prijs voor de eindgebruiker van elektriciteit ten opzichte van gas.



Figuur 16: Vergelijking renovatiekost vrijstaande met rijwoningen uit dezelfde periode (1945-1970).

3.2.1. Optimale renovatiepakketten volgens bouwjaar

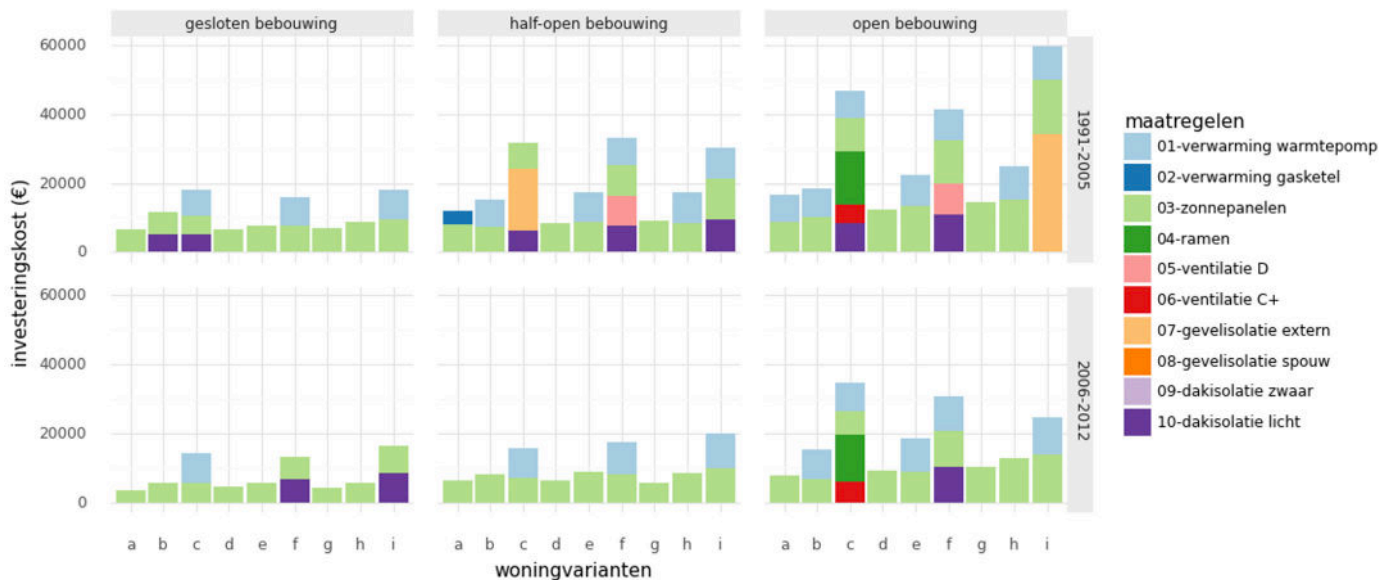
Een typisch renovatiepakket voor woningen tot 1970 bestaat uit buitenmuurisolatie, dakisolatie binnen de bestaande dakstructuur, PV en een warmtepomp (Figuur 17).



Figuur 17: Typisch renovatiepakket voor woningen tot 1970: buitenmuurisolatie (oranje), dakisolatie binnen de bestaande dakstructuur (paars), PV (lichtgroen) en een warmtepomp (lichtblauw).

Voor woningen uit de periode '71-'90 komen ramen en ventilatiesystemen meer op de voorgrond, en wordt spouwmuurisolatie toegepast in plaats van buitenmuurisolatie. Deze oplossing is technisch haalbaar omdat woningen uit deze periode doorgaans een spouwmuur hebben. En ook al heeft spouwmuurisolatie een lagere isolatiewaarde dan buitenmuurisolatie, toch is de oplossing een stuk goedkoper (ca. 80%), en wordt de minder goede isolatiewaarde gecompenseerd door andere renovatiemaatregelen.

Bij de recente woningen ('91-'12) is het dan weer zo dat PV nog zwaarder doorweegt. Het is opvallend dat bij zowat de helft (46%) van de woningen uit deze periode enkel PV volstaat om een A-label te behalen, en bij 40% PV in combinatie met één enkele extra maatregel – zoals dakisolatie of een warmtepomp – volstaat.



Figuur 18: Typisch renovatiepakket voor woningen bouwjaar 1991-2012: voornamelijk PV (lichtgroen) al of niet gecombineerd met andere maatregelen zoals een warmtepomp (lichtblauw) of dakisolatie binnen de bestaande dakstructuur (paars).

3.2.2. Overzicht volgens renovatiemaatregelen

Voor het scenario waarbij we de goedkoopste initiële investering zoeken per woningvariant om tot energielabel A te renoveren, komen we voor de verschillende renovatiemaatregelen tot de volgende conclusies:

Verwarmingsinstallatie

In alle behalve één woningvarianten tot en met bouwjaar 1990, is de vervanging van de verwarmingsinstallatie aangegeven. Ondanks de hogere investeringskost van warmtepompen ten opzichte van gasketels (ca. € 3000 tot € 4000), worden deze warmtepompen in 84% van de woningvarianten tot en met bouwjaar '90 geïdentificeerd als optimale maatregel. Dit hoog aantal warmtepompen is opvallend omwille van het contrast met de huidige gang van zaken bij renovaties, waarbij gasketels het grootste marktaandeel hebben. De lage energievraag van de voorgestelde renovaties – voornamelijk via gevel- en dakisolatie – laat de installatie van een warmtepomp, die een zeer positieve impact op de EPC-score heeft, toe.

In woningen uit de periode 1991-2005 zijn warmtepompen nog steeds sterk vertegenwoordigd in de renovatiepakketten (56%, steeds in combinatie met PV).

In de meest recente woningen (2006-2012) is de installatie van een warmtepomp nog steeds aangewezen in één op de drie woningvarianten.

Het is een belangrijk aandachtspunt dat renovatiemaatregelen in deze studie enkel berekend worden vanuit optimale energieprestatie. Er wordt geen rekening gehouden met de vervanging van een verwarmingsinstallatie omwille van defect of veroudering, wat gezien de tijdsspanne tot en met 2050 wel te verwachten valt.

PV-panelen

Ondanks de recente afschaffing van het principe van de terugdraaiende teller²¹, is de installatie van PV de dominante maatregel, en dus terug te vinden in de optimale renovatiepakketten bij alle 135 woningvarianten. Dit omwille van de zeer gunstige verhouding van de aankoopprijs ten opzichte van de impact op het EPC-label.

De resultaten van deze studie benadrukken het belang van PV-installaties om de 2050 doelstellingen te behalen, en het voordeel voor de eindgebruiker op vlak van kostenoptimale investeringen. Dit is een belangrijke vaststelling, gezien de negatieve perceptie die momenteel heerst rond investeren in PV. Om de impact van PV in de Vlaamse renovatiestrategie te kunnen inschatten, voorzien we eveneens een scenario waarbij PV niet als renovatiemaatregel wordt opgenomen (zie Hoofdstuk 3.3).

Ramen

Volgens **Scenario CAPEX** blijkt dat de vervanging van ramen maar in beperkte mate een kostenefficiënte maatregel is om te renoveren tot label A. We zien twee mogelijke verklaringen voor dit enigszins verrassend resultaat.

²¹ Uitspraak (arrest) Grondwettelijk Hof van 14 januari 2021 over het vernietigingsberoep tegen het decreet digitale meters [11]

Eenzijds wordt bij alle 135 woningvarianten reeds uitgegaan van (oudere) dubbele beglazing, waardoor de vervanging van deze ramen door nieuwe ramen met drievoudige beglazing slechts een beperkte invloed zal hebben op het EPC. In woningen met enkelvoudige beglazing blijft de vervanging van de ramen uiterst belangrijk – zowel om energetische redenen, als om het comfort te verhogen.

Anderzijds werd in deze methode rekening gehouden met de volledige vervanging van ramen en glas. Een goedkoper alternatief – waarbij enkel het glas vervangen wordt – werd niet opgenomen in de studie, maar vormt mogelijks wel een zinvol alternatief voor een aantal woningen.

In het **Scenario CAPEX excl. PV** (Hoofdstuk 3.3) is het opvallend dat ramen wél een dominante renovatiemaatregel worden, en voorzien zijn in alle optimale renovatiepakketten.

Ventilatie

In iets meer dan één op tien woningvarianten wordt een ventilatiesysteem voorgesteld, vooral voor woningen uit de periode 1971-1990.

Merk op dat in deze studie renovatiemaatregelen enkel berekend worden vanuit optimale energieprestatie, en ventilatieverplichtingen, de verbetering van de binnenluchtkwaliteit of comfort niet mee opgenomen zijn.

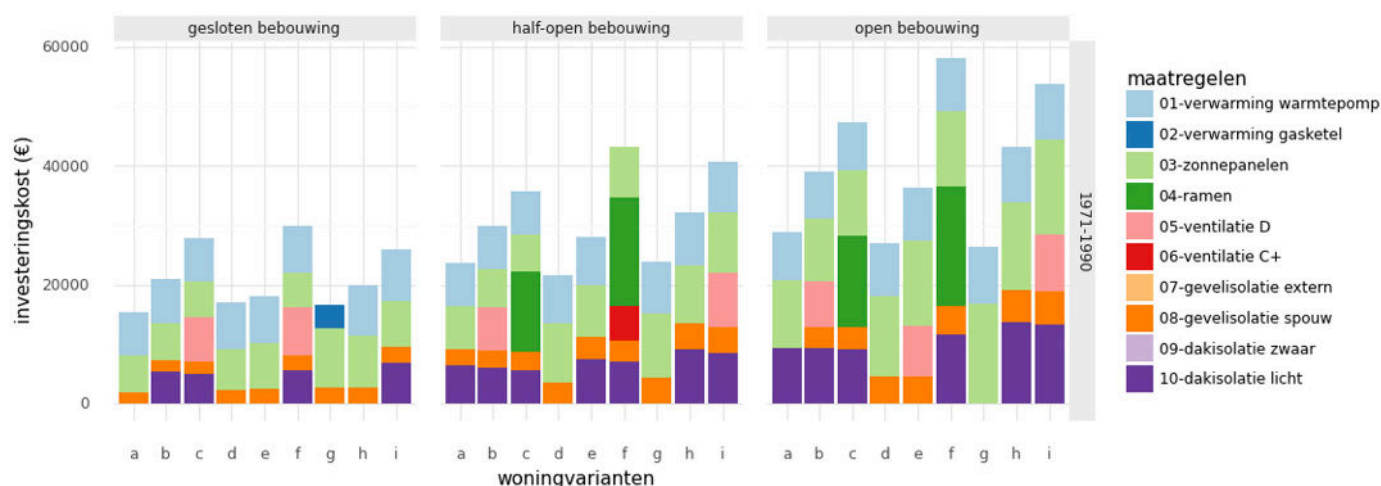
Gevelisolatie

Gevelisolatie is aanwezig bij zes van de tien optimale renovatiepakketten, met buitengevelisolatie voorgesteld bij 41% en spouwmuurisolatie bij 19% van de woningvarianten.

Buitengevelisolatie is aanwezig bij alle woningen tot en met 1970, omdat deze doorgaans niet beschikken over een spouwmuur.

Bij woningen uit de periode 1971-1990 – die wel beschikken over een spouw, maar vaak niet over isolatie – is spouwmuurisolatie dominant (93%).

We merken op dat de toepassing van spouwmuurisolatie (U-waarde 0.55 W/m²K) niet voldoet aan de maximumwaarde van 0.24 W/m²K die vooropgesteld wordt in BEN-woningen. Er moet bijgevolg voorzichtig omgesprongen worden met de toepassing ervan, om lock-in effecten te vermijden. Voor deze renovatiemaatregel geldt wel het aandachtspunt dat de toegepaste methodologie geen rekening houdt met beschermde gevels²².



Figuur 19: Renovatiepakketten voor woningen met bouwjaar 1971-1990 met naast PV (lichtgroen), dakisolatie binnen de bestaande dakstructuur (paars) en een warmtepomp (lichtblauw) ook een sterke aanwezigheid van spouwmuurisolatie (oranje).

Dakisolatie

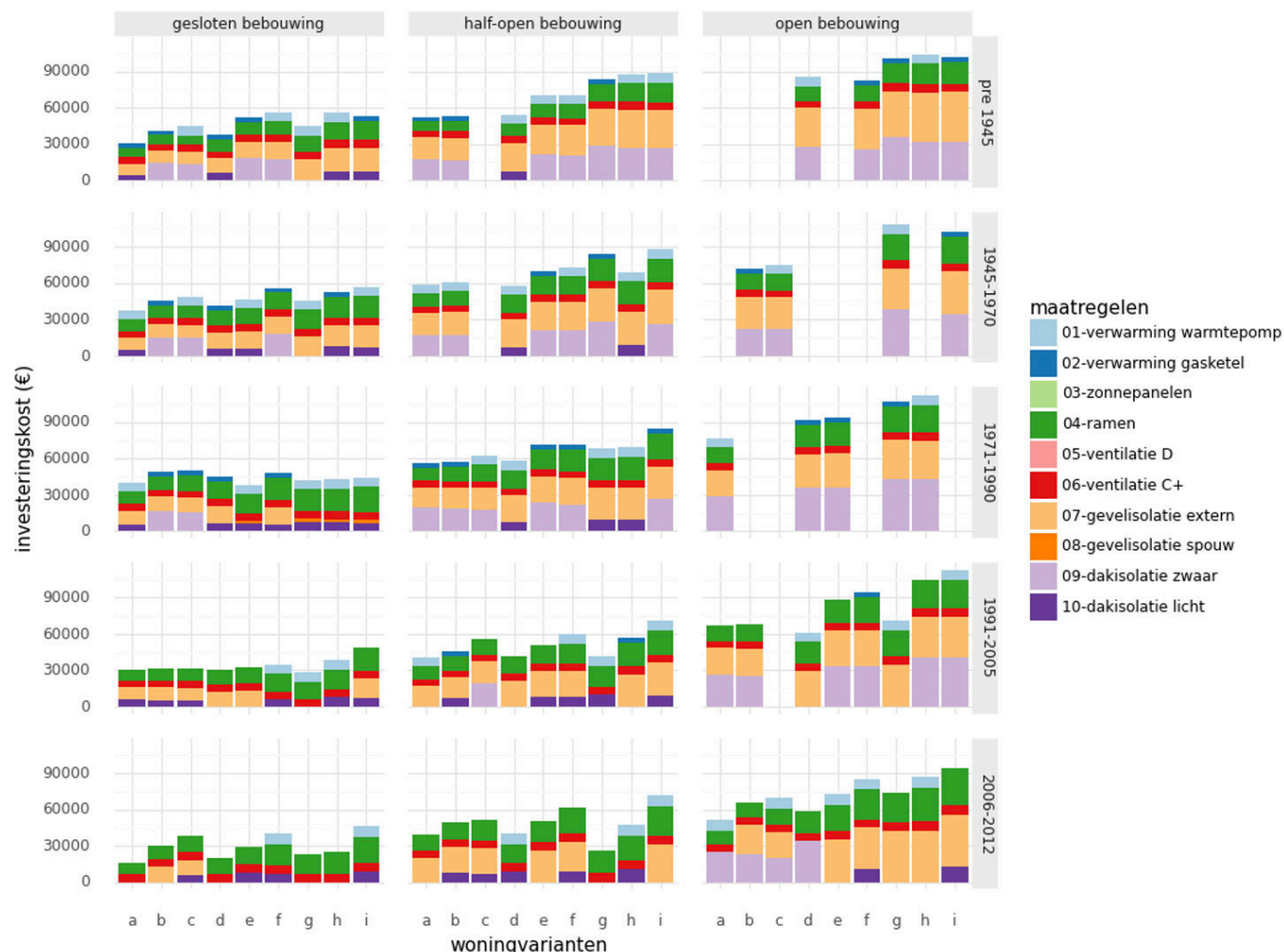
In de helft van de woningvarianten is er (bijkomende) dakisolatie nodig om het A-label te behalen, met de grootste noodzaak bij oudere woningen. In alle gevallen betreft het interne dakisolatie, wat betekent dat de isolatie langs binnen wordt aangebracht en gebruik maakt van de bestaande structuur (U = 0.21 W/m²K).

In de oefening waarbij PV als maatregel wordt uitgesloten (zie Hoofdstuk 3.3), is er wel een verschuiving naar externe dakisolatie, wat betekent dat de isolatie langs buiten wordt aangebracht en een nieuwe dakbedekking wordt voorzien (U = 0.10 W/m²K).

²² In Vlaanderen zijn 3.8% van de woongebouwen opgenomen in de inventaris bouwkundig erfgoed. [3]

3.3. Scenario capex excl. pv: optimale renovatiemaatregelen exclusief PV

Om de impact van PV-installaties op het behalen van het A-label goed te kunnen begrijpen, passen we dezelfde methodologie toe, maar nemen we PV niet mee op als mogelijke renovatiemaatregel (**Scenario CAPEX excl. PV**). Deze aanpak is in lijn met het maatregelenpakket van de Vlaamse langetermijnstrategie [2], waarbij de focus ligt op renovatie van de gebouwschil en de verwarmingsinstallatie. De optimale renovatiepakketten zijn dus combinaties uit negen mogelijke renovatiemaatregelen. Dit leidt tot andere optimale renovatiepakketten, zoals gevisualiseerd in *Figuur 20*.

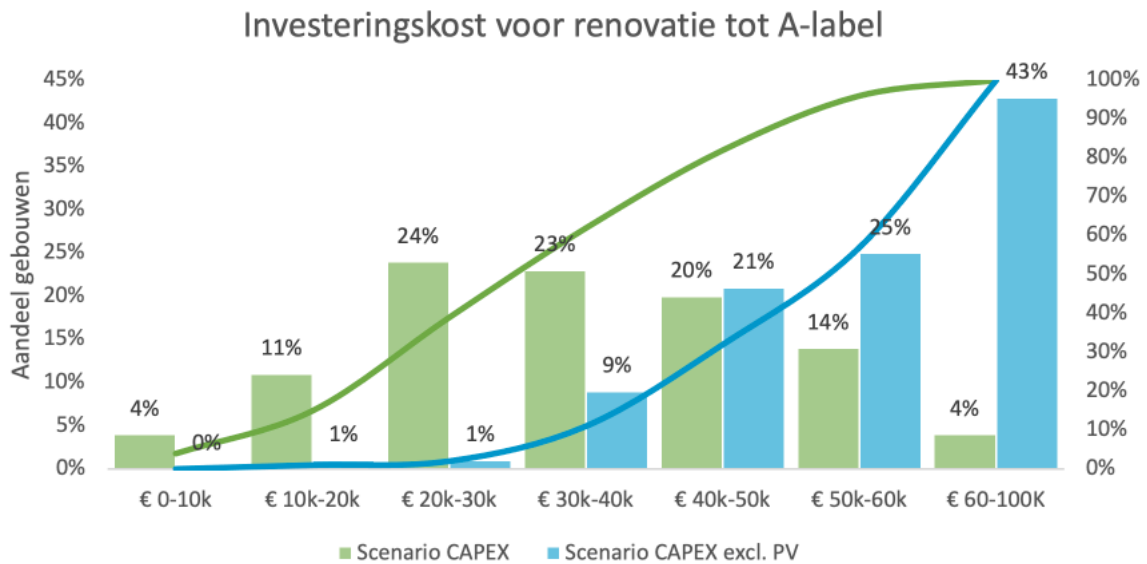


Figuur 20: Overzicht van renovatiepakketten exclusief PV tot label A volgens optimale investering voor 135 woningvarianten over vijf periodes en drie bouwtypologieën.

Onder dit scenario is het opvallend dat voor 12% van de woningvarianten geen oplossing wordt gevonden om de woning naar een A-label te renoveren op basis van de negen voorgestelde renovatiemaatregelen. In totaal gaat dit over 357.000 van de 2.03 miljoen woningen. Dit is vooral frequent in de oudere en vrijstaande woningen.

Het belangrijkste verschil met **Scenario CAPEX** is echter de investering nodig om te renoveren tot label A, met gemiddeld € 66.000 in plaats van € 36.000 voor het scenario inclusief PV-panelen (**Scenario CAPEX**). Deze hogere investering is vooral groot bij vrijstaande woningen, onder meer te verklaren doordat dit type woningen relatief meer buitengevel hebben die moet worden geïsoleerd.

Het verschil tussen de twee scenario's is goed zichtbaar in *Figuur 21*, die het aandeel gebouwen per investeringskost weergeeft. Voor investeringen tot € 40.000 kunnen mits toepassing van PV 62% van de woningvarianten gerenoveerd worden tot label A, terwijl dit slechts 11% is indien PV niet wordt toegepast.



Figuur 21: Verdeling investeringskost voor renovatie tot label A volgens **Scenario CAPEX** (groen) en **Scenario CAPEX excl. PV** (blauw).

Naast de kostprijs zien we ook heel wat verschuivingen op vlak van de optimale renovatiemaatregelen:

Verwarmingsinstallatie

De keuze voor warmtepompen versus gasketels is nog steeds in het voordeel van warmtepompen, maar al wel gelijkmatiger verdeeld in vergelijking met het scenario inclusief PV: 45% warmtepompen en 28% gasketels onder dit **Scenario CAPEX excl. PV** versus respectievelijk 68% en 10% voor het Scenario CAPEX inclusief PV.

Ramen

In vergelijking met de berekening inclusief PV, is de vervanging van ramen hier wel een dominante maatregel, voorzien in alle woningvarianten.

Ventilatie

Het plaatsen van een ventilatiesysteem (C+) is heel dominant, en wordt voorgesteld bij alle renovatiepakketten, terwijl dit bij de berekening inclusief PV slechts bij één op de tien het geval was.

Gevelisolatie

De aanpak voor gevelisolatie verschilt ook ten opzichte van de renovatiepakketten inclusief PV. In 87% van de woningvarianten is gevelisolatie voorgesteld, tegenover 60% bij de berekening inclusief PV.

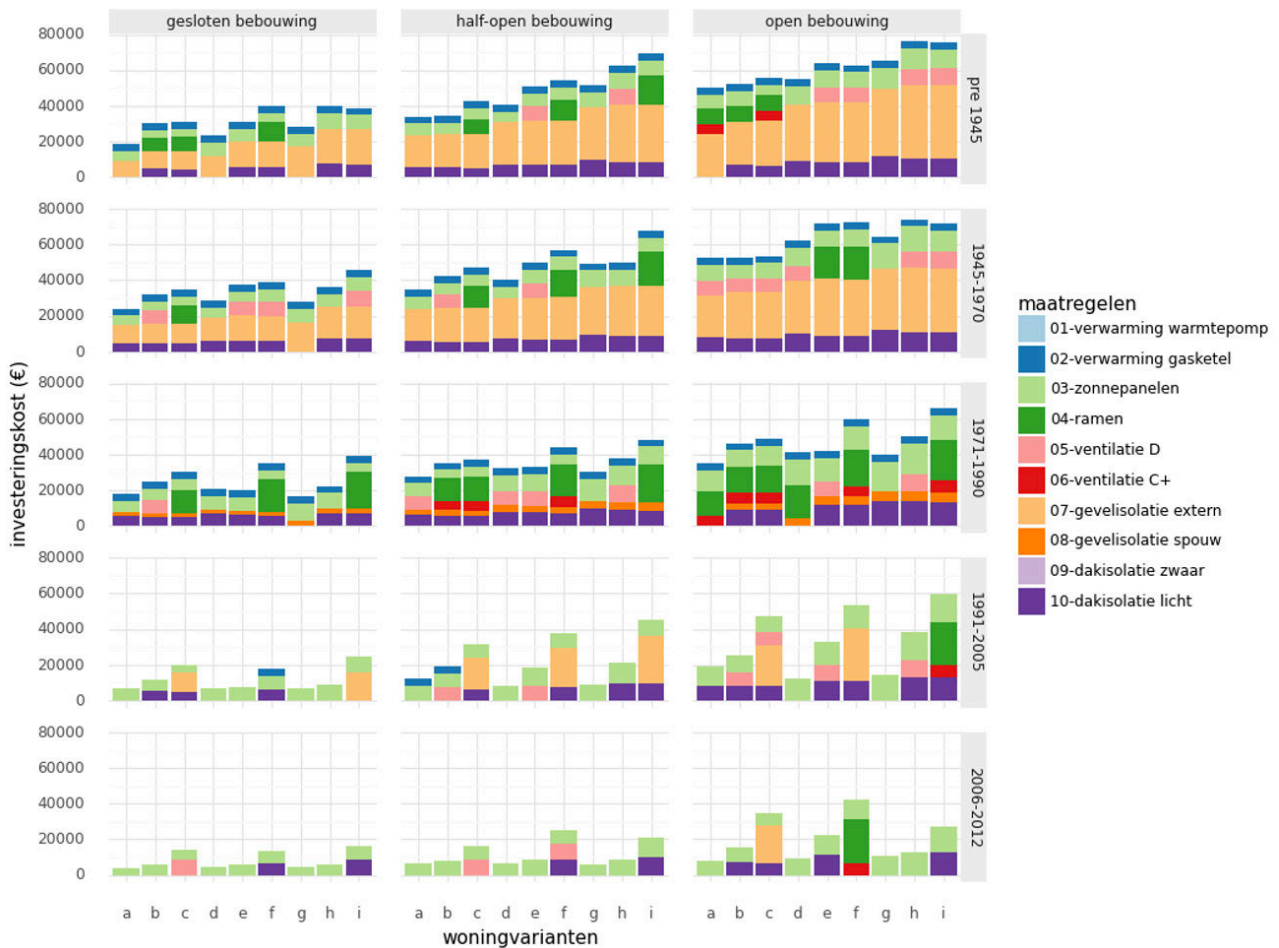
Dakisolatie

In 82% van de woningvarianten wordt er dakisolatie voorzien, terwijl dit bij de berekening inclusief PV slechts bij de helft was. Met de aangewezen 45% externe dakisolatie zwaar (isolatie aangebracht langs buiten, en een nieuwe dakbedekking met $U = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$), is er ook een duidelijke verschuiving naar een meer doorgedreven aanpak.

Het is in elk geval tekenend dat in de berekening exclusief PV meer doorgedreven schilmaatregelen (dakisolatie, gevelisolatie, vervanging van ramen) nodig zijn om een A-label te behalen, wat resulteert in een hogere renovatiekost.

3.4. Scenario OPEX: optimale renovatiemaatregelen volgens Total Cost Of Ownership

Naast de initiële investering of de totale renovatiekost, is ook de totale kost over de levensduur – *Total Cost of Ownership* (TCO) – een belangrijke afwegingsfactor²³. Vanuit een langetermijnperspectief is het voor gebouwen immers zinvoller om de TCO – eerder dan de initiële investering – te optimaliseren. Het volle effect van de energiebesparingen kan hiermee namelijk uitgespeeld worden. Als we de methodologie voor TCO toepassen²⁴ voor alle tien renovatiemaatregelen – dus inclusief PV – bekomen we de resultaten zoals gevisualiseerd in *Figuur 22*.

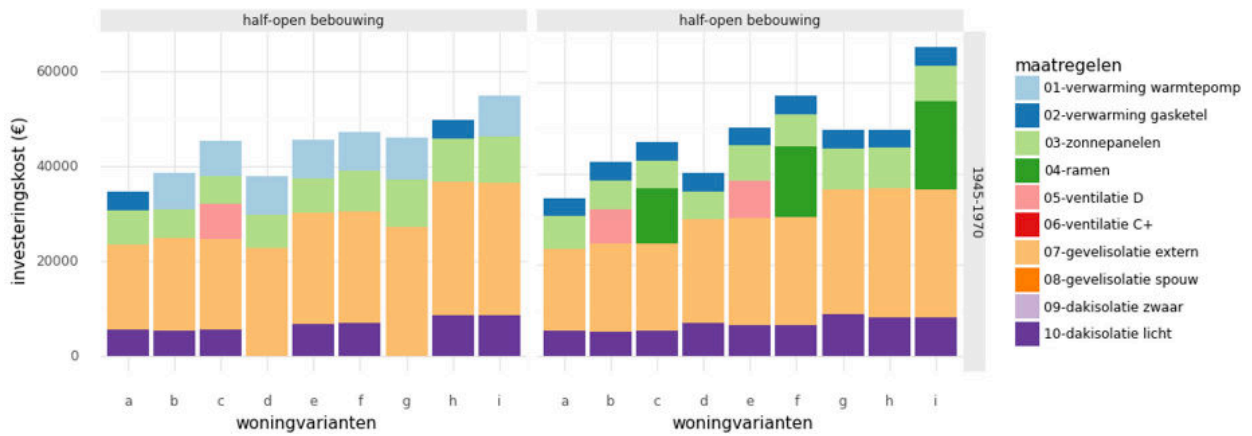


Figuur 22: Overzicht van renovatiepakketten tot label A volgens Total Cost of Ownership voor 135 woningvarianten over vijf periodes en drie gebouwtypologieën.

Wat sterk opvalt, is dat wanneer de laagste TCO wordt toegepast, warmtepompen volledig verdwijnen, en zo goed als steeds zijn vervangen door gasketels. *Figuur 23* toont het verschil tussen optimale renovatiepakketten volgens laagste initiële investering (links) en laagste TCO (rechts) voor dezelfde woningvarianten. In de rechtse figuur is duidelijk te zien dat gasketels (donkerblauw), eventueel met nog een extra maatregel zoals beglazing (donkergroen) of ventilatie (roze), de warmtepompen (lichtblauw) van de linkse figuur volledig hebben vervangen.

²³ Zie beschrijving methodologie hierover in hoofdstuk 2.

²⁴ Deze Total Cost of Ownership toepassing is een beperkte berekening, en houdt bijvoorbeeld geen rekening met stijgende (of dalende) energieprijzen, vervanging van installaties bij einde levensduur, maatschappelijke impact, etc.



Figuur 23: Optimale renovatiepakketten volgens laagste initiële investering (links) en laagste Total Cost of Ownership (rechts) voor dezelfde woningvarianten.

Deze opvallende verandering is toe te wijzen aan de hoge eindgebruikersprijs van elektriciteit ten opzichte van gas. België heeft de hoogste ratio prijs elektriciteit/gas van Europa [7][8][9], wat een groot knelpunt vormt voor de doorbraak van warmtepompen in de renovatiemarkt.

Voor de vergroening van de warmtevraag wordt er door de Vlaamse langetermijnstrategie voor de renovatie van gebouwen verwezen naar de vervanging van klassieke verwarmingssystemen door warmtenetten en individuele duurzame verwarmingstechnologieën zoals warmtepompen, samen met de vergroening van gas. [2] Terwijl elektrificatie van verwarming (en mobiliteit) als een essentieel onderdeel wordt beschouwd van zowel de Europese als de Belgische energietransitie, blijkt uit deze studie nog eens duidelijk dat de huidige energietarifiering deze transitie net verhindert.

Nederland, dat de laagste ratio prijs elektriciteit/gas van Europa kent [7][8][9], heeft de transitie naar koolstofvrije verwarming duidelijk ingezet, met onder meer initiatieven zoals het Programma Aardgasvrije Wijken²⁵. Wanneer **Scenario OPEX** berekend wordt volgens de energietarieven van Nederland, zijn warmtepompen aanwezig in alle woningvarianten. Figuur 24 toont deze impact van de energietarieven voor België (links) in vergelijking met Nederland (rechts) voor dezelfde woningvariant.



Figuur 24: Optimale renovatiepakketten volgens **Scenario OPEX** met Belgische (links) en Nederlandse (rechts) energietarieven. Energiekost = lichtgeel, gascondensatieketel = donkerblauw, warmtepompen = lichtblauw.

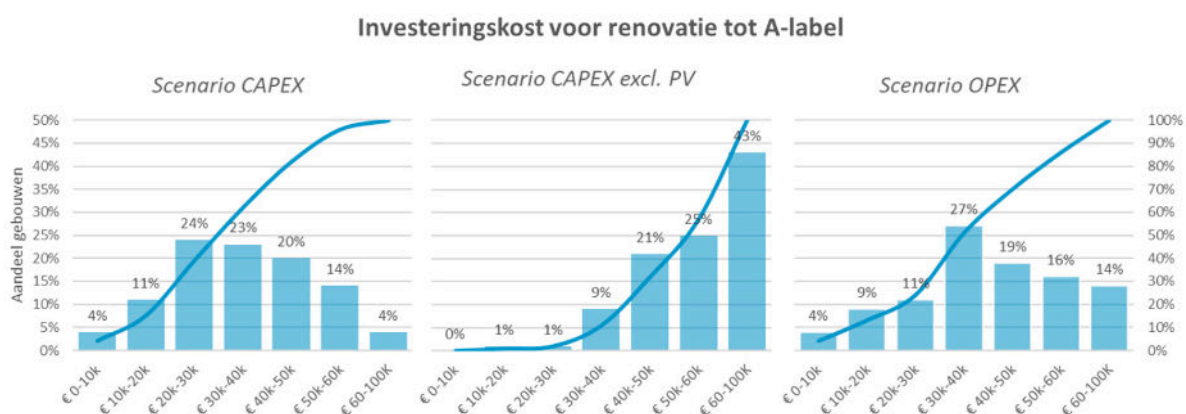
25 Het Programma Aardgasvrije Wijken is een samenwerking van diverse Nederlandse overheidsdiensten om woningen en andere gebouwen van het aardgas af te helpen op basis van praktijkervaring via een wijkgerichte aanpak. www.aardgasvrijewijken.nl

CHAPTER 4: CONCLUSIES VOOR HET RENOVATIEBELEID

Een datagedreven scenarioanalyse, uitgevoerd door de onderzoekseenheid 'Smart Energy & Built Environment' van VITO / EnergyVille, geeft de combinaties van renovatiemaatregelen weer die de laagste investering vergen om een woning te verbouwen in lijn met de Vlaamse langetermijndoelstelling. Dit op basis van de EBECs-rekenkern, toegepast op 135 woningenvarianten, representatief voor de Vlaamse woningen.

De voornaamste conclusie is dat een *one-size-fits-all* aanpak niet aangewezen is, en dat zowel bijsturing van het beleid als innovatie in de bouwsector nodig zijn om de renovatie uitdaging zo efficiënt mogelijk aan te gaan en effectief te realiseren.

De uitdagingen zijn het grootst bij oudere woningen, maar ook een deel van de recentere woningen – zelfs na 2005 – heeft nog duidelijk stappen te zetten. Het is opvallend hoe de investeringskosten – en dus de haalbaarheid – veranderen naargelang het scenario (Figuur 25). Dit accentueert het belang van een goed uitgekende langetermijndoelstelling (bv. toepassing van EPC-rekenmethode, al of niet inclusief PV) en het ondersteunend beleid (bv. prijszetting energietarieven).



Figuur 25: Verdeling investeringskost voor renovatie tot label A volgens de drie scenario's: **Scenario CAPEX** (links), **Scenario CAPEX excl. PV** (midden) en **Scenario OPEX** (rechts).

Om de zwakke energieprestatie van de Vlaamse gebouwen en hun impact op de uitstoot van broeikasgasemissies aan te pakken, en de Vlaamse doelstellingen effectief te realiseren, zijn wij tot de volgende conclusies gekomen:

1. Een PV-installatie is de meest dominante maatregel

Een PV-installatie maakt deel uit van elk kosten-optimaal renovatiepakket, en is hiermee de meest dominante maatregel. Dit betekent dat voor elke energierenovatie met als doelstelling een label A te behalen, de installatie van PV deel uitmaakt van de meest kostenefficiënte maatregelen.

De oorzaak hiervan is dat PV voor een relatief lage investeringskost een grote impact heeft op verbetering van de EPC-score. Hierdoor kunnen andere en duurdere maatregelen – zoals buitengevelisolatie – vermeden worden, of is een minder ingrijpende variant zoals spouwmuurisolatie voldoende.

Ook de impact op de geschatte investering om tot EPC-label A te renoveren is aanzienlijk. Zo vergt een gemiddelde renovatie, inclusief PV-installatie, een investering van € 36.000, terwijl dit € 66.000 bedraagt wanneer PV-installaties niet als mogelijke renovatiemaatregel in rekening worden gebracht.

De positieve impact van PV als renovatiemaatregel om de Vlaamse langetermijndoelstelling te halen, staat in schril contrast met de huidige context waarin de PV-markt grote klappen kreeg naar aanleiding van het afschaffen van het principe van de terugdraaiende teller voor eigenaars van zonnepanelen met een digitale meter²⁶.

Bij een massale renovatiegolf van Vlaamse woningen naar een EPC-label A, zullen PV-installaties dus een belangrijke rol spelen in de betaalbaarheid hiervan.

²⁶ Uitspraak (arrest) Grondwettelijk Hof van 14 januari 2021 over het vernietigingsberoep tegen het decreet digitale meters [11]

2. Warmtepompen zijn gunstig, maar verliezen hun voordeel door de huidige energieprijzen

Ook warmtepompen komen in deze studie naar voor als belangrijke renovatiemaatregel, maar enkel wanneer de nadruk ligt op de initiële investeringskost (**Scenario CAPEX**, Hoofdstuk 3.2).

Ondanks de hogere investeringskost van warmtepompen ten opzichte van gasketels, worden deze in 84% van de woningvarianten tot en met bouwjaar 1990 geïdentificeerd als optimale maatregel. Dit hoog aantal warmtepompen is opvallend omwille van het contrast met de huidige gang van zaken bij renovaties waarbij gasketels een veel groter marktaandeel hebben. De lage energievraag van de voorgestelde renovaties – voornamelijk via gevel- en dakisolatie – laat de installatie van een warmtepomp, die een zeer positieve impact op de EPC-score heeft, toe.

Wanneer de berekening wordt uitgevoerd volgens **Scenario OPEX** (Hoofdstuk 3.4), dat rekening houdt met de energiekost over 30 jaar, maken warmtepompen geen deel meer uit van de kostenefficiënte renovatiepakketten. Dit is toe te wijzen aan de hoge eindgebruikersprijs van elektriciteit ten opzichte van gas. België heeft de hoogste ratio prijs elektriciteit/gas van Europa [6][7][8], wat een groot knelpunt vormt voor de doorbraak van warmtepompen in de renovatiemarkt.

Terwijl de uitrol van warmtepompen voor verwarming als een essentieel onderdeel wordt beschouwd van zowel de Europese als Vlaamse energietransitie, blijkt uit deze studie nog eens dat de huidige energietarifiering deze transitie net belemmert. Dit staat in schril contrast met Nederland waar de aangepaste energieprijzen de markt voor warmtepompen bij renovatie stimuleert (zie Figuur 24).

3. Ingrepen in de gebouwschil zijn duur maar noodzakelijk

Ingrepen in de gebouwschil (gevel en dak) zijn uiterst belangrijk om de energiebehoefte van de woning te verminderen. Deze ingrepen zijn echter arbeidsintensief, en hebben daardoor vaak een hoge investeringskost ten opzichte van de energiebesparing die ze realiseren. Een daling van de prijzen – bijvoorbeeld door collectieve en industriële aanpak van renovatie en innovatie in het bouwproces – kan hier voor een potentiële gamechanger zorgen.

Onafhankelijk van het al of niet bereiken van het EPC-label A, is het verminderen van de energievraag noodzakelijk om de woning te kunnen verwarmen via laagtemperatuurverwarming. Dit laat toe om over te stappen op koolstofarme verwarmingstechnieken zoals warmtepompen of laagtemperatuurwarmtenetten.

4. Kijk verder dan theoretische optimalisatie volgens EPC

Het uitgangspunt van deze studie is een optimalisatie op basis van de Vlaamse EPC-berekening, waarbij een A-label als homogene doelstelling voor alle woningen wordt vooropgesteld conform de “Langetermijnstrategie voor de renovatie van Vlaamse gebouwen” [2].

Het gebruik van het EPC-label als (enige) parameter is echter niet ideaal.

Vooreerst zorgt het voor een optimalisatie van het theoretisch energieverbruik, waarbij er geen rekening wordt gehouden met het werkelijk energieverbruik. Van de theoretische EPC-berekening weten we dat ze doorgaans een overschatting is van het huidige, werkelijke energieverbruik – ook bekend als het prebound effect. Na renovatie zijn de absolute energiebesparingen dan doorgaans weer lager dan de theoretische berekeningen aangeven, wat deels toe te schrijven is aan een toename van het comfort – ook bekend als het rebound effect. Het verzamelen en beschikbaar maken van werkelijke energieverbruiksdata – via bijvoorbeeld de verdere uitrol van de digitale meter – blijft dus belangrijk om de werkelijke impact van een renovatie over de totale levensduur in kaart te brengen.

Bovendien legt het EPC-label geen volledige decarbonisatie op. Zo is fossiele verwarming via een gascondensatieketel nog steeds toegelaten bij label A.

Daarbovenop is het zo dat bij de afweging welke renovatiemaatregelen toe te passen in de realiteit, er uiteraard ook andere factoren van essentieel belang zijn – factoren die niet mee opgenomen zijn in deze studie. Zo bijvoorbeeld aspecten als verhoging van comfort, structurele verbetering, uitbreiding, slimme sturing, levensduur van installaties en het voorkomen van oververhitting.

Tot slot zijn er ook nog collectieve maatregelen (bv. warmtenetten of wijkbatterijen), de bredere context (bv. energieoptimalisatie op wijkniveau) en systeemintegratie (bv. interactie met het energiesysteem, integratie restwarmte industrie of elektrische mobiliteit), die eveneens essentieel zijn voor de energietransitie van de bebouwde omgeving, maar niet zijn opgenomen in deze studie.

5. Nood aan verder onderzoek

De Vlaamse Regering nam op 5 november 2021 de beslissing om een renovatieverplichting in te voeren. Hierdoor dienen nieuwe eigenaars van energieverblindende woongebouwen (label E of hoger) vanaf 1 januari 2023 binnen de vijf jaar na notariële overdracht hun woning te renoveren tot minstens label D. Deze verplichting is echter verre van toereikend om het uiteindelijke doel te realiseren om jaarlijks 100.000 woningen te renoveren tot label A.

Zowel voor de individuele woningeigenaar, als voor het beleid, stelt zich nu dus volgende vraag: wat is de impact op de totale kost indien de woning op middellange termijn naar label D wordt gerenoveerd, en vervolgens in een of meerdere stappen naar label A, waarbij zo mogelijk extra knelpunten worden gecreëerd om de langetermijndoelstelling te halen?

Als we deze vraag voor ogen houden, blijkt duidelijk dat deze studie niet alleen een licht werpt op de optimalisatie van langetermijnrenovatiescenario's, maar dat zij evenzeer de basis legt voor verder onderzoek – zowel wat betreft de implicaties van de beperkte renovatieverplichting op de realisatie van de langetermijndoelstellingen, als wat betreft de optimalisatie van langetermijn renovatiescenario's, bijvoorbeeld door het werkelijk energieverbruik, erfgoedwaarde, potentieel van warmtenetten, clustering via wijkrenovatie of energiegemeenschappen in dat verder onderzoek ook mee in rekening te gaan brengen.

Tot slot benadrukken we dat deze studie een high-level verkenning is van de renovatie-uitdagingen volgens de Vlaamse doelstellingen. De berekening op basis van 135 karakteristieke woningen geeft een inschatting van de nodige maatregelen en bijhorende investeringen, maar heeft niet de bedoeling om een renovatieaanpak op te dringen vanuit het perspectief van individuele woningen.

REFERENTIES

- [1] Vlaamse overheid, "Vlaamse Klimaatstrategie," 2019.
- [2] Vlaamse Regering, "Langetermijnstrategie Voor De Renovatie Van Vlaamse Gebouwen," 2020, [Online]. Available: [https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/Vlaamse langetermijnrenovatiestrategie gebouwen 2050.pdf](https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/Vlaamse_langetermijnrenovatiestrategie_gebouwen_2050.pdf).
- [3] Agentschap Onroerend Erfgoed, "Onderzoek naar de effecten van de erfgoedkarakteristieken van woningen en hun omgeving op de marktprijzen van woningen in Vlaanderen," 2017.
- [4] "EPISCOPE and TABULA Website." <https://episcope.eu/welcome/> (accessed Apr. 29, 2021).
- [5] H. Vandevyvere, G. Reynders, R. Baeten, I. De Jaeger, and Y. Ma, "The trade-off between urban building stock retrofit, local renewable energy production and the roll-out of 4G district heating networks," no. October, 2019, Accessed: Jun. 19, 2021. [Online]. Available: <https://www.energyville.be/en/press/trade-between-urban-building-stock-retrofit-local-renewable-energy-production-and-roll-out-4g>.
- [6] J. Albrecht and S. Hamels, "The financial barrier for renovation investments towards a carbon neutral building stock An assessment for the Flemish region in Belgium," *Energy Build.*, vol. 248, p. 111177, Oct. 2021, doi: 10.1016/J.ENBUILD.2021.111177.
- [7] European Commission, "Energy prices and costs in Europe," 2020. Accessed: Apr. 28, 2021. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/report_on_energy_prices_and_costs_in_europe_com_2020_951.pdf.
- [8] "Prices - Energy - Eurostat." <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/methodology/prices> (accessed Apr. 20, 2021).
- [9] J. Rosenow, "Unlocking electrification through rebalancing levies and taxes," 2020. <https://www.euractiv.com/section/electricity/opinion/unlocking-electrification-through-rebalancing-levies-and-taxes/> (accessed Apr. 28, 2021).
- [10] Vlaamse Regering, "DERDE VOORTGANGSRAPPORT VLAAMS MITIGATIEPLAN 2013-2020," 2020.
- [11] "Uitspraak (arrest) Grondwettelijk Hof over het vernietigingsberoep tegen het decreet digitale meters | Vlaanderen.be." <https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/zelf-energie-produceren/zonnepanelen-en-zonneboilers/de-digitale-energiemeter/uitspraak-arrest-grondwettelijk-hof-over-het-vernietigingsberoep-tegen-het-decreet-digitale-meters> (accessed Apr. 20, 2021).