

ICCARUS/GENT KNAPT OP

Woonkwaliteit en energiestaat

Leontien Bielen
Alexis Versele

Versie 06/2022

Research on behalf of EC Urban Innovative Actions



Dit project maakt deel uit van ICCARUS en wordt mede gefinancierd door het
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling via het Slimme Urban Innovative Actions (SUA).



EUROPESE UNIE
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



The Urban Lab of Europe I

Inhoud

Lijst figuren	5
Lijst tabellen	5
1 Context	6
1.1 Situatie en kader	6
1.2 Inwoners in kwetsbare positie	7
1.3 GKO	8
1.3.1 Woningtype	8
1.3.2 Woonoppervlakte	9
1.3.3 Aantal bewoners	9
2 Kwaliteit woningen voor renovatie	10
3 Uitgevoerde renovatiewerken	13
3.1 Algemeen	13
3.2 Maatregelen per categorie	14
3.3 5 types maatregelen uitgelicht	16
3.4 Maatregelen toegankelijkheid	18
4 Impact renovatie	20
4.1 Vlaamse wooncode	20
4.2 Energieprestatie	21
4.3 Energieverbruik	22
5 Binnenklimaat	27
5.1 Uitgevoerde maatregelen	27
5.2 Binnentemperatuur	28
5.3 Vochtigheid	32
5.4 CO ₂ -niveau	35
Referenties	37

Lijst figuren

Figuur 1 Woningtypes in het Vlaams Gewest, 2021, in % (Bron: Statbel) (Vlaamse Overheid, Statistiek Vlaanderen, 2021)	8
Figuur 2 Woningtypes Gent knapt op, in %	8
Figuur 3 Woningtypes in Gent, in % (Stad Gent, sd)	8
Figuur 4 Verwarming – CO-gevaar in woningen GKO voor renovatie	10
Figuur 5 Elektrocutie of brandgevaar in woningen GKO voor renovatie	11
Figuur 6 Vocht in woningen GKO voor renovatie	11
Figuur 7 Beglazing in woningen GKO voor renovatie	12
Figuur 8 Dakisolatie in woningen GKO voor renovatie (isolatie met een R-waarde hoger dan 0,75 m ² K/W)	12
Figuur 9 Meest uitgevoerde maatregelen GKO, in %	13
Figuur 10 Aandeel woningen waarin maatregel werd toegepast en aandeel van de gemiddelde investering t.o.v. de gemiddelde totale investering per woning	15
Figuur 11 Percentage woningen waarin types maatregelen werden uitgevoerd, in %	16
Figuur 12 Geïnvesteed budget per type maatregel, in EUR	17
Figuur 13 Aantal uitgevoerde werken in het kader van toegankelijkheid en hun gemiddelde kost, in EUR	18
Figuur 14 Theoretisch energieverbruik per jaar en per m ² bruikbare vloeroppervlakte in kWh/(m ² jaar) en de overeenkomstige energielabels (Vlaamse Overheid, Energieprestatiecertificaat, sd).	21
Figuur 15 Energielabels voor en na renovatie, op basis van 39 EPC-verslagen voor en 38 EPC-verslagen na renovatie.	21
Figuur 16 Gemiddeld EPC-label van de GKO-woningen voor en na renovatie	22
Figuur 17 Inschatting van de deelnemers over hun energieverbruik (in %)	24
Figuur 18 Spreidingsdiagram van het totaal jaarlijks karakteristiek voorspeld en reëel primair energiegebruik voor de EPB- en EPC-resultaten voor wooneenheden met ruimteverwarming en sanitair warm water op aardgas en/of elektriciteit (Van Hove, Delghust, & Janssens, 2021)	25
Figuur 19 Boxplot van het totaal jaarlijks karakteristiek voorspeld en reëel primair energiegebruik in functie van het EPC-kengetal voor wooneenheden met ruimteverwarming en sanitair warm water op aardgas en/of elektriciteit (Van Hove, Delghust, & Janssens, 2021)	25
Figuur 20 Gebruikte meetapparatuur: HOBO MX1102 en HOBO U12-013	27
Figuur 21 Gemiddelde temperatuur in de leefruimte voor en na renovatie, in °C	29
Figuur 22 Gemiddelde temperatuur in de badkamer voor en na renovatie, in °C	30
Figuur 23 Gemiddelde temperatuur in de slaapkamer voor en na renovatie, in °C	31
Figuur 24 Gemiddelde absolute vochtigheid in de leefruimte voor en na renovatie, in g/kg	32
Figuur 25 Gemiddelde absolute vochtigheid in de badkamer voor en na renovatie, in g/kg	33
Figuur 26 Gemiddelde absolute vochtigheid in de slaapkamer voor en na renovatie, in g/kg	34
Figuur 27 Gemiddelde CO ₂ -concentratie in de leefruimte voor en na renovatie, in ppm	35

Lijst tabellen

Tabel 1 De gemiddelde investering (EUR) per categorie en het aandeel daarvan t.o.v. het gemiddelde totale renovatiebudget.	15
Tabel 2 Aantal woningen met werken i.h.k.v. toegankelijkheid en gemiddelde investering aan werken toegankelijkheid, in EUR	18
Tabel 3 Minimum, maximum en gemiddeld aantal strafpunten van de GKO-woningen voor en na renovatie.	20
Tabel 4 Uitgevoerde maatregelen in de 10 geselecteerde woningen	28

1 | Context

1.1 Situatie en kader

De grootste energieverbruiker in Europa is de bouwsector met 36% van de CO₂-uitstoot van de EU. Tegen 2030 wil de Europese Commissie de CO₂-uitstoot met minstens 40% verminderen (European Commission, 2020). Om dit doel te bereiken, heeft de EU een wetgevingskader vastgesteld, waaronder de Energy Performance of Buildings Directive 2018/844 (EPBD). De EPBD vereist dat alle nieuwe gebouwen vanaf 2021 (openbare gebouwen vanaf 2019) bijna-energie neutrale gebouwen (BEN) zijn. De zeer lage hoeveelheid energie die in deze gebouwen nodig is, moet voor een aanzienlijk deel afkomstig zijn van hernieuwbare bronnen, met energieopwekking ter plaatse of in de directe omgeving.

De gemiddelde leeftijd van de Europese woningen is meer dan 30 jaar. De meerderheid van de woningen is gebouwd voor 1979, wat (deels) verklaart waarom er vandaag zoveel woningen in slechte staat zijn.

Volgens de Vlaamse regering kan ongeveer 80% van de nieuw gebouwde woningen als bijna-energie neutraal worden geklasseerd (VEA, 2020) (Vlaams Energieagentschap). De energieprestaties van het bestaande gebouwenbestand zijn echter bijzonder slecht. In 2019 bereikte slechts 5% van de bestaande residentiële gebouwen in Vlaanderen de doelstelling voor het maximale energieverbruik in 2050 van 100 kWh/m²jaar (Vlaams Energieagentschap, 2019).

Uit cijfers van enkele jaren geleden blijkt dat 11% van de Vlaamse woningen ook niet voldeed aan de normen uit de Vlaamse Wooncode, wat overeenkomt met ongeveer 310.000 woningen. In de particuliere huursector is 47% van de woningen van ontoereikende kwaliteit (Winters, et al., 2015). De kosten om het Vlaamse woningbestand te renoveren conform de wooncode worden geraamd op 137 - 145 miljard euro (Ryckewaert, Van den Houte, Vanderstraeten, & L. m.m.v. Leysen, 2019). De Vlaamse overheid wil met het Renovatiepact streven naar een energielabel A tegen 2050 voor alle Vlaamse woningen. Om dat te halen, zijn er meer dan 90.000 renovaties/jaar nodig. (Vlaamse Overheid, 2019)

Vlaanderen telt een groot aantal huiseigenaars: in 2013 woonde 70,5% van de Vlaamse huishoudens in een eigen woning. Er is echter een dalende trend zichtbaar sinds 2005, toen 74,4% van de huishoudens een eigen woning had. De cijfers voor 2018 tonen geen significante veranderingen ten opzichte van 2013 met 72% eigenaar-bewoners. De private huurmarkt in Vlaanderen is voor 95% in handen van private verhuurders. De meerderheid van hen (64%) verhuurt slechts één woning. In 2018 waren er 10.990 woningen op de sociale huurmarkt, verhuurd via Sociale Verhuurkantoren (SVK's) (Vlaamse Overheid, Cijfers over sociale huisvesting in Vlaanderen, 2020). Van 2005 tot 2013 stegen de prijzen van particuliere huur met 8%, dat is 1% bovenop de inflatie. Winters S. et al. merkten op dat de meest kwetsbare groepen het meest te lijden hebben onder deze evolutie. Hoewel de prijzen van particuliere huurwoningen het meest zijn gestegen, ondervinden bewoners ook steeds meer problemen op de sociale huurmarkt en als eigenaar-bewoner. De verschillen tussen de koop- en huurmarkt zijn te vinden in een combinatie van de evolutie van de inkomens en de woonuitgaven. Terwijl het inkomen niet noemenswaardig veranderde, stegen de huurprijzen meer dan de aflossing van leningen (Winters, et al., 2015). Wat de sociale huurmarkt betreft, groeien de wachtlijsten voor huren bij sociale verhuurkantoren: in 2014 wachtten 120.504 mensen op een sociale huurwoning; in 2018 is dit aantal gestegen tot 153.910 (Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen, 2018).

Een groeiend aandeel ouderen en één-en tweepersoonshuishoudens leidt tot een stijgende vraag naar compactere woningtypes zoals appartementen (Vlaams Energieagentschap, 2019). Vergrijzing van de bevolking en vermaatschappelijking van de zorg creëren een groeiende behoefte aan een aangepaste woonomgeving voor ouderen.

1.2 Inwoners in kwetsbare positie

10,4% van de huishoudens in de EU spendeert meer dan 40% van zijn besteedbaar inkomen aan woningkosten. We hebben dus te maken met een grote groep gezinnen in een kwetsbare positie (Housing Europe, 2019).

Ongelijkheid op het gebied van huisvesting en inkomen komt in veel Europese landen voor. In een meerderheid van de EU-lidstaten stijgen de huizenprijzen sneller dan het inkomen en is huisvesting de hoogste uitgave geworden. In 2015 was ongeveer 39,3% van de EU-huishoudens die een armoederisico liepen, overbelast door huisvestingskosten (The Housing Europe Observatory, 2017). 2/3 van de bevolking van de Europese Unie woont in stedelijke gebieden en tegen 2050 zal dat meer dan 80% van de bevolking zijn.

De stadsvernieuwingsactiviteiten van de EU hebben tot doel stedelijke gebieden te herwaarderen om de leefomgeving te verbeteren en sociale inclusie en duurzame ontwikkeling te bevorderen. In veel van deze steden verandert het karakter van de wijken door het proces van gentrificatie: de instroom van meer welvarende bewoners en bedrijven dwingt de plaatselijke bevolking te verhuizen vanwege de onbetaalbare huizenprijzen.

Een groeiende vraag naar betaalbare huisvesting voor bewoners met een laag inkomen in combinatie met een tekort aan kwalitatieve en energie-efficiënte huisvestingsmogelijkheden is een van de grootste stedelijke uitdagingen van dit moment.

Volgens het Grote Woononderzoek 2013 zijn er ongeveer 118 000 eigenaars (of 4% van de Vlaamse woningmarkt) in Vlaanderen die kwaliteitsproblemen en betaalbaarheidsproblemen combineren. 83.000 van deze eigenaars (of 3% van de Vlaamse woningmarkt) hebben hierbij ook een inkomen uit de drie laagste inkomensquintielen. Zij behoren tot de groep 'noodkopers en -eigenaars'.

Voor bewoners in een kwetsbare positie is het betaalbare particuliere marktsegment klein. Ze wonen in woningen van slechte kwaliteit en beschikken niet over de middelen en vaardigheden om te renoveren. De traditionele steuninstrumenten (premies, belastingvoordelen,...) bereiken de meest kwetsbare bewoners niet omdat zij startkapitaal nodig hebben om de renovatiekosten voor te financieren of belastingen moeten betalen om van een belastingvermindering te kunnen genieten. Zonder externe tussenkomst verslecht de situatie voor deze burgers, hun toekomst en de buurt. Onderzoek over woningnood in Vlaanderen heeft het aandeel noodeigenaars in de steden Antwerpen en Gent geschat op gemiddeld 4,3% (De Decker, et al., 2015). In Gent zouden ongeveer 6.000 eigenaar-bewoners noodeigenaar zijn. Voor 24,2% van de inwoners bedraagt de totale uitgave van het gezin voor wonen minstens 30% van het gezinsinkomen (Stad Gent, sd). Op de huurmarkt zijn er ongeveer 93.000 noodhuurders (huishoudens) in Vlaanderen (Vanderstraeten & Ryckewaert, 2019).

Deze resultaten tonen duidelijk aan dat het verbeteren van de energieprestaties van het bestaande woningbestand van cruciaal belang is. Vooral voor mensen met een laag inkomen in woningen van lage kwaliteit zijn de Vlaamse woonnorm en de vooropgestelde energiedoelstellingen moeilijk haalbaar (De Decker, et al., 2015). De kans om grondige energierenovaties uit te voeren blijkt veel kleiner te zijn in woningen met huurders of kwetsbare bewoners zoals lage-inkomensgroepen, ouderen, alleenstaanden of werkloze bewoners. Financiële obstakels lijken renovatiewerkzaamheden in de weg te staan. Bovendien kan een gebrek aan kennis en informatie over bestaande

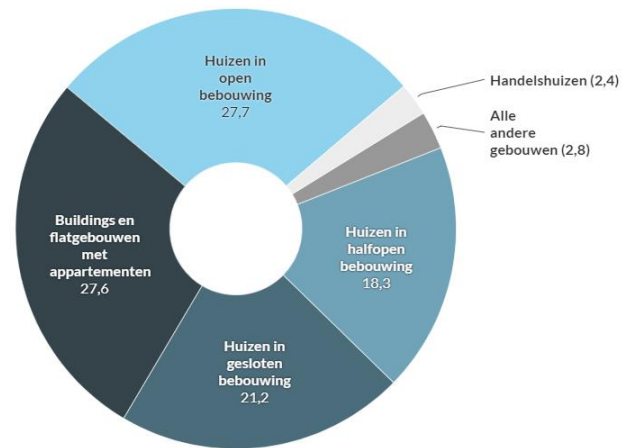
beleidsondersteuning renovatiewerken belemmeren. Ten slotte kan de praktische organisatie van een renovatieproces een obstakel vormen, vooral in meergezinswoningen (Van den Broeck, 2019). Ryckewaert et al. benadrukken in hun onderzoek de behoefte aan diverse beleidsmaatregelen, waaronder specifieke financiële steun, informatie, begeleiding en ontzorging (Ryckewaert, Van den Broeck, & Vastmans, Renovatie van de Vlaamse woningvoorraad: vaststellingen en beleidsaanbevelingen, 2019).

1.3 GKO

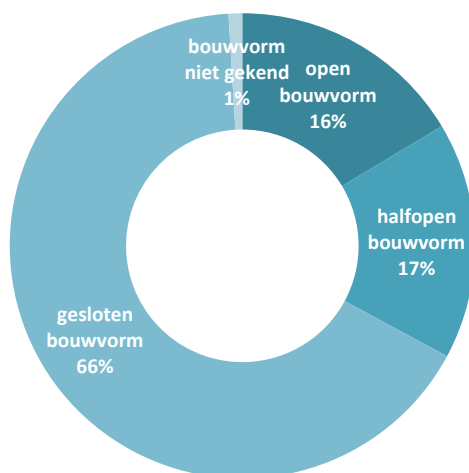
1.3.1 Woningtype

Het Vlaamse Gewest telde in 2021 21,2% huizen in gesloten bebouwing (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). In Gent vallen de meeste woningen onder dit type (66%) (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). De woningen die werden gerenoveerd binnen het project GKO zijn bijna allemaal rijwoningen (94%) (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Slechts 6% zijn appartementen waarvan enkel de private delen werden gerenoveerd. Er werd 1 mede-eigenaar geselecteerd waar zowel werken aan de private als aan de gemeenschappelijke delen werden gepland.

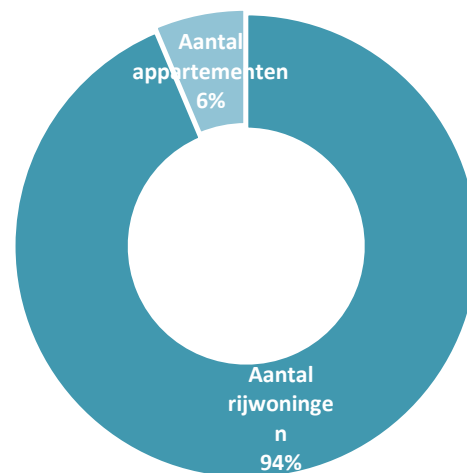
Figuur 1 Woningtypes in het Vlaams Gewest, 2021, in %
(Bron: Statbel) (Vlaamse Overheid, Statistiek Vlaanderen, 2021)



Figuur 3 Woningtypes in Gent, in % (Stad Gent, sd)



Figuur 2 Woningtypes Gent knapt op, in %



1.3.2 Woonoppervlakte

De woningen in GKO hebben een gemiddelde bruikbare vloeroppervlakte van 124 m². De kleinste woning is 69 m², de grootste woning heeft een bruikbare vloeroppervlakte van 296 m² voor renovatie en 302 m² na renovatie (cijfers o.b.v. EPC-verslagen).

In 2013 had een woning in Vlaanderen een gemiddelde totale woonoppervlakte van 90 m², met een verschil tussen eengezinswoningen (100 m²) en meergezinswoningen (64 m²) (Vlaamse Overheid, Statistiek Vlaanderen, 2017). Sinds 2014 stijgt de gemiddelde bewoonbare oppervlakte. In 2016 waren woningen gemiddeld 123 m². De categorie met de grootste huizen, de open bebouwing, neemt echter sterk af. Halfopen woningen en rijwoningen stijgen zowel in aantal als in gemiddelde bewoonbare oppervlakte (Logic Immo, 2021).

1.3.3 Aantal bewoners

Gemiddeld wonen er twee bewoners in de GKO-woningen. Het maximum aantal bewoners is acht: twee volwassenen en zes kinderen. In totaal heeft GKO minstens 195 inwoners bereikt.

2 | Kwaliteit woningen voor renovatie

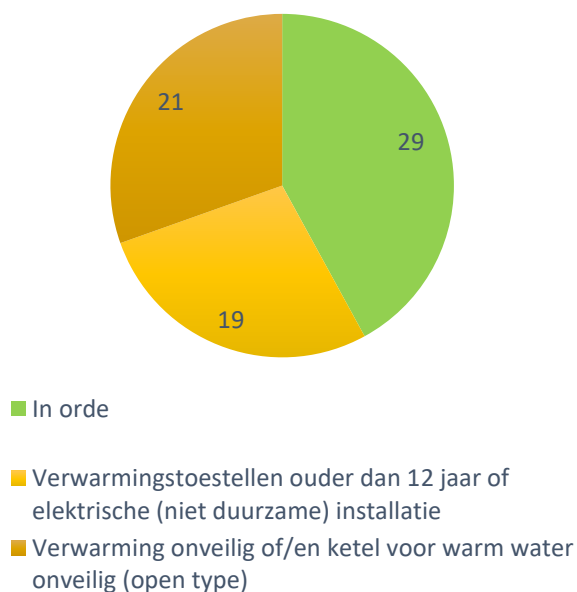
Naast een sociaal onderzoek van de kandidaten, zijn alle woningen in het project ook gescreend op een aantal technische parameters die vooraf werden bepaald in een voorwaardenkader. Op basis van dit technisch onderzoek werd bepaald of de woningen in aanmerking kwamen voor het project. Elke woning werd eerst gescoord op conformiteit met de Vlaamse Wooncode (zie ook 4.1 Vlaamse Wooncode). Daarnaast kreeg elke woning extra (slechte) punten op een aantal bijkomende indicatoren (cf rapport Profiel van de deelnemers en hun woning en sociale situatie voor renovatie – D4.4.2 Interim report 1: baseline measurement). Om deel te kunnen nemen aan Gent knapt op, moest de kwaliteit van de woning voldoende slecht zijn, maar met het budget van 30.000€ wel conform de Vlaamse Wooncode gerenoveerd kunnen worden.

Deze diagrammen geven de kwaliteit van de deelnemende woningen weer voor renovatie. We hebben hiervoor data van 69 woningen in kaart kunnen brengen.

Wanneer we kijken naar de verwarmingsinstallaties van de eigenaars (Figuur 4), zien we dat meer dan de helft (58%) van de woningen een oud (ouder dan 12 jaar), niet duurzaam of onveilig verwarmingstoestel had. Dit hield een verhoogd risico in op CO-vergiftiging. In 21 woningen bevond zich een onveilig verwarmingstoestel en/of een onveilige ketel voor de productie van warm water.

Volgens het Groot Woononderzoek 2013 blijkt 15% van de woningen van eigenaar-bewoners in Vlaanderen met een centrale gasinstallatie, bijkomende gasgeiser type a of b en/of een verwarmingstoestel met een verbrandingsproces, een risico op CO-vergiftiging te bevatten. Bij de noodeigenaars ligt dat risico hoger: 39% (Vanderstraeten & Ryckewaert, 2019).

Figuur 4 Verwarming – CO-gevaar in woningen GKO voor renovatie

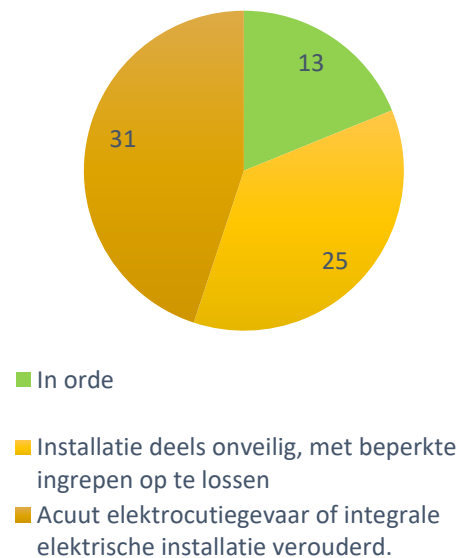


In 31 woningen dreigde een acuut elektrocutie- of brandgevaar of was de integrale elektrische installatie verouderd. In 25 woningen (ongeveer 1/3) was de elektrische installatie onveilig, maar met beperkte ingrepen op te lossen. In slechts 13 van de deelnemende woningen was de elektrische installatie veilig (Figuur 5).

Onderzoek in Vlaanderen (Winters, et al., 2015) toont dat 21% van de woningen problemen vertoont die een mogelijk veiligheidsrisico vormen voor de bewoners. Bij de woningen in Gent knapt op loopt dit op tot 81% bij de noodeigenaars.

Volgens de toen geldende Vlaamse Wooncode leverde een indicatie van een risico op elektrocutie onmiddellijk 15 strafpunten op, wat voldoende was om de woning ongeschikt te verklaren.

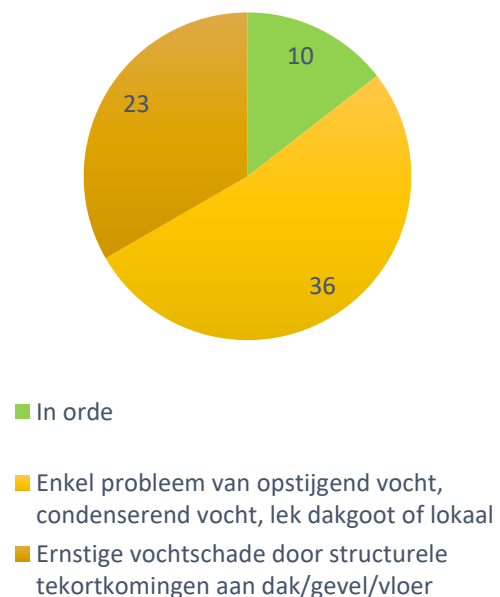
Figuur 5 Elektrocutie of brandgevaar in woningen GKO voor renovatie



85% van de deelnemers van Gent knapt op had problemen met vocht in de woning. In 36 woningen (52%) was een probleem van opstijgend of condenserend vocht, een lokaal lek of een lekkende dakgoot (Figuur 6). In Vlaanderen komen beperkte vormen van insijpelend of opstijgend vocht voor in 16% van de woningen (Winters, et al., 2015).

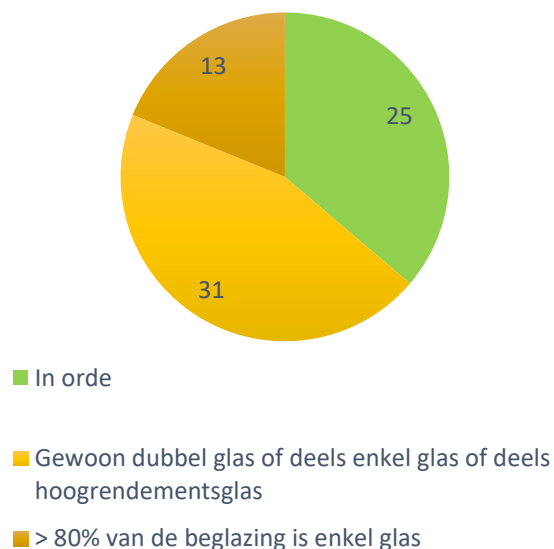
Ernstige vochtschade door structurele tekortkomingen aan het dak, een gevel of vloer werd vastgesteld in 23 woningen (33%). Dit ligt ruim boven het gemiddelde in Vlaanderen waar in 4% van de woningen een uitgebreide vorm van insijpelend of opstijgend vocht teruggevonden werd (Winters, et al., 2015). Bij de noodeigenaars in Vlaanderen zou 26% schade hebben door condensatievocht in de woning en bij 31% zou er aantasting aan de woning zijn door insijpelend of opstijgend vocht (Vanderstraeten & Ryckewaert, 2019).

Figuur 6 Vocht in woningen GKO voor renovatie



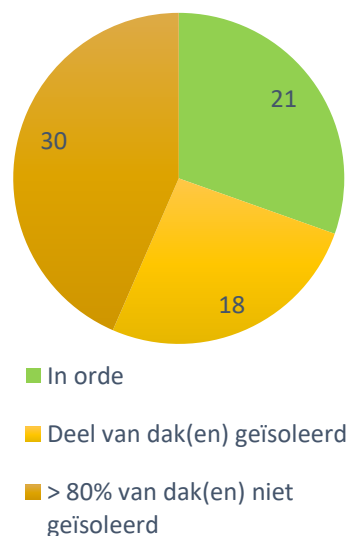
Figuur 7 toont dat meer dan de helft van de noodeigenaars in een woning woonde waar de beglazing in de leefruimte niet in orde was volgens de Vlaamse Wooncode. In 13 woningen was meer dan 80% van de beglazing in de leefruimte enkel glas.

Figuur 7 Beglazing in woningen GKO voor renovatie



Als laatste werd ook nog de dakisolatie gecontroleerd. Daarbij werd gekeken naar de R-waarde van de isolatie. Deze waarde geeft aan hoe goed een isolatiemateriaal van een bepaalde dikte thermisch isoleert.

Figuur 8 Dakisolatie in woningen GKO voor renovatie (isolatie met een R-waarde hoger dan 0,75 m²K/W)

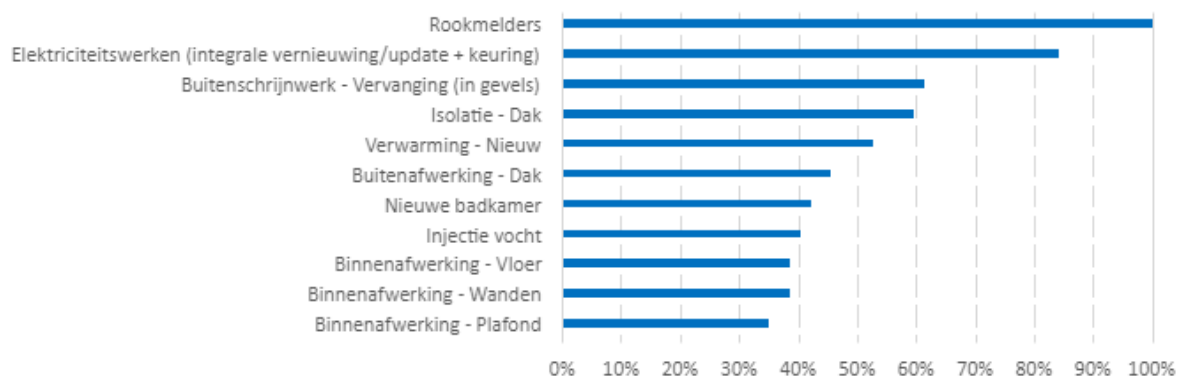


Meer dan de helft van de noodeigenaars (69%) woonde in een woning waarvan het dak niet volledig geïsoleerd was. In 30 woningen was meer dan 80% van het dak niet geïsoleerd (Figuur 8). Ook deze cijfers liggen boven het gemiddelde in Vlaanderen, waar dakisolatie in 70% van de woningen (bijna) overal aanwezig is (Winters, et al., 2015).

3 | Uitgevoerde renovatiewerken

3.1 Algemeen

Figuur 9 Meest uitgevoerde maatregelen GKO, in %



Nadat er werd beslist welke woningen (en eigenaars) konden deelnemen aan het project, werd er door de technische begeleiders opgesteld welke maatregelen er nodig waren. Deze maatregelen werden bepaald aan de hand van de score op de wooncode. Figuur 9 toont de maatregelen die het meest werden uitgevoerd.

Rookmelders werden na renovatie in elke woning opgehangen.

In $\frac{3}{4}$ van de woningen was de elektriciteit niet in orde en was er ofwel een update nodig ofwel een integrale vernieuwing en een keuring.

In ongeveer $\frac{2}{3}$ vd woningen was er afwerking van het dak nodig.

In meer dan de helft van de woningen werd het buitenschrijnwerk vervangen en werd er isolatie geplaatst in het dak.

Ongeveer de helft van de woningen kreeg een nieuwe verwarmingsinstallatie.

Daarnaast werden er ook nog veel werken uitgevoerd aan badkamer, toilet, herstellen van goten, afwerking van vloeren, injectie tegen vocht, enz.

Wat afwerking van de woningen betreft, ligt het aantal veel hoger dan de gemiddelde cijfers voor Vlaamse woningen. Tijdens het Groot Woononderzoek werd in Vlaanderen in 4% van de woningen een ernstige beschadiging vastgesteld aan de afwerking van plafonds, muren of vloeren. In 22% van de Vlaamse woningen komen beperkte afwerkingsproblemen voor (Winters, et al., 2015).

Uit de interviews voor de impactmeting merken we bij een beperkt aantal bewoners een ontevredenheid over de keuze van de uitgevoerde werken (cf rapport Sociale impact voor de deelnemers – D4.4.3 Interim report 2: final measurement).

3.2 Maatregelen per categorie

De renovatiemaatregelen werden opgesplitst in 4 categorieën:

- Maatregelen in het kader van wooncomfort
- Maatregelen in het kader van energie-impact
- Maatregelen in het kader van veiligheid
- Maatregelen in het kader van toegankelijkheid

Zo goed als alle uitgevoerde werken dragen bij tot het wooncomfort van de bewoners. Investeringskosten die hier niet/minder toe behoren zijn bv. de kosten voor een ingenieur, het huren van een container of afbraakwerken. Tot de maatregelen met een mogelijke energie-impact behoren o.a. volgende werken: plaatsing isolatie, werken aan de verwarming, ramen en deuren, ventilatie, behandeling tegen vocht,... Keuring of integrale vernieuwing van de elektriciteit, werken ter verbetering van de stabiliteit van de woning, leuningen en borstweringen, rookmelders en stabiliteitsberekeningen door een ingenieur behoren tot de maatregelen in het kader van de veiligheid. In het kader van toegankelijkheid werden leuningen geplaatst, trapliften geïnstalleerd, badkamers toegankelijk gemaakt, het bad vervangen door een douche en treden vervangen door een helling. (Cf 3.4 Maatregelen toegankelijkheid)

Verscheidene maatregelen werden in meerdere categorieën ondergebracht. Zo zal bv. het toegankelijk maken van de badkamer het wooncomfort verhogen. Gevelisolatie of het vernieuwen van de verwarmingsinstallatie zal zowel bijdragen aan de energie-impact als aan het wooncomfort van de bewoners. Een volledige vernieuwing van de elektriciteit zal de woning veiliger maken en ook een hoger wooncomfort bieden.

Op basis van de beschikbare facturen werd een inschatting gemaakt van de gemiddelde investering per categorie. Tabel 1 geeft het aantal woningen weer waarin een bepaalde categorie van maatregelen werd toegepast en de gemiddelde investeringskost per categorie. In deze tabel worden enkel dossiers en maatregelen waarvoor facturen beschikbaar waren in rekening gebracht.

Het totale renovatiebudget dat werd geïnvesteerd per woning (op basis van de beschikbare facturen en gegevens van de technische begeleiders) bedraagt gemiddeld 29.000 EUR.

Voor maatregelen in het kader van toegankelijkheid werd gemiddeld 2011,88 EUR geïnvesteerd per woning. Dit komt neer op 7% van het gemiddelde totale renovatiebudget.

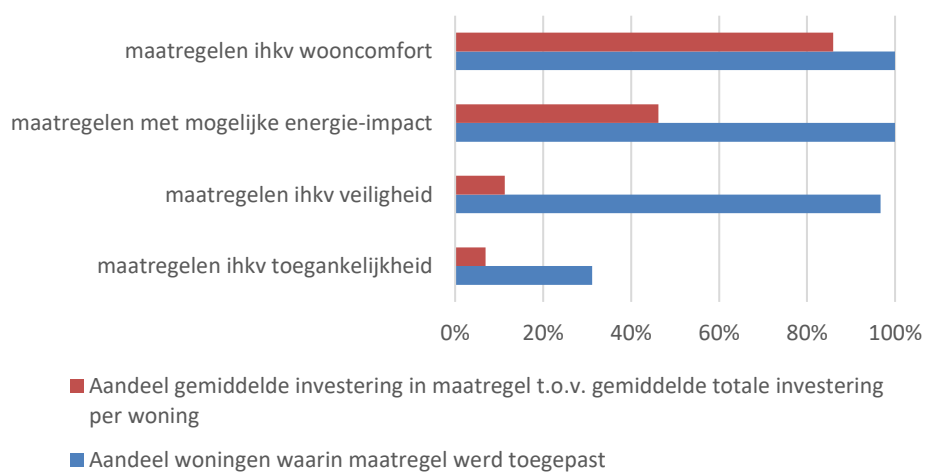
Wanneer we kijken naar maatregelen in het kader van de veiligheid van de bewoners, zien we dat daarvoor gemiddeld 3267,30 EUR werd uitgegeven per dossier. Figuur 10 toont echter dat deze maatregelen in 97% van de woningen werden toegepast. Ondanks de hoge noodzaak van deze maatregelen, is het benodigde budget hiervoor dus vrij laag (11% van het totale gemiddelde renovatiebudget).

Maatregelen in het kader van energie-impact en wooncomfort werden in alle woningen uitgevoerd. In energie-impact werd gemiddeld 46% van het totale budget gespendeerd terwijl maatregelen in het kader van wooncomfort 86% van het totale budget innamen. *(Doordat verschillende maatregelen tot meerdere categorieën gerekend werden, komt de som van de gemiddelde investeringen per categorie niet overeen met het gemiddelde renovatiebudget.)*

Tabel 1 De gemiddelde investering (EUR) per categorie en het aandeel daarvan t.o.v. het gemiddelde totale renovatiebudget.

	Gemiddelde investering in EUR (o.b.v. aantal woningen met toegepaste maatregel)	Aandeel investering in maatregel t.o.v. gemiddelde totale investering per woning
Maatregelen in het kader van toegankelijkheid	2011,88	7%
Maatregelen in het kader van veiligheid	3267,30	11%
Maatregelen in het kader van energie-impact	13392,47	46%
Maatregelen in het kader van wooncomfort	24922,09	86%

Figuur 10 Aandeel woningen waarin maatregel werd toegepast en aandeel van de gemiddelde investering t.o.v. de gemiddelde totale investering per woning



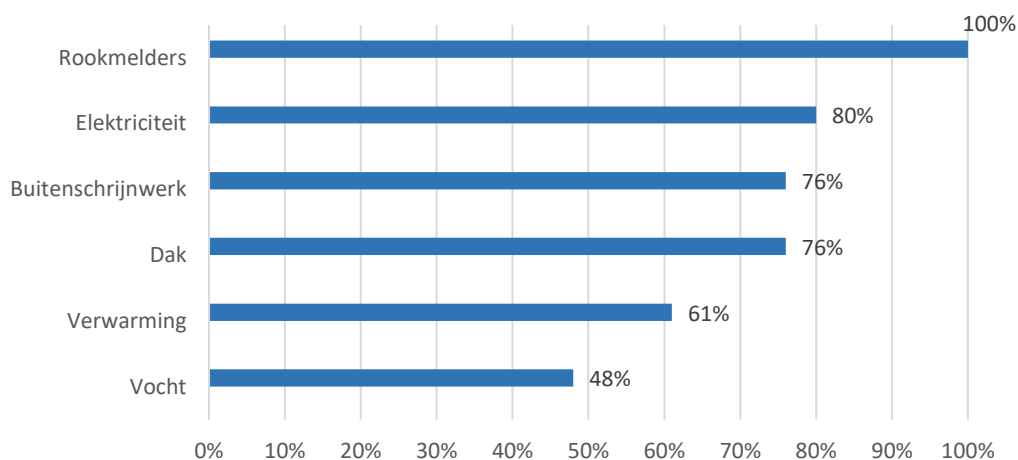
3.3 5 types maatregelen uitgelicht

Op basis van de beschikbare facturen gaan we dieper in op vijf types van uitgevoerde maatregelen:

- Update of integrale vernieuwing en keuring van de elektriciteit
- Vernieuwing buitenschrijnwerk (zowel in gevels als in dak)
- Isolatie, integrale vernieuwing of afwerking dak
- Nieuwe verwarming of herstelling/onderhoud van de verwarmingsinstallatie
- Injectie of behandeling tegen vocht

Figuur 11 geeft het weer in hoeveel procent van de woningen deze werken werden uitgevoerd (op basis van 54 woningen). Omdat in deze analyse enkel woningen opgenomen zijn waarvan facturen beschikbaar waren, verschillen deze aantallen licht van de cijfers in 3.1.

Figuur 11 Percentage woningen waarin types maatregelen werden uitgevoerd, in %



De enige maatregel die standaard in alle woningen plaatsvond, was het plaatsen van rookmelders. In meer dan 3/4 van de woningen werden elektriciteitswerken en dakwerken uitgevoerd en werd het buitenschrijnwerk vernieuwd. Werken aan de verwarming werden in 61% van de woningen uitgevoerd. In bijna de helft van de woningen was ook injectie of behandeling tegen vocht noodzakelijk (Figuur 11).

Figuur 12 toont het geïnvesteerde budget per type van maatregelen. De meetresultaten worden weergegeven in een boxplot. In de boxplots kunnen telkens vijf waarden afgelezen worden: het minimum, het eerste kwartiel, de mediaan of tweede kwartiel, het derde kwartiel en het maximum van de data. Het gemiddelde wordt weergegeven door middel van een kruis. Tussen het eerste en derde kwartiel zitten de helft van de metingen begrepen. Aan de kwartielafstand kan men zien hoe verspreid de metingen liggen.

Het grootste deel van het GKO-budget per woning werd gespendeerd aan dakwerken. Wanneer dakwerken werden uitgevoerd, werd hieraan gemiddeld 9.160,92 EUR uitgegeven per woning (mediaan: 7.841,14 EUR). We zien ook dat de uitgaven voor de dakwerken het meest verspreid liggen. Aan deze werken werd minimum 455,80 EUR uitgegeven maar de maxima lopen op tot 27.322,56 EUR voor één woning, wat bijna het volledige beschikbare budget bedraagt.

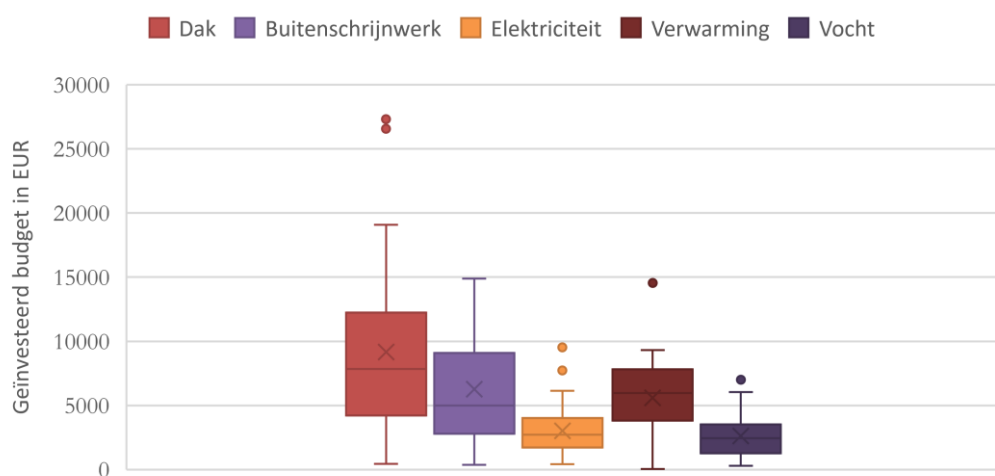
Op de tweede plaats komen de uitgaven voor het vernieuwen van het buitenschrijnwerk. In de woningen waarin ramen en/of deuren werden vernieuwd, werd hieraan gemiddeld 6.273,08 EUR uitgegeven (mediaan: 4.982 EUR).

Na het buitenschrijnwerk komt de verwarming: aan het vernieuwen of herstellen van de verwarmingsinstallatie werd gemiddeld 5.596,38 EUR uitgegeven per woning (mediaan: 5.979,46 EUR).

Ondanks het feit dat elektriciteitswerken in de meeste woningen (80%) noodzakelijk waren, werd er slechts een klein budget in geïnvesteerd: gemiddeld 3.023,68 EUR, mediaan 2.707,67 EUR.

In ongeveer de helft van de woningen was een behandeling of injectie tegen vocht nodig. Het bedrag dat hier gemiddeld in geïnvesteerd is per woning, is eerder klein: 2.617,26 EUR (mediaan: 2.434 EUR).

Figuur 12 Geïnvesteerd budget per type maatregel, in EUR



3.4 Maatregelen toegankelijkheid

Tabel 2 Aantal woningen met werken i.h.k.v. toegankelijkheid en gemiddelde investering aan werken toegankelijkheid, in EUR

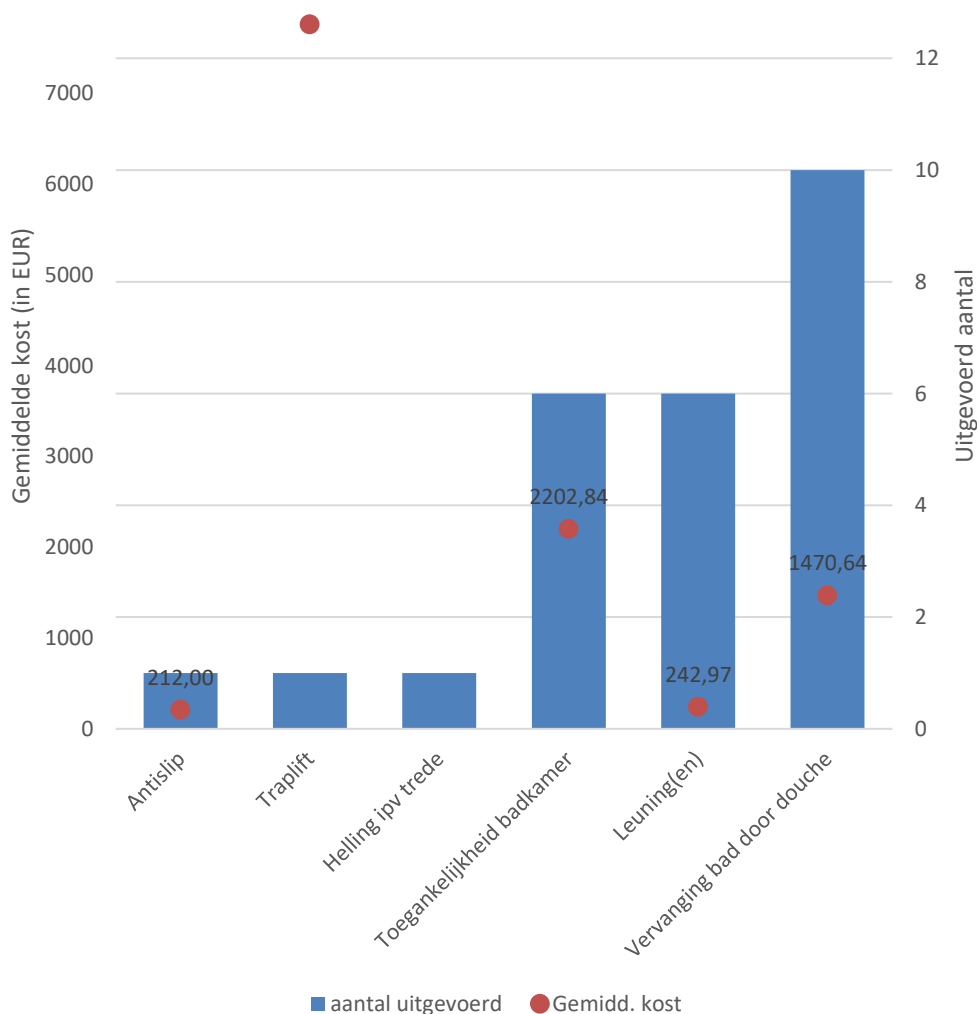
Werken toegankelijkheid	
Aantal woningen met werken ihkv toegankelijkheid	19
Gemiddelde investering (obv aantal woningen met toegepaste maatregel waarvan factuur is) (in EUR)	2011,88

Werken in het kader van toegankelijkheid werden uitgevoerd in min. 19 woningen, alle 9 woningen van senioren en 10 woningen van noodeigenaars. Gemiddeld werd er 2011,88 EUR geïnvesteerd in deze werken (op basis van het aantal woningen met facturen voor toegankelijkheidswerken) (Tabel 2).

Omdat maatregelen in het kader van toegankelijkheid waarschijnlijk slechts een beperkte/geen meerwaarde opleveren voor de woning bij verkoop en dus een groter risico inhouden voor het rollend fonds, werd de investering hierin begrensd op 1/3 van het beschikbare budget (dus max. 10.000 EUR).

Figuur 13 Aantal uitgevoerde werken in het kader van toegankelijkheid en hun gemiddelde kost, in EUR

(cijfers op een totaal van 57 woningen)



Figuur 13 geeft weer hoe vaak bepaalde maatregelen in het kader van toegankelijkheid werden uitgevoerd en hoeveel budget er gemiddeld aan werd uitgegeven. Het plaatsen van een antislipvloer, een traplift en het vervangen van een trede door een helling werden elk één keer uitgevoerd. In 6 woningen werden er werken uitgevoerd om de badkamer toegankelijker te maken. Er werden aangepaste sanitaire voorzieningen geplaatst, een douchezitje en/of stangen en beugels. Ook extra leuningen werden in 6 woningen voorzien. In 10 van de 19 woningen werd het bad vervangen door een douche.

De traplift – die slechts in één woning werd geplaatst – neemt ongeveer 1/4 van het beschikbare budget in. De kostprijs voor de andere ingrepen bleef vrij laag. Aan antislip en leuningen werd gemiddeld slechts een paar honderd euro uitgegeven. Het vervangen van het bad door een meer toegankelijke douche kostte gemiddeld 1.470,64 EUR. In het algemeen toegankelijk maken van de badkamer werd gemiddeld 2.202,84 EUR geïnvesteerd.

4 | Impact renovatie

4.1 Vlaamse wooncode

De Vlaamse Wooncode bepaalt de gezondheids-, veiligheids- en kwaliteitsvereisten waaraan elke woning in Vlaanderen moet voldoen.

Tijdens het technisch onderzoek vóór deelname werd in elke woning gekeken hoe slecht ze scoorde op de criteria uit de Vlaamse Wooncode. Na renovatie wordt in elke woning opnieuw nagegaan of ze conform de Vlaamse Wooncode is. Een moeilijkheid in het project is dat de Wooncode sinds vorig jaar veranderd is van de Vlaamse Wooncode naar de Vlaamse Codex Wonen, met een nieuw evaluatiesysteem. Om de impact goed in kaart te kunnen brengen, worden alle woningen na renovatie toch ook nog volgens het 'oude' systeem geëvalueerd.

We bekijken hier de objectieve woningkwaliteit, zoals gemeten tijdens de woningcontroles door de Dienst Toezicht van stad Gent. Een woning die meer dan 15 strafpunten toegewezen krijgt, wordt bestempeld als een woning van ontoereikende kwaliteit. Bij de werving was het een vereiste dat de woning van ontoereikende kwaliteit was (dus minstens 15 strafpunten) maar dat het wel haalbaar was om met € 30 000 aan renovatiemaatregelen onder de 15 strafpunten te geraken.

Tabel 3 Minimum, maximum en gemiddeld aantal strafpunten van de GKO-woningen voor en na renovatie.

Cijfers op basis van beschikbare verslagen conformiteit

	VOOR renovatie (82 woningen)	NA renovatie (44 woningen)
Gemiddeld aantal strafpunten	62	9
Minimum-maximum aantal strafpunten	18 - 120	0 - 62

Voor renovatie zagen we een gemiddelde van 62 strafpunten. De woning die voor renovatie best scoorde op de wooncode, kreeg 18 strafpunten. De slechtste score was 120 strafpunten. Na renovatie hebben we een gemiddelde van 9 strafpunten (Tabel 3). In 17 woningen werden alle strafpunten weggewerkt. 38 van de 48 woningen (79%) voldoen na renovatie aan de 'oude' richtlijnen van de Vlaamse Wooncode. Een minderheid van de woningen is na renovatie nog niet conform omdat in verschillende woningen de eigenaar nog kleine werken zelf plant uit te voeren om de kosten te drukken.

Volgens cijfers van 2015 voldoet 37% van de Vlaamse woningen niet aan de Vlaamse Wooncode (oud systeem). Deze woningen behalen gemiddeld 'slechts' 28,2 strafpunten (Vanderstraeten & Ryckewaert, Grote Woononderzoek 2013. Kwaliteitscontrole van de in- en uitwendige woningscreening, 2015).

Op basis van de nieuwe Vlaamse Codex Wonen scoren de woningen minder goed: 20 van de 52 woningen kunnen een conformiteitsattest krijgen. Het verschil in aantal conforme woningen volgens beide evaluatiesystemen is een gevolg van enerzijds een verstrenging van het evaluatiesysteem en anderzijds een lichte verschuiving van de focus van het systeem. De renovatiewerken in de meeste woningen werden echter nog bepaald aan de hand van het 'oude' evaluatiesysteem, waardoor ze na renovatie nog niet altijd conform zijn aan de nieuwe Codex Wonen.

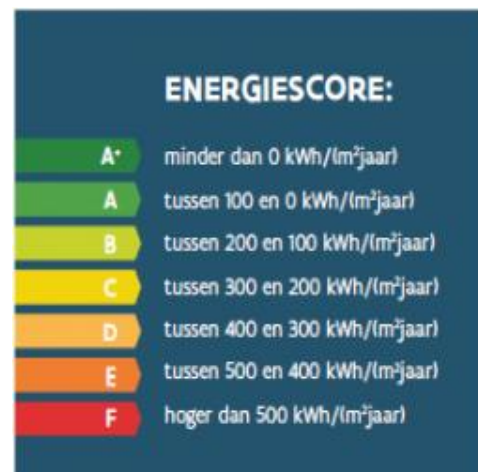
4.2 Energieprestatie

Ook de energieprestatie van de woningen werd gemeten. Het energieprestatiecertificaat (EPC) toont aan hoe energiezuinig een woning is. Alle woningen kregen een energielabel voor en na de renovatie.

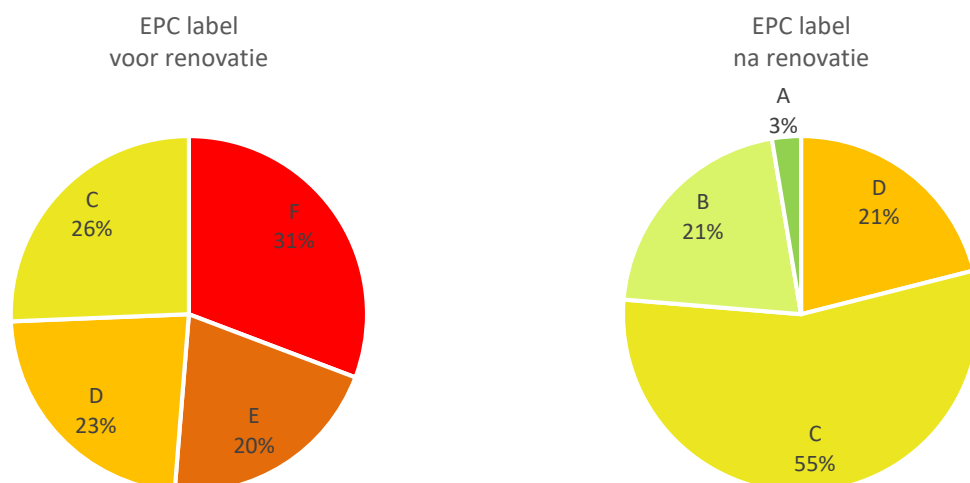
Figuur 14 Theoretisch energieverbruik per jaar en per m² bruikbare vloeroppervlakte in kWh/(m² jaar) en de overeenkomstige energielabels (Vlaamse Overheid, Energieprestatiecertificaat, sd).

Figuur 14 geeft de energielabels weer met het overeenkomstige energieverbruik van de woning.

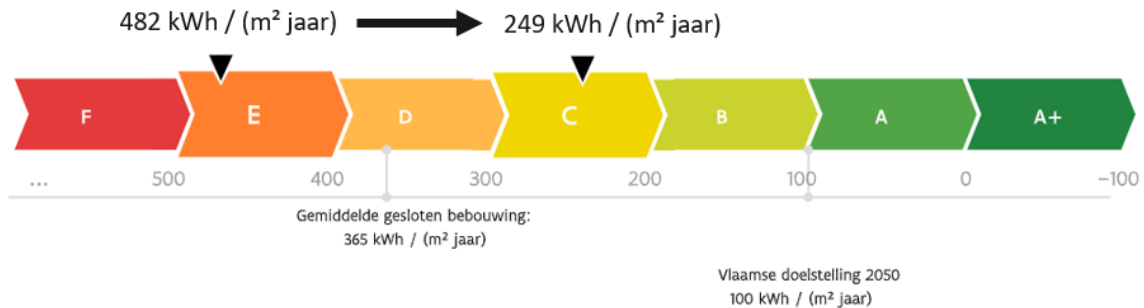
Voor renovatie kreeg 31% van de woningen van GKO een F-label, met een theoretisch verbruik hoger dan 500 kWh/(m² jaar). 20% van de woningen behaalde een E-label, 23% een D-label en 26% een C-label. Na renovatie behaalden de meeste woningen een C-label (55%). 21% van de woningen behaalde een B-label en 3% een A-label (Figuur 15).



Figuur 15 Energielabels voor en na renovatie, op basis van 39 EPC-verslagen voor en 38 EPC-verslagen na renovatie.



Figuur 16 Gemiddeld EPC-label van de GKO-woningen voor en na renovatie



Voor renovatie werd er over alle woningen heen een gemiddelde energiescore van 482 kWh/(m² jaar) berekend, wat overeenkomt met een energielabel E. Dit is gemiddeld veel slechter dan het gemiddelde in Vlaanderen, waar gesloten bebouwing (alle GKO-woningen) gemiddeld een EPC D krijgt.

Na renovatie zien we een grote verbetering die momenteel leidt tot een gemiddeld label C. We halen daarmee nog niet de Vlaamse doelstelling voor 2050 van < 100 kWh/(m² jaar), dus EPC A. Dit is uiteraard te wijten aan het feit dat de woningkwaliteit van de woningen in het project zo slecht is, dat er in de eerste plaats met het beperkte budget maatregelen moesten uitgevoerd worden om de kwaliteit te verbeteren. We maakten geen analyse van mogelijke lock-ins. Dit zijn bouwkundige situaties die in een latere fase niet meer opgelost kunnen worden of een degelijke uitvoering van volgende stappen verhinderen.

Belangrijke kanttekening: bij berekening van het EPC-label wordt enkel gekeken naar de eigenschappen van de woning, en dus niet naar het gebruikersgedrag. Het gaat hier dus om een theoretisch voorspelde verlaging in energieverbruik. Uit eerder onderzoek is gebleken dat de werkelijke verlaging in energieverbruik vaak kleiner is (Van den Broeck K. , 2020). Dit kan bv. doordat het comfort in de woningen verhoogd is en de bewoners meer verwarmen of na renovatie bv. grotere ruimtes verwarmen. (Cf 4.3 Energieverbruik)

Daarnaast wordt de energiescore uitgedrukt in kWh per m² vloeroppervlakte. Dat wil zeggen dat het getal rekening houdt met de grootte van de woning. De woningen in GKO zijn allemaal kleine rijwoningen. Als we dus zouden kijken naar het absolute (berekende) energieverbruik, dan zouden we zien dat deze woningen wel degelijk een veel lager primair energieverbruik hebben dan grote(re) woningen.

4.3 Energieverbruik

Onderzoek toont de complexiteit van het bepalen van de energie-efficiëntie van woningen en het daaraan gekoppelde energieverbruik van de bewoners (Lambie, 2021) (Van Hove, Delghust, & Janssens, 2021) (Van den Broeck K. , 2020).

Wanneer we focussen op de EPC-labels en abstractie maken van het gebruikersgedrag, dreigen we het reële energieverbruik uit het oog te verliezen. Terwijl net deze werkelijke verbruiksgegevens een

invloed hebben op de klimaatverandering. Het risico bestaat dat – wanneer er voornamelijk op de EPC-resultaten gefocust wordt – de renovatiegraad wel verhoogt maar het energieverbruik niet evenredig afneemt.

Bij het schrijven van dit rapport waren de laatste renovaties nog niet afgerond. Daardoor waren er niet voldoende data over de werkelijke verbruiksgegevens van de deelnemers van GKO gekend. De deelnemers wonen namelijk nog niet lang genoeg in hun gerenoveerde woning. In het interview na renovatie vroegen we de eigenaars echter wel naar een inschatting van hun energieverbruik (zie ook rapport Sociale impact voor de deelnemers – D4.4.3 Interim report 2: final measurement). Daaruit bleek dat 55% van de deelnemers denkt hetzelfde of meer te verbruiken dan voor de renovatie (Figuur 17). Hiervoor zien ze verschillende oorzaken:

- Er worden na renovatie meer ruimtes in de woning gebruikt, dus er worden ook meer ruimtes verwarmd.
- Er zijn na renovatie meer ruimtes waar verwarming werd geïnstalleerd waardoor er meer ruimtes verwarmd worden.
- Er werden meer (elektrische) toestellen geplaatst waardoor het elektriciteitsverbruik waarschijnlijk zal verhogen.
- Bewoners krijgen vaker bezoek na renovatie, waardoor ze inschatten meer te zullen verbruiken dan voordien.

“Ik laat de verwarming nu meer continu draaien, er zijn ook meer ruimtes te verwarmen dan vroeger. Ik heb het idee dat de warmte nu niet meer verloren gaat, vroeger wel. Gewoon ook vaker thuis nu. En ook vaker bezoek, ik hou dan rekening met voorkeuren van bezoek.”

“Meer verwarming dus meer bij nadenken dat je het op tijd uitzet.”

Maar omdat de meeste eigenaars hun energieverbruik inschatten op basis van de energierekening, werden in de interviews ook de stijgende energieprijzen aangehaald. Het is dus mogelijk dat voor enkele deelnemers die een verhoogd energieverbruik vermoeden, hun verbruikskosten gestegen zijn door de stijging van de elektriciteits- en gasprijzen terwijl hun werkelijk verbruik hetzelfde is gebleven of gedaald is.

“Heeft niet veel met renovatie te maken, maar met de huidige prijzen probeer ik nu om extra zuinig te zijn.”

“Toen de verbouwing net gedaan was, verbruikte ik minder. Nu nog steeds, maar de prijzen zijn sinds december naar boven gegaan, dus nu betaal ik weer evenveel als voor de verbouwingen.”

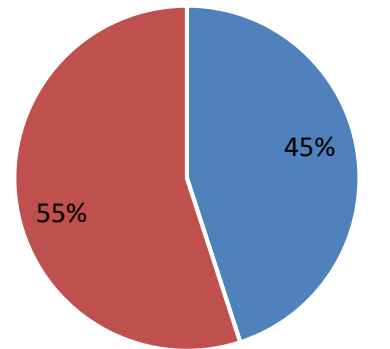
45% schat in dat het energieverbruik na renovatie gedaald is (Figuur 17). Dit verklaren ze door de plaatsing van isolatie, nieuwe ramen, een verbeterde verwarmingsketel of de dichting van gaten en kieren.

“Mijn gebruik en gewoonten zijn niet veranderd, de renovatie heeft daar niks aan veranderd. Maar de woning zal wel energiezuiniger zijn dus in totaal minder verbruik, denk ik.”

“In gedrag niets veranderd, maar door betere isolatie misschien minder verbruik.”

Figuur 17 Inschatting van de deelnemers over hun energieverbruik (in %)

Gemiddelde op een totaal van 42 resultaten na renovatie.
Bron data: Interviews Final Measurement Results



■ Ik gebruik minder
■ Ik gebruik hetzelfde of meer

Ook uit andere onderzoeken blijkt dat de effecten van energetische investeringen in woningen minder goede resultaten bereiken dan theoretisch voorspeld werd (Van den Broeck K. , 2020). De werkelijke verlaging in energieverbruik valt vaak (veel) lager uit. Hiervoor wordt verwezen naar verschillende oorzaken. Ten eerste is er het ‘reboundeffect’.

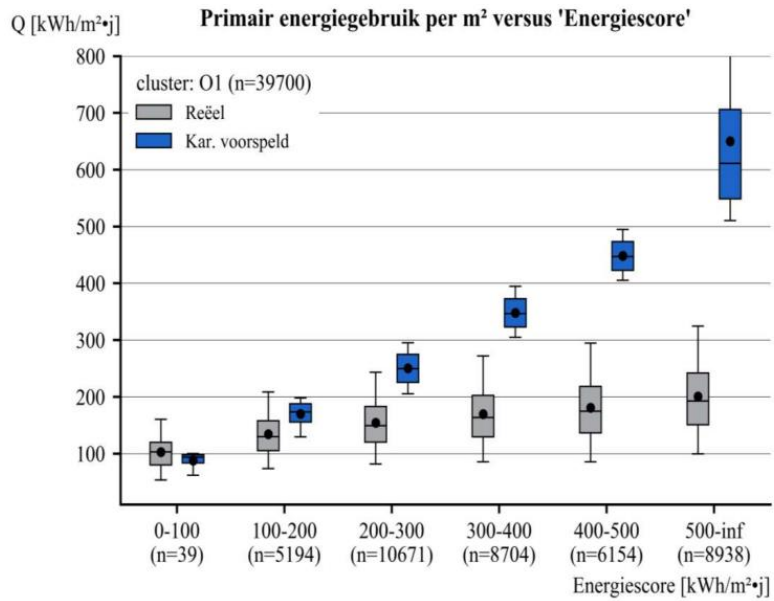
Het ‘reboundeffect’ wordt in onderzoek op verschillende manieren gedefinieerd. Hier verstaan we onder ‘reboundeffect’ het causale verband tussen de energiebesparing en het verwarmingsgedrag van de bewoners.

Een voorbeeld hiervan zijn bewoners die na renovatie permanent op een constante temperatuur verwarmen terwijl ze voor renovatie slechts een enkele ruimte verwarmden met een kleine gaskachel. Of een bewoner die - nu het huis weer in orde is - ook een hoger comfortniveau nastreeft en dus tot een hogere temperatuur verwarmt dan voor de renovatie.

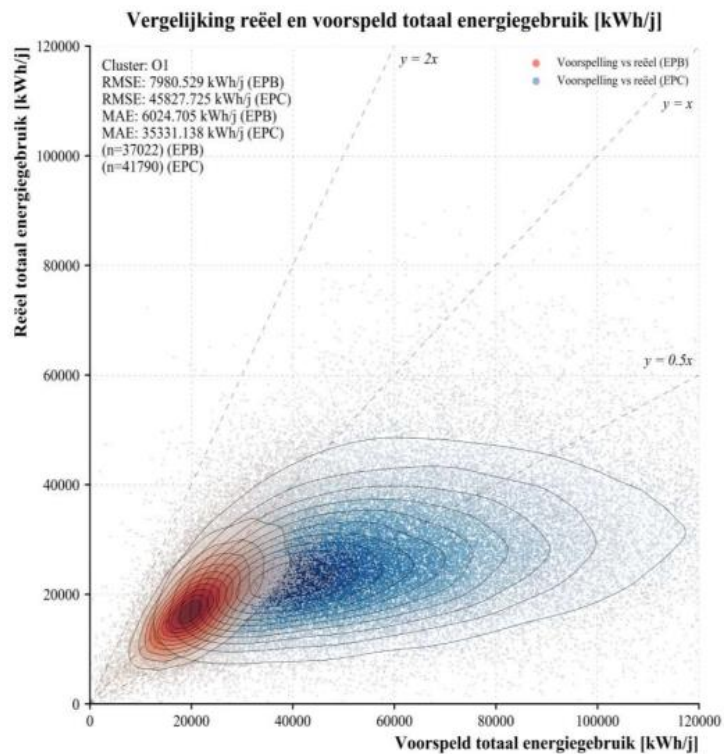
Het verschil tussen de theoretisch berekende energiescore en het reëel energiegebruik wordt de ‘energieprestatiekloof’ genoemd. Wanneer we beiden met elkaar vergelijken, toont onderzoek aan dat het werkelijke energiegebruik veel kan afwijken van de voorspellingen (Van Hove, Delghust, & Janssens, 2021). Figuur 19 en Figuur 18 tonen dat naarmate de energiescore (en dus het voorspelde karakteristiek primair energiegebruik) verhoogt, ook het verschil tussen de voorspelling en het reële gebruik vergroot. Ook een Nederlandse studie bevestigt dit. Het theoretisch voorspelde energiegebruik was meestal een overschatting voor woningen met een slechte isolatiekwaliteit. Voor energie-efficiënte woningen werd het energiegebruik vaker onderschat (Majcen, Itard, & Visscher, 2013).

In de woningen uit het project met een hoog EPC-label zal dus in realiteit veel minder energie gebruikt worden dan het EPC-certificaat voorspelt.

Figuur 19 Boxplot van het totaal jaarlijks karakteristiek voorspeld en reëel primair energiegebruik in functie van het EPC-kengetal voor wooneenheden met ruimteverwarming en sanitair warm water op aardgas en/of elektriciteit (Van Hove, Delghust, & Janssens, 2021)



Figuur 18 Spreidingsdiagram van het totaal jaarlijks karakteristiek voorspeld en reëel primair energiegebruik voor de EPB- en EPC-resultaten voor wooneenheden met ruimteverwarming en sanitair warm water op aardgas en/of elektriciteit (Van Hove, Delghust, & Janssens, 2021)



Naast het reboundeffect kunnen ook technische aspecten, zoals de kwaliteit van de uitgevoerde ingrepen, dit verschil verklaren. Ten derde kunnen de berekeningen van de verwachte rendementen onjuist worden uitgevoerd, is de invloed van de context niet opgenomen in de rekenmodellen en zijn ze gebaseerd op een gemiddelde situatie. Daarnaast kan de informatie die de gebruiker krijgt, bv. feedback over zijn energiegebruik, een invloed hebben op het werkelijke energieverbruik. Er kan ook veel verschil zitten tussen de effecten op korte en lange termijn (Van den Broeck K. , 2020).

In het interview na renovatie werd er gevraagd naar een beschrijving van het gedrag rond energieverbruik (cf rapport Sociale impact voor de deelnemers – D4.4.3 Interim report 2: final measurement). De helft van de deelnemers (23/45, 51%) beschrijft zichzelf als iemand die ‘zuinig met energie omgaat, maar op enkele punten nog kan besparen’. Financiële redenen zijn een belangrijke drijfveer om zuinig met energie om te gaan.

“Ik ben zuinig door het energieverhaal. En door de monsterrekening van de factuur die in nu in schijven moet betalen.”

Sommige deelnemers gaan minder zuinig met energie om en wijten dit aan hun kinderen. Voor anderen speelt het comfort in de woning een belangrijke rol.

“Wij zijn niet zeer spaarzaam wat energie betreft, dat gaat niet als je kinderen hebt.”

“Ik ben er niet echt mee bezig. Ik wil het vooral warm hebben. Het is wel sneller warm en dat is fijn.”

De meeste noodeigenaars (34/44, 77%) hun houding rond energieverbruik is niet veranderd door de renovatie. Slechts 18% geeft een meer bewuste houding aan.

De resultaten uit dit en eerder onderzoek tonen aan dat een renovatie op verschillende domeinen impact kan hebben. In het Gent knapt op-project verbeterde zowel het wooncomfort voor de bewoners als de energieprestatie van de woning na renovatie. Ook de veiligheid in de woningen nam toe. Het is echter moeilijk om deze impact toe te schrijven aan bepaalde renovatiemaatregelen. Daarnaast speelt het gebruikersgedrag een belangrijke rol in het energieverbruik van de deelnemers. Elke woning heeft andere noden en ook de wensen van de bewoners verschillen. De keuze van de uit te voeren maatregelen is dus telkens maatwerk, gebaseerd op de staat van de woning en de wensen van de deelnemers. Identificatie van dé beste renovatiemaatregel is niet mogelijk.

5 | Binnenklimaat

Om het binnenklimaat van de woningen meer in detail te onderzoeken, werden 10 woningen geselecteerd waar een energiemonitoringcampagne werd opgezet. Aan de hand hiervan bekijken we wat de impact van de renovatiemaatregelen is op het binnenklimaat. Er werden basismetingen uitgevoerd in deze woningen aan de hand van verschillende meettoestellen. In de leefruimte van de woningen werden temperatuur, relatieve vochtigheid en CO² gemeten met HOBO MX1102 loggers. In badkamer en slaapkamer werden temperatuur en relatieve vochtigheid gemeten met HOBO U12-013 loggers (Figuur 20).

De eerste metingen vonden plaats tijdens het stookseizoen in de winter van 2019/2020. We brachten de gemeten data in kaart voor de periode van 11/01/20 tot 19/2/20.

Een tweede gelijkaardige monitoringcampagne werd uitgevoerd over eenzelfde periode nadat de renovatiewerken voltooid waren. Deze metingen liepen 2 jaar later (in 2022) over eenzelfde periode.

In alle woningen werd een permanente monitoring uitgevoerd over de volledige meetperiode. Dat wil zeggen dat onderstaande figuren ook metingen bevatten van momenten waarop de ruimtes niet in gebruik waren.

Figuur 20 Gebruikte meetapparatuur: HOBO MX1102 en HOBO U12-013



5.1 Uitgevoerde maatregelen

Hieronder in Tabel 4 zien we de uitgevoerde maatregelen met een mogelijk effect op het binnenklimaat in de 10 geselecteerde woningen. Er wordt telkens een onderscheid gemaakt tussen de drie ruimtes waar metingen plaatsvonden: leefruimte, badkamer en slaapkamer. Zo kunnen we zien of de uitgevoerde maatregelen een effect kunnen hebben op de resultaten van de metingen. Indien er meer specifieke informatie beschikbaar was, is deze weergegeven in de tekst in de tabel.

In negen van de tien woningen werd isolatie geplaatst (niet in woning D). In de meeste gevallen gaat het over dakisolatie. In sommige woningen was dat isolatie in het hellend dak van het hoofdvolume, wat invloed kan hebben op het binnenklimaat van de slaapkamers. In andere woningen ging het over dakisolatie van platte daken van bijgebouwen, wat effect kan hebben op het binnenklimaat van de badkamer of leefruimte. De gevelisolatie in woning I kan het binnenklimaat van de hele woning beïnvloeden.

Buitenschrijnwerk werd in acht woningen vervangen en/of hersteld (niet in woningen G en I). Dit gebeurde meestal voor meerdere ramen wat een effect kan hebben in alle ruimtes waar metingen plaatsvonden.

In zeven van de tien woningen werd centrale verwarming geplaatst, werd de bestaande verwarmingsinstallatie hersteld en/of werden radiatoren geplaatst.

Vier woningen (woningen E, F, I, J) kregen een ventilatiesysteem in de badkamer.

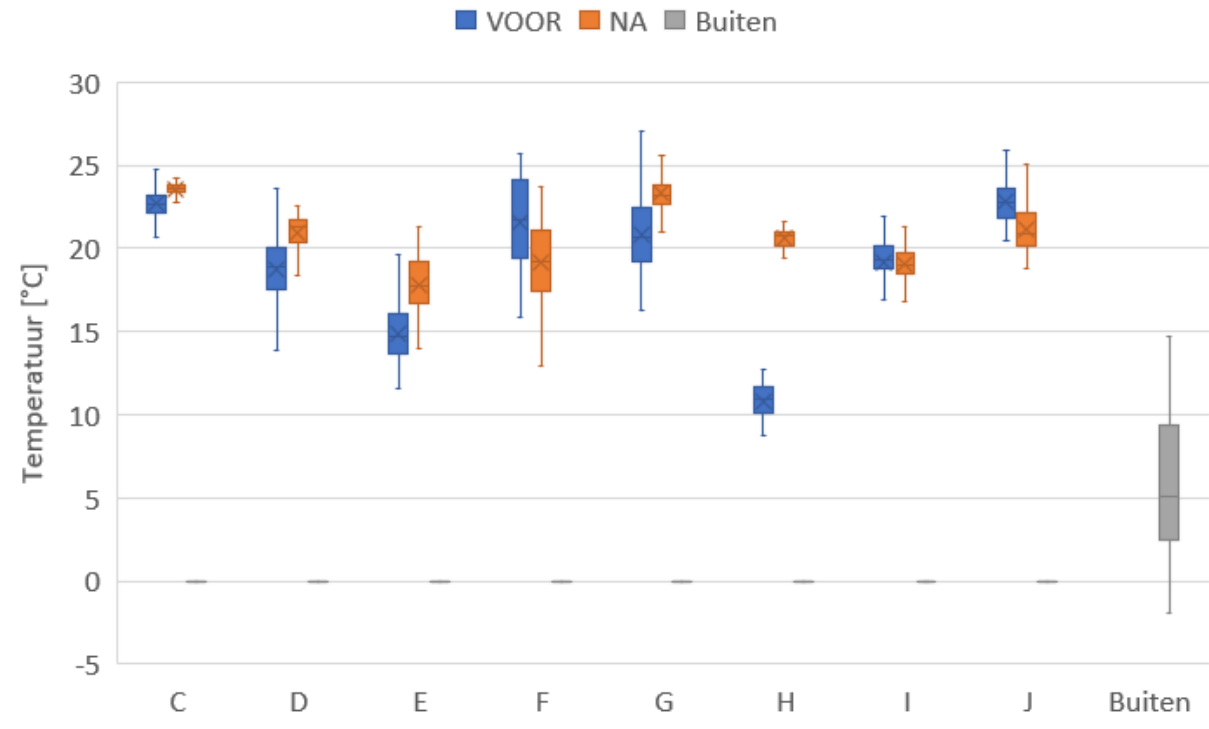
Tabel 4 Uitgevoerde maatregelen in de 10 geselecteerde woningen

Woning	Isolatie			Buitenschrijnwerk			Verwarming			Ventilatie		
	Leef-ruimte	Bad-kamer	Slaap-kamer	Leef-ruimte	Bad-kamer	Slaap-kamer	Leef-ruimte	Bad-kamer	Slaap-kamer	Leef-ruimte	Bad-kamer	Slaap-kamer
A			dak	?	?	?						
B	?	?	dak			?	radiatoren	radiatoren	radiatoren			
C			dak				cv + radiatoren					
D							cv + radiatoren					
E			dak?									
F	dak		dak?									
G		dak	dak?									
H		dak	dak				cv + radiatoren					
I							cv + radiatoren					
J	dak		?									

5.2 Binnentemperatuur

Kleine verschillen in temperatuur voor en na renovatie kunnen wijzen op een gelijkaardig gebruikersgedrag tijdens beide meetperiodes. Grote verschillen in de metingen kunnen enerzijds wijzen op een veranderd gebruikersgedrag of anderzijds op een gelijkaardig gebruikersgedrag maar minder warmteverliezen in de ruimte.

Figuur 21 Gemiddelde temperatuur in de leefruimte voor en na renovatie, in °C



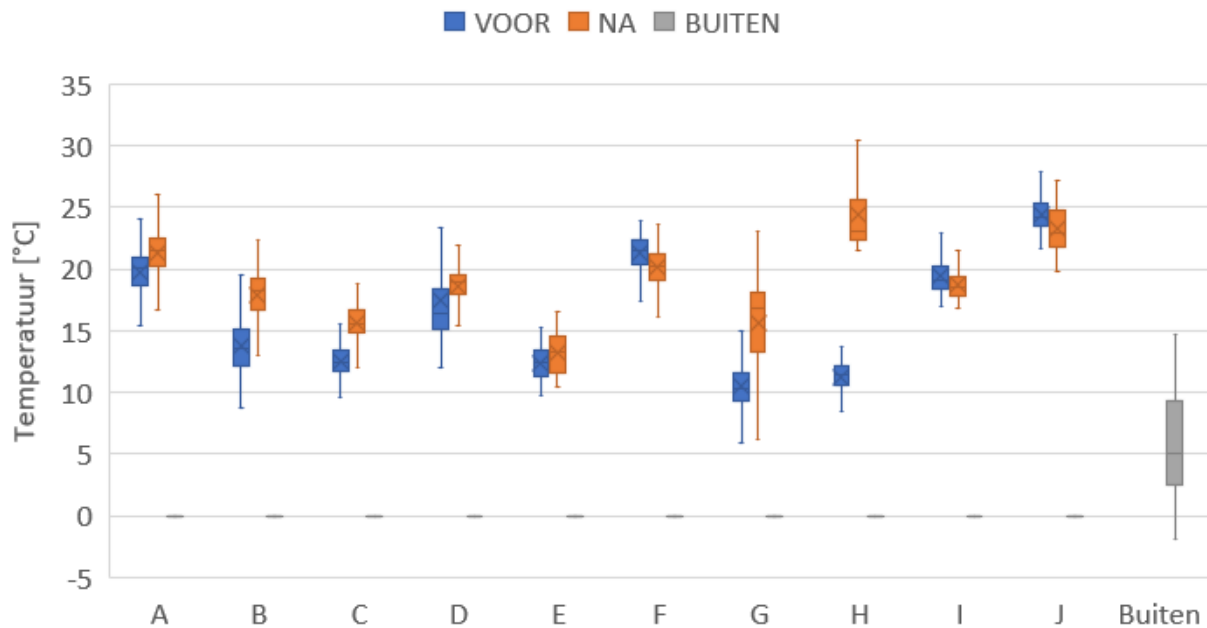
De gemiddelde temperatuur in deze woningen tijdens de meetcampagne voor renovatie bedraagt 19,5°C. In zo goed als alle woningen werden toen dagelijks grote schommelingen in temperatuur gemeten. Deze kunnen wijzen op een slechte isolatiegraad van de woningen. Na renovatie zijn deze schommelingen in temperatuur in zo goed als alle woningen veel verminderd (Figuur 21).

Woning E toont ook na renovatie nog een lage temperatuur in de leefruimte, ondanks het vervangen van het buitenschrijnwerk en het plaatsen van isolatie.

In woning H zien we een zeer lage temperatuur voor renovatie. De gemiddelde temperatuur is hier van 10,8°C gestegen naar 20,6°C na renovatie. Op basis van het gebruikersgedrag weten we dat deze leefruimte voor renovatie zelden gebruikt werd en dus niet verwarmd omdat ze in te slechte staat verkeerde. De slaapkamer werd toen als leefruimte gebruikt. In de leefruimte werd het buitenschrijnwerk vervangen, centrale verwarming geïnstalleerd en binnenafwerking voorzien. Daardoor werd de leefruimte na renovatie opnieuw in gebruik genomen, wat duidelijk te zien is in de metingen.

In woning G is de gemiddelde temperatuur na renovatie gestegen in alle ruimten.

Figuur 22 Gemiddelde temperatuur in de badkamer voor en na renovatie, in °C



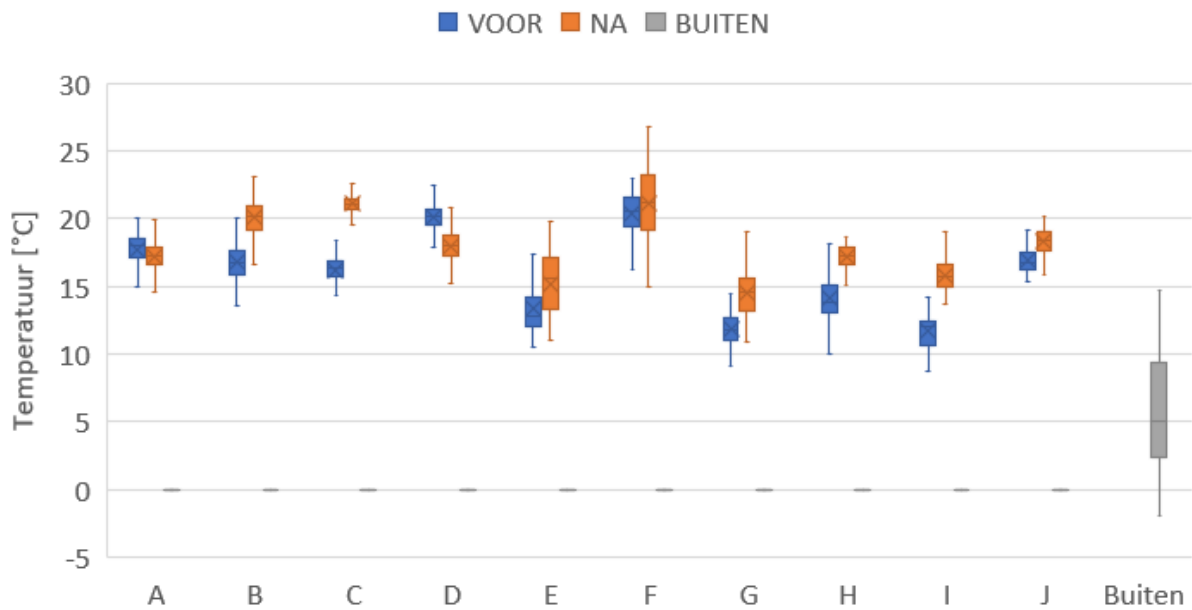
Hier zien we de gemeten temperaturen in de badkamer in de tien woningen (Figuur 22).

De gemiddelde temperatuur in de badkamer voor renovatie bedraagt 16,6°C. Na renovatie is de gemiddelde temperatuur 18,8°C. In de meeste woningen stijgt de gemiddelde temperatuur na renovatie, in 3 woningen (woningen F, I, J) daalt ze licht.

In woning G wordt de laagste temperatuur gemeten (6,2°C) en hebben de meetwaarden een groot bereik, vooral na renovatie.

Ook hier zien we in woning H de grootste verschillen in temperatuur voor en na renovatie. Voor renovatie was de badkamer niet geïsoleerd en werd ze niet verwarmd (geen verwarming aanwezig). Dit wordt weergegeven in de lage gemiddelde temperatuur voor renovatie. Tijdens de renovatie werd in de badkamer het dak geïsoleerd, er werd een nieuw dakraam geplaatst en een radiator aangesloten op de centrale verwarming. Wetende dat het gebruikersgedrag weinig veranderde, verklaart dit de grote stijging van de gemiddelde temperatuur.

Figuur 23 Gemiddelde temperatuur in de slaapkamer voor en na renovatie, in °C



De gemiddelde temperatuur in de slaapkamer voor renovatie bedraagt 16°C (Figuur 23). Voor renovatie zijn er 4 woningen waarvan de slaapkamertemperaturen gemiddeld onder 15°C liggen. Zowel in woning B als woning F worden de slaapkamer regelmatig als leefruimte gebruikt omdat de woonkwaliteit in de leefruimte te slecht is (niet afgewerkt/geen verwarming). Toch bedraagt de gemiddelde temperatuur hier slechts 16,8°C en 14,6°C.

In 8 woningen zien we na renovatie een stijging van de gemiddelde temperatuur in de slaapkamer. In woningen C en I is deze stijging het grootst. De plaatsing van isolatie in het dak en/of het vervangen van het buitenschrijnwerk kan hier aan de oorzaak liggen.

In woning D werd het buitenschrijnwerk vervangen maar zien we toch een daling van de gemiddelde temperatuur in de slaapkamer. Dit is te verklaren door een veranderd gebruik van de slaapkamer na renovatie.

5.3 Vochtigheid

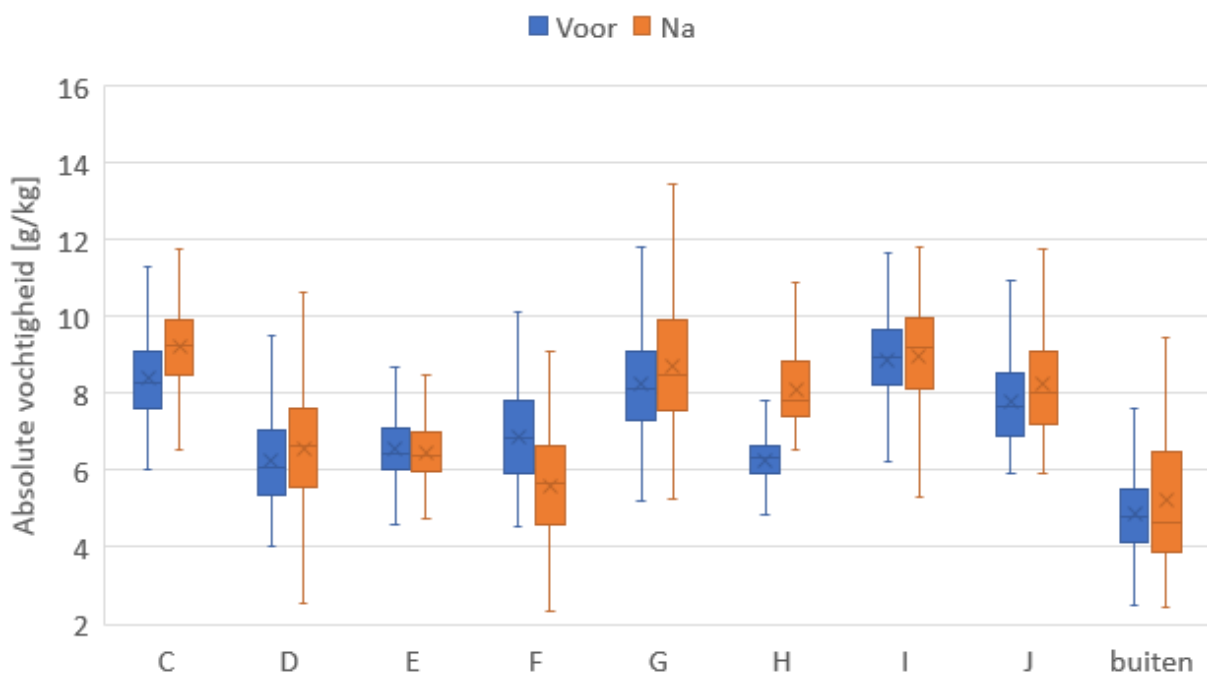
In alle woningen werd de relatieve vochtigheid gemeten in de drie ruimtes. De relatieve vochtigheid is het percentage van de maximum hoeveelheid waterdamp in de lucht bij een gegeven temperatuur en luchtdruk. 100% relatieve vochtigheid betekent dat de lucht verzadigd is, bijvoorbeeld als er veel damp in de lucht hangt na het douchen. Het vocht zal dan neerslaan op koude muren, er ontstaat condens. Voor een aangenaam binnenklimaat ligt de relatieve vochtigheid tussen 40 en 60%. Onder de 40% vochtigheid zal de lucht als droog aanvoelen wat irritatie kan veroorzaken aan ogen en luchtwegen. Een hoge relatieve vochtigheid doet het thermisch conform in een ruimte dalen en kan lijden tot gezondheidsklachten.

De absolute vochtigheid is de werkelijke hoeveelheid vocht die in de lucht zit. Deze wordt uitgedrukt in g per kg lucht.

Een richtwaarde voor vochtigheid is terug te vinden in de norm NBN EN 15251. Voor renovaties schrijft deze norm voor de relatieve vochtigheid een richtwaarde tussen 25% en 60% voor. Voor de absolute vochtigheid wordt er een grens van 12g/kg voorgeschreven.

Op onderstaande figuren zien we voor elke woning telkens de absolute luchtvochtigheid per ruimte. Ook de vochtigheid van de buitenlucht wordt weergegeven. Bij deze waarden moeten we er ook rekening mee houden dat periodes waarin de ruimtes niet gebruikt worden, toch mee opgenomen zijn in de metingen.

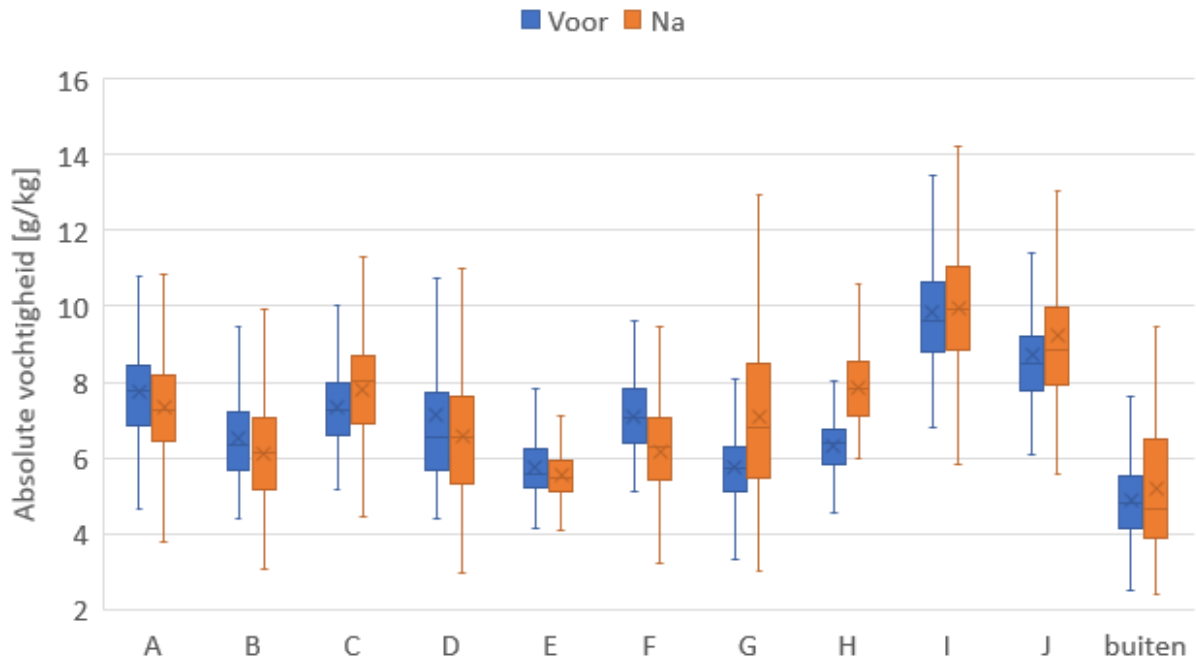
Figuur 24 Gemiddelde absolute vochtigheid in de leefruimte voor en na renovatie, in g/kg



Figuur 24 toont dat de absolute vochtigheid in de leefruimte van vijf woningen na renovatie stijgt (woningen C, D, G, H, J), in één woning daalt (woning F) en in twee woningen ongeveer gelijk blijft (woningen E en I). Er worden geen grote wijzigingen waargenomen voor de onderzochte woningen. Bijna alle woningen voldoen aan de norm die stelt dat de absolute vochtigheid nooit groter mag zijn dan 12 g/kg. Enkel bij woning G overschrijden 1.5% van de meetgegevens deze grenswaarde. De

gemiddelde absolute vochtigheid van de tien woningen voor renovatie bedroeg 7,29 g/kg. Na renovatie is dit gestegen naar 7,58 g/kg. Deze waarde ligt ver onder de maximumwaarde en kan dus beschouwd worden als goed. Met bovenstaande waarden kan er na renovatie een stijging berekend worden van 0,29 g/kg.

Figuur 25 Gemiddelde absolute vochtigheid in de badkamer voor en na renovatie, in g/kg

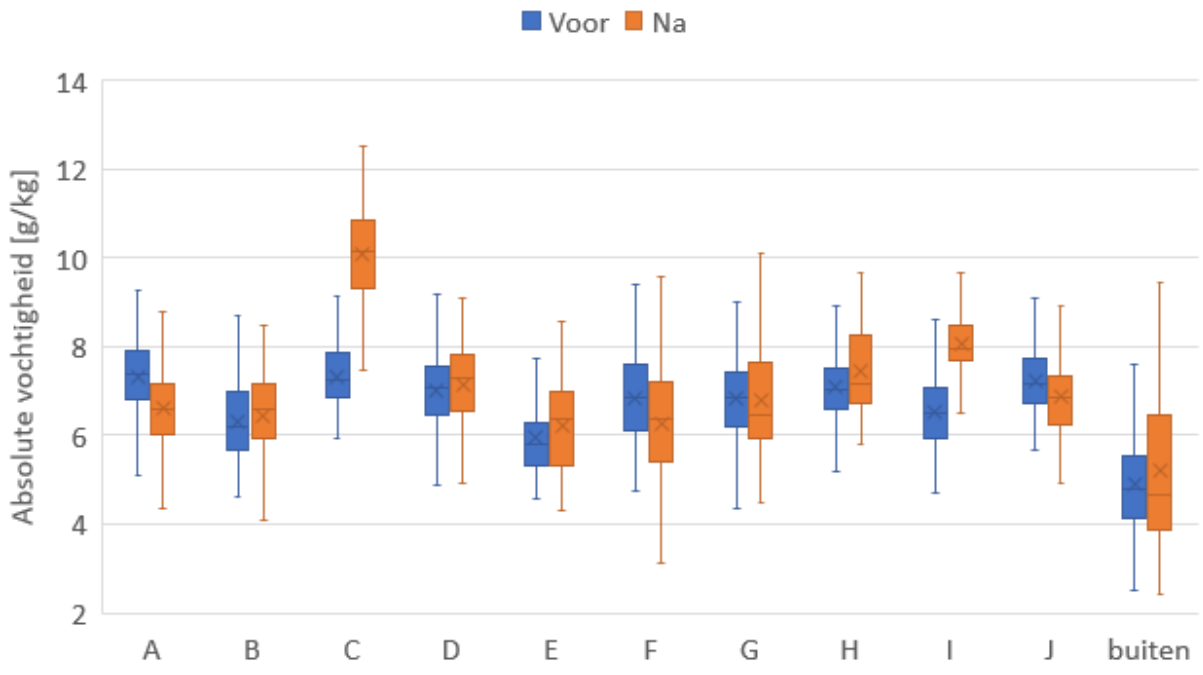


In de badkamer stijgt de absolute vochtigheid van vier woningen na renovatie (woningen C, G, H, I), daalt ze ook in vier woningen (woningen A, B, D, F) en blijft ze ongeveer gelijk in twee woningen (woningen E, J) (Figuur 25). Het valt op dat de woningen eenzelfde wijziging hebben zoals reeds in de leefruimte was, met uitzondering van woning D. De gemiddelde absolute vochtigheid voor renovatie was 7,20 g/kg, terwijl dit na renovatie 7,27 g/kg was.

Bij woning G vallen grote schommelingen in vochtigheid op na renovatie. In woningen E, F, I en J werd er ventilatie geplaatst in de badkamer. In woningen I en J blijft de vochtigheid ook na renovatie nog vrij hoog. Het gebruikersgedrag kan ook hier een grote rol spelen. Het is namelijk niet zeker dat de bewoners de ventilatie in de badkamer ook effectief gaan gebruiken.

In woningen B en D werd de badkamer volledig vernieuwd. Het buitenschrijnwerk werd vernieuwd en er werd verwarming geplaatst. In woning B werd ook de vloer geïsoleerd. We zien dat in beide woningen de gemiddelde temperatuur in de badkamer gestegen is en de vochtigheid gedaald. Bij een gelijkaardig gebruikersgedrag voor en na renovatie kunnen we deze verbetering toeschrijven aan de uitgevoerde renovatiewerken.

Figuur 26 Gemiddelde absolute vochtigheid in de slaapkamer voor en na renovatie, in g/kg

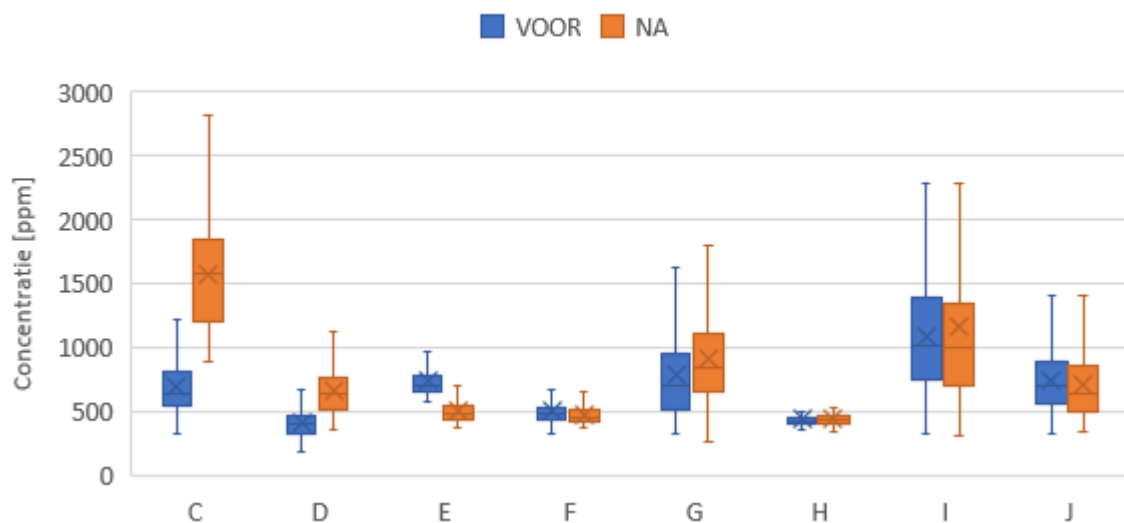


In woningen C en I zien we een grote stijging van de gemiddelde absolute vochtigheid in de slaapkamer (Figuur 26). We zagen eerder dat ook de gemiddelde temperatuur in de slaapkamer van deze woningen sterk steeg. In beide woningen werd centrale verwarming geplaatst en werd het buitenschrijnwerk vervangen. Dit zorgt voor hogere temperaturen in de slaapkamers maar ook voor een hogere luchtdichtheid van de woning. Wanneer er dan niet voldoende geventileerd wordt, blijft het vocht in de ruimte. Dit kan de sterk verhoogde vochtigheid in de slaapkamers verklaren. De gemiddelde absolute vochtigheid voor renovatie bedroeg 6,86 g/kg, na renovatie is dit cijfer gestegen naar 7,21g/kg.

5.4 CO₂-niveau

Tijdens de meetcampagne werd de hoeveelheid CO₂ gemeten in de leefruimte van 8 woningen. Het CO₂-niveau in een ruimte is belangrijk op de momenten dat er mensen in de ruimte aanwezig zijn. Het kan ook een indicatie geven van aanwezigheid van mensen in de ruimte en van ventilatie in de ruimte die een hoge luchtkwaliteit moet waarborgen. Een gemiddelde CO₂ concentratie in de buitenlucht ligt doorgaans tussen 350 en 450 ppm (parts per million). Wanneer het CO₂-niveau binnen onder 900ppm blijft, kunnen we spreken van een goed geventileerde ruimte waarvan de luchtkwaliteit als goed wordt ervaren (Vlaamse Overheid, Agentschap Zorg & Gezondheid, 2020).

Figuur 27 Gemiddelde CO₂-concentratie in de leefruimte voor en na renovatie, in ppm



De gemiddelde concentratie CO₂ in de leefruimtes bedraagt 679 ppm. Dit geeft echter een beeld dat niet helemaal correct is aangezien er niet steeds mensen aanwezig zijn in de ruimtes en het CO₂ niveau op deze momenten dus sterk zal dalen.

In drie woningen is de CO₂-concentratie gestegen (woningen C, D en G), in één woning (woning E) is deze parameter gedaald en in de helft van de woningen is het niveau ongeveer gelijk gebleven (woningen F, H, I, J) (Figuur 27).

In woning H zien we voor renovatie bijna geen schommelingen en een mediaan CO₂-niveau van 429ppm. Dit is de woning waarbij de leefruimte (bijna) niet gebruikt werd door de slechte staat van de ruimte. Ook na renovatie blijven de gemiddelde CO₂-waarden laag. Dit kan mede verklaard worden doordat er slechts 1 persoon in deze woning woont en de bewoner ten gevolge van de Covid19-pandemie tijdens de winterperiode geen bezoek ontving in de leefruimte.

Als we kijken naar de grenswaarde van 900ppm voor goed geventileerde ruimtes met goede luchtkwaliteit, zien we dat in 5 woningen de CO₂-waarden na renovatie onder deze grens vallen. In geen enkele woning was er ventilatie aanwezig voor renovatie of werd er een ventilatiesysteem geplaatst in de leefruimte na renovatie. Wanneer het buitenschrijnwerk werd vervangen, werden er wel ramen met verluchttingsroosters geplaatst.

In woningen C, G en I zien we dat de meters na renovatie toch hoge CO₂-niveau's geregistreerd hebben; zeker als we er rekening mee houden dat in deze gemiddelden ook de periodes zonder aanwezigheid in deze ruimtes meegerekend zijn.

Zowel in woning C als D zien we een grote stijging van de waarden na renovatie. In deze woningen werd het buitenschrijnwerk vernieuwd waardoor de luchtdichtheid van de woning is toegenomen. In beide woningen weten we dat de bewoner(s) meestal thuis zijn en zich overdag meestal in hun leefruimte bevinden. Hun gedrag tijdens beide meetperiodes is zo goed als hetzelfde gebleven. Het vernieuwen van de ramen verklaart dus de stijging van de gemiddelde CO₂-waarden na renovatie. In woning C krijgen de twee bewoners ook regelmatig (klein)kinderen op bezoek. Dit verklaart de (heel) hoge CO₂-waarden en dus de ongezonde binnenlucht.

Deze metingen tonen het belang aan van een goede ventilatie voor een gezonde binnenluchtkwaliteit.

Eerder onderzoek toont gelijkaardige resultaten. In twee renovatieprojecten van meergezinswoningen in Letland en Slovaakse was de binnenluchtkwaliteit ook slechter na renovatie. In beide gevallen werd de luchtdichtheid en de isolatie van de gebouwen verhoogd terwijl er geen nieuw ventilatiesysteem werd geplaatst (Dimdina, Krumins, & Lesinskis, 2014) (Földváry, Bekö, Langer, Arrhenius, & Petrás, 2017).

Referenties

- De Decker, P., Meeus, B., Pannecoucke, I., Schillebeeckx, E., Verstraete, J., & Volckaert, E. (2015). *Woonnood in Vlaanderen : Feiten/Mythen/Voorstellen*. Antwerp, Belgium: Garant Uitgevers nv.
- Dimdina, I., Kruminis, E., & Lesinskas, A. (2014). Indoor Air Quality in Multi-Apartment Buildings before and after Renovation. *Construction Science*.
- European Commission. (2020, March 9). Retrieved 2020, from European Commission - news: https://ec.europa.eu/info/news/new-energy-performance-buildings-directive-kicks-2020-mar-09_en
- Földváry, V., Bekö, G., Langer, S., Arrhenius, K., & Petrás, D. (2017). Effect of energy renovation on indoor air quality in multifamily residential buildings in Slovakia. *Building and Environment*.
- Housing Europe. (2019). *Infographics on Housing & Sustainability in the EU*. Opgehaald van <https://www.housingeurope.eu/resource-1323/the-state-of-housing-in-the-eu-2019>
- Lambie, E. (2021). *Evaluation of the impact of energy renovation measures. Experimental study of residential buildings*. Leuven: KU Leuven.
- Logic Immo. (2021). Opgehaald van <https://www.logic-immo.be/nl/blog/andere/elk-jaar-kleiner-wonen-5980>
- Majcen, D., Itard, L., & Visscher, H. (2013). Theoretical vs. actual energy consumption of labelled dwellings in the Netherlands: Discrepancies and policy implications. *Energy Policy*.
- Ryckewaert, M., Van de Broeck, K., & Vastmans, F. (2019). *Renovatie van de Vlaamse woningvoorraad: vaststellingen en beleidsaanbevelingen*. Leuven: Steunpunt wonen.
- Ryckewaert, M., Van den Houte, K., Vanderstraeten, L., & L. m.m.v. Leysen, J. (2019). *Inschatting van de renovatiekosten om het Vlaamse woningpatrimonium aan te passen aan de woningkwaliteits- en energetische vereisten*. Leuven: Steunpunt Wonen.
- Stad Gent. (sd). *Gent in cijfers*. Opgehaald van gent.buurtmonitor.be
- The Housing Europe Observatory. (2017). *The State of Housing in the EU*. Brussels: Housing Europe, the European Federation of Public, Cooperative and Social Housing.
- Van den Broeck, K. (2019). *Drempels voor renovatie aan de vraagzijde*. Leuven: Steunpunt Wonen.
- Van den Broeck, K. (2020). *Effecten van energetische investeringen in woningen. Literatuuronderzoek*. Leuven: Steunpunt Wonen.
- Van den Broeck K., Bielen L., Maelstaf H., Van Roy K. en Versele A. (2021), *Profiel van de deelnemers en hun woning en sociale situatie voor de renovatie*, Gent knapt op.
- Van den Broeck K., Bielen L., Maelstaf H., Van Roy K. en Versele A. (2022), *Sociale impact voor de deelnemers*, Gent knapt op.
- Van Hove, M., Delghust, M., & Janssens, A. (2021). *Analyse naar de haalbaarheid van statistische modellen die energiegebruik in woningen kunnen voorspellen op basis van bouwparameters*. Gent: Onderzoeksgroep Bouwfysica, Universiteit Gent.
- Vanderstraeten, L., & Ryckewaert, M. (2015). *Grote Woononderzoek 2013. Kwaliteitscontrole van de in- en uitwendige woningscreening*. Leuven: Steunpunt Wonen.
- Vanderstraeten, L., & Ryckewaert, M. (2019). *Noodkopers, noodeigenaars en captive renters in Vlaanderen. Nadere analyses op basis van het GWO2013*. Leuven: Steunpunt Wonen.
- VEA. (2020). *EPB-CIJFERRAPPORT (Cijfers over EPB-aangiften van woongebouwen ingediend vanaf 01-01-2006 tot en met 31-12-2019)*. Vlaams Energieagentschap.
- Vlaams Energieagentschap. (2019). *Vlaamse renovatiestrategie 2050: de weg naar energiezuinige en koolstofarme gebouwen*. Brussels: VEA.
- Vlaams Energieagentschap. (sd). *EPB-eisentabellen per aanvraagjaar*. Opgeroepen op 2020, van www.energiesparen.be/EPB-pedia/eisen-per-aanvraagjaar
- Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen. (2018, December 31). *Over sociale huisvesting - statistieken*. Retrieved 2020, from <https://www.vmsw.be/statistieken>

- Vlaamse Overheid. (2017). *Statistiek Vlaanderen*. Opgehaald van <https://www.statistiekvlaanderen.be/sites/default/files/docs/vrind2017-7-omgeving.pdf>
- Vlaamse Overheid. (2019). Studiedag 5 jaar renovatiepact Vlaanderen. Brussel.
- Vlaamse Overheid. (2020). *Cijfers over sociale huisvesting in Vlaanderen*. Retrieved 2020, from <https://www.wonenvlaanderen.be/woononderzoek-en-statistieken/cijfers-over-sociale-huisvesting-vlaanderen>
- Vlaamse Overheid. (2021). *Statistiek Vlaanderen*. Opgehaald van https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/woningvoorraad#huizen_in_open_bebouwing_mee_st_voorkomende_woningtype
- Vlaamse Overheid. (sd). *Energieprestatiecertificaat*. Opgehaald van www.energiesparen.be
- Vlaamse Overheid, Agentschap Zorg & Gezondheid. (2020). *Ventilatie en verluchten en COVID-19*. Opgehaald van <https://www.zorg-en-gezondheid.be/ventilatie-en-verluchten-en-covid-19>
- Winters, S., Ceulemans, W., Heylen, K., Pannecoucke, I., Vanderstraeten, L., Van den Broeck, K., . . . Verbeeck, G. (2015). *Wonen in Vlaanderen anno 2013. De bevindingen uit het Grote Woononderzoek 2013 gebundeld*. Leuven: Steunpunt Wonen.