



Discussion paper

Verkenning Energietransitie en Gezondheid

Lydia Geijtenbeek
Marie-Jeanne Aarts
Sophie Doove
Miriam de Roos

Juli 2022

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Conclusies deelonderzoek I	4
Conclusies deelonderzoek II	4
Conclusies deelonderzoek III	5
Conclusies deelonderzoek IV	5
Conclusies aanvullende onderzoek zorgkosten	5
Inleiding	6
Methode	7
Aanpak: administratieve data	7
Deelonderzoeken	7
Onderzoekspopulatie	7
Peilmoment	8
Analyses	8
Deelonderzoek I: Gasverwarming en luchtwegklachten	9
Hypothese en opzet	9
Gebruikte databronnen	9
Verkenning variabelen	10
Resultaten	11
Conclusie	13
Deelonderzoek II: Energielabel, vocht en schimmel en luchtwegklachten	14
Hypothese en opzet	14
Gebruikte databronnen	14
Verkenning variabelen	15
Resultaten	15
Conclusie	17
Deelonderzoek III: Isolatie, geluidsoverlast en slaapproblemen	19
Hypothese en opzet	19
Gebruikte databronnen	20
Verkenning variabelen	20
Resultaten	21
Conclusie	23

Deelonderzoek IV: Energiarmoede en stress	24
Hypothese en opzet	24
Gebruikte databronnen	24
Verkenning variabelen	25
Resultaten	25
Conclusie	27
Aanvullend onderzoek: Ziektekosten	28
Hypothese en opzet	28
Gebruikte databronnen	28
Resultaten	28
Conclusie	29
Bijlage	30
Onderzoeksvragen over energietransitie en gezondheid	30
Gebruikte variabelen in de modellen	30

Samenvatting

Verduurzamingsmaatregelen ten behoeve van de energietransitie kunnen – mits goed uitgevoerd – ook een positief effect hebben op de gezondheid van mensen. Daarom heeft Platform 31, samen met de VNG en het ministerie van Binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties (BZK), het CBS gevraagd om onderzoek te doen naar de mogelijke verbanden tussen energietransitie en gezondheid. Het CBS heeft daartoe, op basis van bestaande databronnen, een viertal verkennende onderzoeken uitgevoerd. Ieder van deze vier deelonderzoeken beschrijft de relatie tussen een bepaalde energiemaatregel en een enkele gezondheidsuitkomst:

- I. Gasverwarming en luchtwegklachten
- II. Isolatiegraad en luchtwegklachten
- III. Isolatiegraad en slaapproblemen
- IV. Energiearmoede en stress

Om een beeld te krijgen van het totale gezondheidsaspect van deze energiemaatregelen, is een aanvullende analyse gedaan waarin gekeken wordt naar de relatie tussen alle energiemaatregelen enerzijds en de zorgkosten anderzijds.

De populatie voor alle deelonderzoeken bestaat uit personen die op de peildatum (meestal 1 januari 2020) zijn ingeschreven in een woning die in het bezit is van een woningcorporatie. Voor deze groep is het - in tegenstelling tot personen met een koopwoning - onwaarschijnlijk dat er sprake is van omgekeerde causaliteit. Bovendien hebben vrijwel alle corporatiewoningen een energielabel, waardoor er gegevens beschikbaar zijn over energiemaatregelen.

Voor ieder deelonderzoek is gebruik gemaakt van verschillende bronnen om de gezondheidsuitkomst te meten. Daarbij wordt er vaak gekeken naar een indicator waarvoor databronnen beschikbaar zijn en die een goede *benadering* is voor de werkelijke gezondheidsuitkomst. Zo benadert het gebruik van astma-/COPD-medicatie het vóórkomen van luchtwegklachten en is het gebruik van slaapmedicatie een benadering voor het vóórkomen van slaapproblemen.

Voor de analyses worden verschillende regressiemodellen gebruikt. Er wordt steeds gestart met een model waarin niet gecorrigeerd wordt voor achtergrondkenmerken. Vervolgens wordt er een model geschat waarbij gecorrigeerd wordt voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond. Tenslotte wordt er een uitgebreid regressiemodel geschat waarbij gecorrigeerd wordt voor tal van achtergrondkenmerken, waaronder opleidingsniveau, inkomen, huishoudsamenstelling, verschillende kenmerken van de woning en stedelijkheid.

Conclusies deelonderzoek I

Er is geen significant verband tussen gasverwarming en zelf gerapporteerde astma uit de Gezondheidsenquête, mogelijk doordat deze onderzoekpopulatie relatief klein is. We vinden echter ook geen eenduidige aanwijzingen voor een relatie tussen gasverwarming en het gebruik van astma-/COPD-medicatie bij de totale populatie (alle leeftijden), wanneer er gecorrigeerd wordt voor relevante achtergrondkenmerken.

Bij personen tot 50 jaar zien we wel een relatie tussen gasverwarming en het gebruik van astma-/COPD-medicatie. Dit effect wordt minder sterk naarmate er gecorrigeerd wordt voor meer achtergrondkenmerken, maar blijft wel significant. Na correctie voor leeftijd, geslacht en achtergrond lijken personen tot 50 jaar 4 procent meer kans te hebben op astma-/COPD-medicatie bij gasverwarming ten opzichte van stadswarmte.

Conclusies deelonderzoek II

Allereerst zien we een sterk verband tussen het energielabel en het voorkomen van vocht en schimmel in de woning. De kans op vocht en schimmel is 75% lager bij een woning met een gunstig label ten opzichte van een ongunstig label. Bovendien hebben personen in een woning met vocht en schimmel 15% meer kans op het gebruik van astma-COPD-medicatie. Hiermee lijkt het aannemelijk dat het verband tussen energielabel en medicatie (deels) loopt via minder vocht en schimmel in de woning.

Daarnaast lijkt een gunstiger energielabel samen te hangen met minder gebruik van astma-/COPD-medicatie, als is dit effect maar voor één modelspecificatie significant. In een woning met A of B label zijn er, na correctie voor achtergrondkenmerken, ongeveer 2 op de 1000 personen minder die astma-/COPD-medicatie gebruiken t.o.v. woningen met energielabel C.

Onder personen tot 50 jaar is dit effect nog iets sterker: van de 1000 personen in een label A-B woning maken er 3 minder gebruik van astma-/COPD-medicatie dan bij een label C woning, en 5 minder dan bij een woning met label D-G.

Conclusies deelonderzoek III

Er is een duidelijk verband tussen betere isolatie en minder gebruik van slaapmedicatie. Met name de isolatie van de gevel lijkt relevant, aangezien deze ook blijft bestaan in model 3 waarin gecorrigeerd wordt voor een uitgebreid palet aan achtergrondkenmerken. Een gevelisolatie van één niveau hoger lijkt samen te hangen met 2-6 procent minder kans op slaapmedicatie.

Conclusies deelonderzoek IV

Een hogere energiequote (energierekening als percentage van het besteedbaar inkomen) gaat duidelijk samen met een grotere kans op stress. Het aandeel personen met stress bij de groep met een energiequote bij de hoogste 20% is gemiddeld 14 procent hoger dan bij personen met een energiequote bij de laagste 20%. Hoewel een hogere energiequote samengaat met een ongunstiger energielabel, lijkt er echter geen directe relatie tussen energielabel en stress.

Conclusies aanvullende onderzoek zorgkosten

Als gekeken wordt naar de relatie tussen alle energiemaatregelen enerzijds en de zorgkosten anderzijds (als indicator voor de totale gezondheid), lijkt er geen eenduidig verband te zijn tussen energietransitie en totalen zorgkosten. Wel lijken stadsverwarming in plaats van gasverwarming en isolatie van de gevel of het dak samen te hangen met lagere zorgkosten. Dit geldt echter niet voor een gunstiger energielabel of isolatie van slaapkamerramen of de vloer.

Inleiding

Platform 31 en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) werken samen om gemeenten te ondersteunen met data en tools (Slim&Snel, DEGO) voor de energietransitie. Als het gaat om verduurzamingsmaatregelen ten behoeve van de energietransitie dan is de verwachting dat deze - mits goed uitgevoerd - ook een positief effect hebben op de gezondheid. Een eventuele relatie tussen energietransitie en gezondheid biedt gemeenten zogenaamde 'koppelkansen', ofwel de mogelijkheid om meerdere problemen tegelijk aan te pakken.

Daarom heeft Platform 31, samen met de VNG en het ministerie van Binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties (BZK), het CBS gevraagd om onderzoek te doen naar de mogelijke verbanden tussen energietransitie en gezondheid. Dit doet het CBS d.m.v. een aantal kleine verkennende onderzoeken. De opzet en uitkomsten van deze deelonderzoeken worden bepaald en besproken in een regelmatig inhoudelijk overleg met de opdrachtgevers en overige inhoudelijke experts, waaronder RIVM, GGD en TNO.

In dit document zijn de belangrijkste uitkomsten van deze analyses samengevat. Let wel: het gaat om een verkennend onderzoek, dus deze uitkomsten in dit rapport zijn geen definitieve conclusies, maar zijn eerder bedoeld om richting te geven aan een mogelijk vervolgonderzoek.

Methode

Aanpak: administratieve data

Om de potentiële gezondheidseffecten van energietransitie goed te onderzoeken, zou je eigenlijk een gerandomiseerd experiment moeten doen. Dan zou via loting bepaald worden welke huishoudens er wel of juist niet bepaalde energiemaatregelen ontvangen, en zou de gezondheid tussen beide groepen vergeleken kunnen worden. In werkelijkheid is dit niet mogelijk, omdat dit zeer duur, tijdrovend en simpelweg ethisch niet verantwoord is.

Daarom hanteren we hier een andere onderzoeks aanpak, gebaseerd op grote databestanden, ook wel *big data* genoemd. Hierbij gebruiken we grote, veelal administratieve datasets om groepen te vergelijken. Des te groter de onderzoekspopulatie is, des te beter het lukt om kleinere effecten in kaart te brengen. Ook is het met een grotere onderzoekspopulatie gemakkelijker om te zoeken naar verschillende soorten verbanden. In deze verkennende analyse worden dan ook verschillende (grote) databestanden gebruikt die het CBS ter beschikking heeft.

Het is op basis van de beschikbare data niet altijd mogelijk om de precieze relatie te onderzoeken die in de hypothese centraal staat. Een relatie onderzoeken die daarbij in de buurt komt, kan daarentegen vaak wel. Zo is het bijvoorbeeld niet voor iedereen bekend wie er luchtwegklachten heeft, maar er is wel data van personen die astma-/COPD-medicatie gebruiken.

Een andere beperking van het werken bestaande datasets (en mogelijk versturende factoren/ruis hierin), is dat de effecten die op deze manier gemeten worden mogelijk kleiner zijn dan de daadwerkelijke gezondheidseffecten. Door de grootte van de dataset, zullen mogelijke verbanden echter wel worden opgepikt.

Deelonderzoeken

Deze verkenning bestaat uit vier deelonderzoeken. De onderzoeken zijn gekozen omdat het gaat om aannemelijke verbanden tussen energietransitie en gezondheid, die bovendien te meten zijn met administratieve data van het CBS. Het gaat om:

- I. Gasverwarming en luchtwegklachten
- II. Energielabel, vocht en schimmel en luchtwegklachten
- III. Isolatie, geluidsoverlast en slaapproblemen
- IV. Energiearmoede en stress

Bij deze vier deelonderzoeken wordt steeds gekeken naar één gezondheidsaspect (bv. luchtwegklachten of slaapproblemen). Er zijn echter ook andere gezondheidseffecten mogelijk, die zowel positief als negatief kunnen zijn. Om een beeld te krijgen van het totale gezondheidsaspect van het verwarmingstype, energielabel en isolatiegraad, wordt er een aanvullende analyse gedaan waarin we kijken naar de relatie tussen alle energiemaatregelen enerzijds en de zorgkosten anderzijds.

Onderzoekspopulatie

De populatie voor alle deelonderzoeken bestaat uit personen die op de peildatum zijn ingeschreven in een woning die in het bezit is van een woningcorporatie. Op 1 januari 2020 waren er 4.131.700 personen ingeschreven in een woning die ze huren van een woningcorporatie (van de totaal 17.403.900 inwoners in Nederland op die peildatum).

De reden voor deze selectie is enerzijds dat deze personen minder directe invloed hebben op de bouwkundige en energetische staat van hun woning en daardoor een omgekeerd causaal verband minder waarschijnlijk is. Omgekeerde causaliteit treedt bijvoorbeeld op als gezonde mensen meer inkomen hebben en daardoor vaker energiebesparende maatregelen treffen in hun woning. Bij huurwoningen bepaalt de verhuurder doorgaans welke energiebesparende maatregelen er doorgevoerd worden en is omgekeerde causaliteit minder aannemelijk. Anderzijds is voor een ruime meerderheid van de huurwoningen een energielabel geregistreerd, waardoor er meer relevante data beschikbaar zijn.

Peilmoment

Voor de data in dit onderzoek geldt over het algemeen 1 januari 2020 als peildatum.

Een uitzondering hierop is deelonderzoek “Deelonderzoek II: Energielabel, vocht en schimmel en luchtwegklachten”. Hiervoor hebben we data gebruikt uit het woononderzoek Nederland (WoON), en daarvoor was (nog) geen data beschikbaar over 2020, maar wel over 2018. Daarom is voor dit deelonderzoek 1 januari 2018 als peilmoment genomen.

Analyses

Voor de analyses gebruiken we verschillende regressiemodellen. Hierbij is het energieaspect over het algemeen de onderzoekvariabele (onafhankelijke variabele) en is het gezondheidsaspect de uitkomstvariabele (afhankelijke variabele). Wanneer de afhankelijke variabele binair is (i.e. wel/niet of ja/nee) is gebruiken we logistische regressie. Bij continue afhankelijke variabelen gebruiken we lineaire regressie.

In de meeste regressiemodellen wordt gecorrigeerd voor achtergrondkenmerken. Dat is nodig indien de onafhankelijke en afhankelijke variabele beiden beïnvloed worden door een derde kenmerk, waardoor er een verband lijkt te zijn dat er niet is. Een voorbeeld uit de schoolboeken zijn ooievaars en geboortes. In dorpen zijn meer ooievaars dan in steden en in het verleden was in dorpen ook de vruchtbaarheid hoger. Als je geen rekening houdt met stedelijkheid, zou je kunnen concluderen dat ooievaars zorgen voor meer geboortes. Terwijl dit eigenlijk verklaard wordt vanuit het derde kenmerk: stedelijkheid. Daarom is het belangrijk om relevante achtergrondkenmerken mee te nemen.

Een mogelijk probleem hierbij is dat een achtergrondkenmerk soms ook (deels) een gevolg kan zijn van de afhankelijke variabele. Een hoger inkomen kan bijvoorbeeld leiden tot een betere gezondheid (bv. door betere toegang tot gezond eten en sport). Maar andersom kan een betere gezondheid er ook voor zorgen dat iemand meer uren kan werken en daardoor meer verdient. In een dergelijk geval van *omgekeerde causaliteit* wordt de schatting vertekend. Dit kan leiden tot onder- of overschatting van het werkelijke verband.

Daarom schatten we voor elk onderzoek drie verschillende regressiemodellen:

1. *Ongecorrigeerd*. Een model met enkel het hoofdeffect, zonder achtergrondkenmerken. Dit model is vooral opgenomen om te laten zien wat het effect is van het corrigeren voor achtergrondkenmerken. Dit model staat in de figuren steeds in lichtblauw weergegeven.
2. *Correctie voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond*. Dit is een model met enkel kenmerken waarbij een omgekeerd causaal verband onwaarschijnlijk is. Dit model staat in de figuren steeds als donkerblauw weergegeven.
3. *Correctie voor o.a. leeftijd, opleidingsniveau, inkomen, huishouden, woning*. Hierbij is het model hierboven uitgebreid met verschillende relevante achtergrondkenmerken, waaronder opleidingsniveau, inkomen, voornaamste inkomensbron, huishoudsamenstelling, verschillende kenmerken van de woning (waaronder oppervlakte, bouwjaar, woningtype) en stedelijkheid. Zie de bijlage voor een volledige lijst. Dit model corrigeert mogelijk voor meer verstoringe factoren, maar heeft ook een groter risico op omgekeerde causaliteit. Dit model staat steeds in groen weergegeven.

Het tweede (donkerblauwe) model wordt het meest betrouwbaar geacht. Dit model is wel gecorrigeerd voor achtergrondkenmerken, en heeft als voordeel dat omgekeerde causaliteit onwaarschijnlijk is. De conclusies in dit rapport zijn daarom voornamelijk gebaseerd op het tweede model. De overige modellen worden enkel getoond om inzicht te geven in het effect van (aanvullende) correctie voor achtergrondkenmerken.

Deelonderzoek I: Gasverwarming en luchtwegklachten

Hypothese en opzet

Het eerste onderzoek gaat over de relatie tussen gasverwarming en luchtwegklachten.

De redenering hierbij is als volgt: doordat er bij het verbranden van gas stikstofoxiden en fijnstof vrij komen, kan verwarming op gas leiden tot een slechtere luchtkwaliteit van het binnenmilieu. Dit kan zorgen voor luchtwegklachten zoals astma. We verwachten daarom dat personen in een woning zonder gasverwarming (bijvoorbeeld doordat zij verwarmd worden via stadsverwarming) minder last hebben van astma. Zie ook 'Theoretische stappen' in Figuur 1. Nota bene: omdat verwarming slechts beperkt invloed heeft op de binnenlucht en de kwaliteit van de binnenlucht maar één factor is die samenhangt met astma, verwachten we dat het effect klein is.

Het CBS heeft geen administratieve data over astma. Het gebruik van astma-/COPD-medicatie via de zorgverzekering is wel administratief beschikbaar en voor dit onderzoek het meest geschikt. Data over huisartsbezoek i.v.m. luchtwegklachten is bijvoorbeeld minder geschikt, omdat niet iedereen met luchtwegklachten (met regelmaat) een huisarts bezoekt. Daarom kijken we in dit deelonderzoek in eerste instantie naar de relatie tussen gasverwarming en het gebruik van astma-/COPD-medicatie, onder de aanname dat personen met luchtwegklachten vaker gebruik maken van deze medicatie. Zie 'Hoofdanalyse' in Figuur 1.

Naast de medicijnregistratie heeft het CBS data over zelf-gerapporteerde astma uit de gezondheidsenquête (GECON). Het gaat om ongeveer 9 duizend respondenten in 2020, wat waarschijnlijk te weinig waarnemingen zijn om het verband met gasverwarming te kunnen meten. We kunnen deze data wel gebruiken ter controle en om het verband tussen astma en het gebruik van astma-/COPD-medicatie te meten. Zie 'Aanvullende analyse' in Figuur 1.

Figuur 1 Schematische weergave van de onderzoeksvraag en de analyses voor het verband tussen gasverwarming en COPD-medicatie

Theoretische stappen



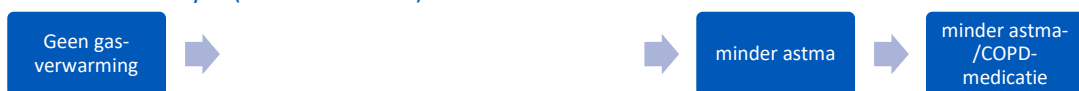
Onderzoeksvraag



Hoofdanalyse (integrale dataset)



Aanvullende analyse (kleinere dataset)



Gebruikte databronnen

De voornaamste verwarmingsbron komt uit een bestand dat door het CBS is samengesteld op basis van: (1) De aansluitingenregisters van de netbeheerders met daarin gegevens over welke adressen zijn aangesloten op gas en/of elektra inclusief een jaarverbruik, (2) de energielabeldatabank van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) met daarin naast het energielabel ook informatie over de verwarmingsbron, (3) overige data waaronder verstrekte subsidies op warmtepompen (RVO). In dit deelonderzoek vergelijken we gasverwarming met stadsverwarming en laten we overige verwarmingsbronnen (m.n. warmtepomp of onbekend) buiten beschouwing. In de

onderzoekspopulatie van personen in een corporatiewoning is het type verwarming bekend voor 3,4 miljoen personen. Hiervan heeft 8,8 procent stadsverwarming en 80,1 procent gasverwarming.

Of een persoon astma heeft, leiden we af uit de gezondheidsenquête (GECON). In deze enquête wordt aan 8-10 duizend personen (afhankelijk van het peiljaar) in een representatieve steekproef een groot aantal vragen gesteld over de gezondheid, waaronder of de persoon in de afgelopen 12 maanden astma heeft gehad. In heel Nederland waren er 8.700 respondenten op de GECON, waarvan 1.700 personen in de onderzoekspopulatie van het huidige onderzoek vallen (mensen die in een corporatiewoning wonen). Van deze roep gaf 7,7 procent aan astma te hebben.

Het gebruik van astma-/COPD-medicatie is afgeleid uit het medicijnregister. Hierin is per jaar opgenomen voor welke medicijn groepen een persoon medicijnen voorgeschreven heeft gekregen via de apotheek binnen de basisverzekering (ongeacht of het medicijn ook daadwerkelijk ingenomen is). Binnen dit bestand kijken we naar medicijn groep R03 "Middelen bij astma/COPD" (volgens de ATC-indeling van de WHO). In de onderzoekspopulatie van personen in een corporatiewoning heeft 11,7 procent een vorm van astma-/COPD-medicatie voorgeschreven gekregen.

Verkenning variabelen

De grafiek linksboven (A) in Figuur 2 laat zien dat het gebruik van astma-/COPD-medicatie hoger is voor personen met individuele gasverwarming ten opzichte van personen met stadsverwarming. Het verschil is met maar 1 procentpunt echter relatief klein. Aangezien woningen met een gasaansluiting ook op andere aspecten verschillen (ze zijn bijvoorbeeld vaak ouder en staan in minder stedelijk gebied), is het belangrijk om te corrigeren voor een aantal achtergrondkenmerken. In grafieken B, C en D van Figuur 2 zien we dat leeftijd, inkomensbron en plaats in het huishouden een sterke relatie hebben met gebruik van astma-/COPD-medicatie.

Figuur 2 Relatie tussen verschillende achtergrondkenmerken en het gebruik van astma-/COPD-medicatie, 2020



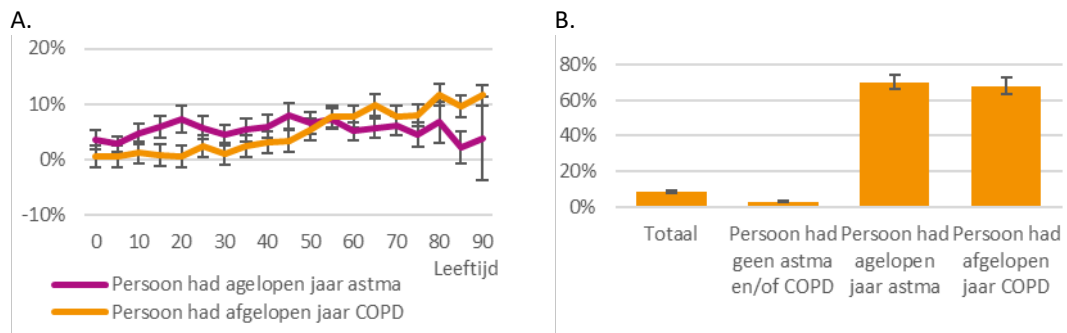
Personen met astma-/COPD-medicatie naar (A) type verwarming, (B) leeftijd en geslacht, (C) voornaamste inkomensbron, (D) plaats in het huishouden. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Omdat het doel van het onderzoek gaat over astma, terwijl de voornaamste uitkomstmaat astma-/COPD-medicatie betreft, hebben we twee aanvullende verbanden onderzocht. Hiertoe hebben we gebruik gemaakt van de respondenten van de gezondheidsenquête, zie boven.

Allereerst hebben we gekeken naar het verband tussen leeftijd en astma of COPD. De linker grafiek van Figuur 3 laat zien dat COPD met name voorkomt bij ouderen: bij personen tot 20 jaar heeft slechts 1-2 procent COPD, terwijl dit bij 60+'ers rond de 10 procent ligt. Voor astma is daarentegen nauwelijks een leeftijds patroon aanwezig. Het keerpunt ligt rond de 50 jaar: tot die leeftijd is er vaker sprake van astma, vanaf die leeftijd vaker van COPD. We gebruiken dit gegeven bij de gevoeligheidsanalyses in Tabel 2 en Figuur 4.

Daarnaast hebben we het verband bekeken tussen het gebruik van astma-/COPD-medicatie en astma of COPD bij personen. De rechter grafiek in Figuur 3 laat zien dat ongeveer twee derde van de personen met astma of COPD dergelijke medicatie gebruik. Bovendien is het gebruik van deze medicatie onder personen zonder astma of COPD slechts 3 procent. Hiermee lijkt het medicijngebruik inderdaad een goede benadering voor het hebben van astma of COPD.

Figuur 3 Relatie tussen astma of COPD met leeftijd en het gebruik van astma-/COPD-medicatie, 2020



(A) Personen met astma of COPD naar leeftijd. (B) Het gebruik van astma-/COPD-medicatie naar het al dan niet voorkomen van astma of COPD. Of een persoon astma of COPD heeft is afgeleid uit de gezondheidsenquête. Voor deze grafieken is uitgegaan van alle respondenten van de gezondheidsenquête 2020, dus niet enkel personen in corporatiewoningen. Dit zorgt voor nauwkeurige uitkomsten; de uitkomsten van personen in corporatiewoningen zijn op deze variabelen niet significant verschillend van overige personen. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Resultaten

Allereerst is er gekeken naar de directe relatie tussen het type verwarmingen en het vóórkomen van astma, zie Tabel 1. Voor deze analyses is gebruik gemaakt van de zelf-gerapporteerde data uit de gezondheidsenquête, met relatief lage aantallen respondenten. We verwachten daarom dat effecten minder snel significant zijn. Uit Tabel 1 blijkt dat er op basis van deze analyse inderdaad geen significant verband zichtbaar is tussen gasverwarming en het vóórkomen van zelf-gerapporteerde astma, wat te verwachten was gezien de kleine populatie.

Tabel 1 Het effect van gasverwarming op het vóórkomen van astma, 2020

		Effect op astma, onder respondenten van de gezondheidsenquête	
Onafhankelijke variabele			
Gasverwarming	<i>relatieve kans</i>		1,538
Modelkwaliteit			
Waarnemingen	<i>aantal</i>		1 498
Verklaarde variantie (R2)	<i>%</i>		8

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect niet te onderscheiden is van toeval (p-waarde). De afhankelijke variabele is of een respondent aangeeft astma te hebben. De onafhankelijke variabele is gasverwarming. Bij alle regressies is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond, zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen. De populatie bestaat uit respondenten van de gezondheidsenquête.*

In Tabel 2 wordt het effect van gasverwarming en/of astma op het gebruik van astma-/COPD-medicatie weergegeven. Hieruit blijkt dat er een zeer sterk en ook significant verband is tussen astma en het gebruik van astma-/COPD medicatie (zie model 1 en 2): personen met astma hebben meer dan 30 keer zo veel kans om deze medicatie te gebruiken dan personen zonder astma. Dit bevestigt de aanname dat het gebruik van astma-/COPD-medicatie een goede indicator is voor het hebben van astmatische klachten.

Tabel 2 Het effect van gasverwarming en/of astma en het gebruik van astma-/COPD-medicatie, 2020

		Effect op gebruik astma-/COPD-medicatie, onder respondenten van de gezondheidsenquête				
		onder respondenten van de gezondheidsenquête		onder de totale populatie	onder personen tot 50 jaar	
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Onafhankelijke variabelen						
Gasverwarming	<i>relatieve kans</i>		1,378	1,563	0,974***	1,040***
Astma	<i>relatieve kans</i>	31,773***	30,739***			
Modelkwaliteit						
Waarnemingen	<i>aantal</i>	1 653	1 498	1 498	3 612 483	2 001 781
Verklaarde variantie (R2)	<i>%</i>	34	34	9	0	3

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect niet te onderscheiden is van toeval (p-waarde). De kolommen met model 1-5 staan elk voor een aparte regressie. De afhankelijke variabele is het gebruik van astma-/COPD-medicatie. De onafhankelijke variabelen zijn gasverwarming en/of astma; het verschilt per kolom welke zijn meegenomen. Bij alle regressies is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond, zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen. De populatie is respectievelijk de respons uit de gezondheidsenquête 2020, de hele populatie, of jongeren (onder de 18 jaar).*

In de navolgende regressieanalyses wordt de relatie tussen gasverwarming (afhankelijke variabelen) en het gebruik van astma-/COPD-medicatie (onafhankelijke variabele) gemodelleerd. Het is mogelijk dat de verschillen in het gebruik van astma-/COPD-medicatie tussen personen met gas- of stadsverwarming komen door verschillen in achtergrondkenmerken tussen deze twee groepen personen. Stel dat in één van de groepen de gemiddelde leeftijd hoger is, dan is het medicijngebruik daar hoogstwaarschijnlijk ook hoger, ongeacht het effect van de soort verwarming.

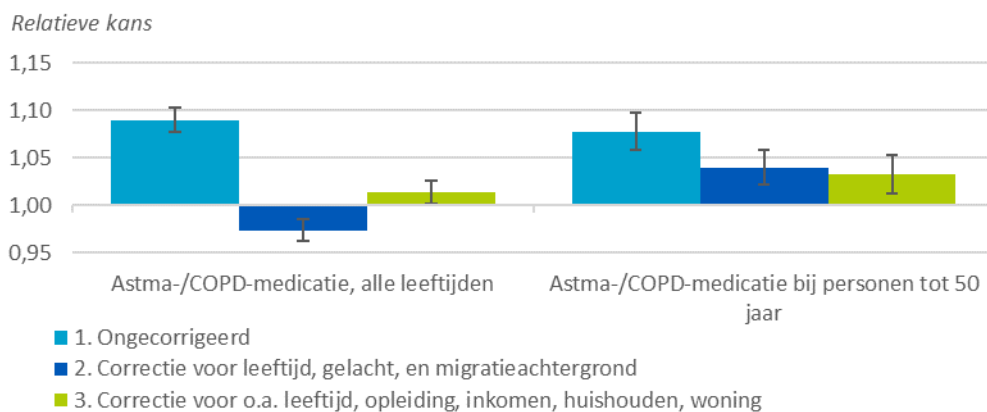
Om te kunnen corrigeren voor mogelijke versturende effecten hebben we logistische regressie gedaan, in drie varianten (zie methode). Hierbij is bovendien naar twee verschillende groepen gekeken: allereerst de hele onderzoekspopulatie (dus alle personen in corporatiewoningen), en daarnaast naar personen tot 50 jaar; uit Figuur 3 blijkt immers dat bij personen tot 50 jaar astma

vaker voorkomt dan COPD, terwijl bij de oudere populatie COPD juist vaker voorkomt. Aangezien COPD minder sterk samenhangt met de luchtkwaliteit van de omgeving en meer met gedrag (m.n. roken), is het relevant om specifiek bij de jongere doelgroep te onderzoeken wat het effect is van het type verwarming op het gebruik van astma-/COPD-medicatie.

Figuur 4 toont (voor alle drie de modellen) de kansverhouding (odds ratio), ofwel de kans dat iemand met gasverwarming astma-/COPD-medicatie gebruikt ten opzichte van iemand met stadsverwarming. Bij geen verschil is deze kansverhouding 1. Voor de hele populatie zien we dat in het ongecorrigeerde model de kans op gebruik van astma-/COPD-medicatie ongeveer 9% hoger is in woningen met gasverwarming. Opvallend genoeg draait het effect na correctie voor geslacht, leeftijd en migratieachtergrond om en is de kans op gebruik astma-/COPD-medicatie juist 3% lager. Na aanvullende correcties wordt het verschil met 2% weer licht positief.

Voor personen tot 50 jaar is het patroon duidelijk anders. Binnen deze groep zien we zonder correctie een duidelijk verschil in de odds ratio tussen gas- en stadsverwarming. Dit verschil wordt echter kleiner wanneer er met meer achtergrondkenmerken rekening wordt gehouden. Afhankelijk van het soort correctie hebben personen tot 15 jaar 3-4 procent meer kans op gebruik van astma-/COPD-medicatie als hun woning verwarmd is met gas.

Figuur 4 Kans op astma-/COPD-medicatie voor personen met gasverwarming ten opzichte van warmtenet, 2020



Geschatte kansverhouding (odds ratio) van gasverwarming (ten opzichte van een warmtenet) voor het gebruik van astma-/COPD-medicatie volgens vier modellen; zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen per model. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Conclusie

Er is geen significant verband tussen gasverwarming en zelf gerapporteerde astma uit de GECON, mogelijk doordat deze onderzoekpopulatie relatief klein is. We vinden echter ook geen eenduidige aanwijzingen voor een relatie tussen gasverwarming en het gebruik van astma-/COPD-medicatie bij de totale populatie (alle leeftijden), wanneer er gecorrigeerd wordt voor relevante achtergrondkenmerken.

Bij personen tot 50 jaar zien we wel een relatie tussen gasverwarming en het gebruik van astma-/COPD-medicatie. Dit effect wordt minder sterk naarmate er gecorrigeerd wordt voor meer achtergrondkenmerken, maar blijft duidelijk significant. Na correctie voor leeftijd, geslacht en achtergrond lijken personen tot 50 jaar 4 procent meer kans te hebben op astma-/COPD-medicatie bij gasverwarming ten opzichte van stadswarmte.

Deelonderzoek II: Energielabel, vocht en schimmel en luchtwegklachten

Hypothese en opzet

Het tweede deelonderzoek gaat over de relatie tussen isolatie van een woning en luchtwegklachten.

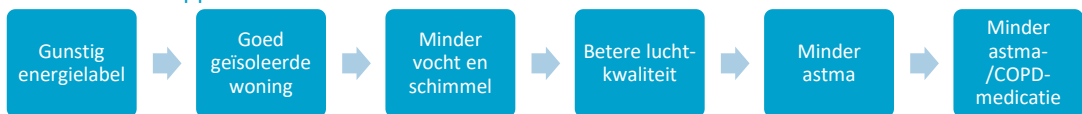
De redentie hierbij is dat een goed geïsoleerde woning leidt tot minder vocht en schimmelvorming in huis, waardoor de luchtkwaliteit van het binnenmilieu verbetert. Een betere luchtkwaliteit zal vervolgens leiden tot minder luchtwegklachten en derhalve minder gebruik van astma-/COPD-medicatie (zie theoretische stappen in Figuur 5). De onderzoeksvraag die centraal staat is of een goed geïsoleerde woning leidt tot minder astma.

Omdat het CBS geen administratieve data heeft over het vóórkomen van astma, wordt in plaats daarvan gekeken naar het gebruik van astma-/COPD-medicatie (zie ook onderzoek I over het gebruik van astma-/COPD-medicatie als benadering voor luchtwegklachten). Als graadmeter voor de mate van isolatie van de woning, wordt gekeken naar het energielabel van de woning. Ook dit kan beschouwd worden als een benadering voor de werkelijke mate van isolatie.

Aanvullend aan deze hoofdanalyse heeft het CBS beschikking over een (beperkte) dataset uit het Woononderzoek Nederland (WoON) 2018, waarin is uitgevraagd of respondenten last hebben van vocht en of schimmel in hun woning. Met deze data wordt een aanvullende analyse gedaan om te onderzoeken of de mogelijke relatie tussen een gunstig energielabel en het vóórkomen van luchtwegaandoeningen, loopt via vocht en schimmel in de woning. Deze bevindingen kunnen het theoretisch model verder ondersteunen.

Figuur 5 Relatie tussen de onderzoeksvraag en de analyses in dit deelonderzoek

Theoretische stappen



Onderzoeksvraag



Hoofdanalyse (integrale dataset)



Aanvullende analyse (beperkte dataset)



Gebruikte databronnen

De onderzoekspopulatie voor dit deelonderzoek bestaat uit personen die op 1 januari 2018 zijn ingeschreven in een woning die in het bezit is van een woningcorporatie. In tegenstelling tot deelonderzoek I is bij deelonderzoek II gekozen voor de peildatum in 2018, omdat in dit deelonderzoek ook data gebruikt wordt uit het Woononderzoek Nederland en deze (nog) niet beschikbaar is voor 2020.

De informatie over energielabels komen uit de energielabelregistratie van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Labels lopen van G (ongunstig) tot A++++ (zeer gunstig). Slechts iets meer dan de helft van alle woningen heeft een geregistreerd energielabel, maar onder corporatiewoningen is dit aandeel duidelijk hoger; maar liefst 92% van de personen in een corporatiewoning heeft een geregistreerd label. Hiermee is het label beschikbaar voor 3,8 miljoen personen in de populatie.

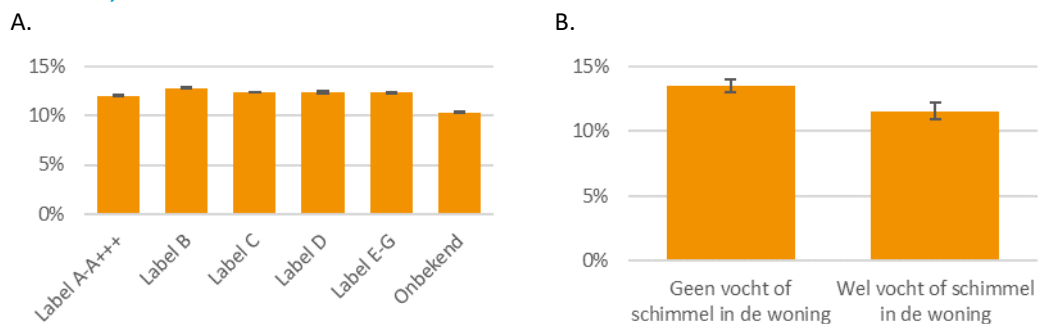
Daarnaast hebben we voor dit deelonderzoek gebruik gemaakt van een vraag over vocht en schimmel uit het Woononderzoek Nederland (WoON), namelijk: “12.3 Heeft u last van vocht of schimmel in uw woning? (Ja/Nee)”. Het antwoord op deze vraag is deels subjectief, maar geeft wel een indicatie. De antwoorden zijn gekoppeld aan de onderzoekspopulatie. We gebruiken het antwoord zowel op persoons- als op woningniveau. Binnen de onderzoekspopulatie van dit onderzoek (personen in een corporatiewoning) waren 15.000 personen zélf respondent van WoON en 27.000 personen hadden een WoON-respondent op het adres (respondent zelf of een huisgenoot).

Verkenning variabelen

In Figuur 6A staat weergegeven wat de relatie is tussen het energielabel van de woning en het gebruik van astma-/COPD-medicatie. Hieruit blijkt dat er, met uitzondering van de woningen waarbij er geen energielabel bekend is, geen noemenswaardig verschil is in het gebruik van astma-/COPD-medicatie al naar gelang het energielabel. Het medicijngebruik lijkt licht verhoogd bij huishoudens met energielabel B, maar in een aanvullende analyse zien we dat bewoners van B-woningen gemiddeld 2,5 jaar ouder zijn dan bewoners van alle andere labels. Dit leeftijdsverschil vormt een verklaring voor het hogere medicijngebruik bij huishoudens met B-labels.

Uit Figuur 6B blijkt verder dat - op basis van de beperkte dataset uit het WoON-onderzoek - het gebruik van astma-/COPD-medicatie hoger is onder respondenten die *geen* last hebben van vocht of schimmel in de woning, in vergelijking met respondenten die wel last van vocht of schimmel in huis hebben. Een mogelijke verklaring hiervoor kan liggen in andere, onderliggende variabelen, zoals leeftijd. Zo zou het kunnen zijn dat bijvoorbeeld 1 van beide groepen gemiddeld ouder is, en daardoor meer medicatie gebruik, ongeacht de aan-of afwezigheid van vocht en/of schimmel in de woning. Het is daarom belangrijk om voor een aantal factoren te corrigeren (zie regressieanalyses in de volgende paragraaf).

Figuur 6 Relatie tussen verschillende achtergrondkenmerken en het gebruik van astma-/COPD-medicatie, 2018



Personen met astma-/COPD-medicatie naar (A) energielabel, en (B) aanwezigheid van vocht of schimmel in de woning, volgens minstens één respondent van het WoON-onderzoek 2018. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Resultaten

Volgens de onderzoekshypothese loopt het effect van energielabel op gezondheid via een vermindering van vocht en schimmel. Daarom hebben we de informatie over vocht en schimmel uit het WoON-onderzoek gebruikt. Let wel: de gebruikte populatie is daardoor een stuk kleiner, omdat we enkel (medebewoners van) respondenten op het WoON-onderzoek mee konden nemen. Tabel 3 toont de uitkomsten hiervan. Allereerst is de kans op vocht of schimmel bij een gunstig label (A of B)

bijna half zo groot als voor een C-label, terwijl de kans bij een energielabel D-G juist ruim een kwart hoger is.

Tabel 3 Effect van energielabel op vocht en schimmel in de woning, 2018

		Effect op vocht en schimmel, onder respondenten van de WoON-enquête	
Onafhankelijke variabelen			
Label A-B	<i>relatieve kans</i>		0,546***
Label D-G	<i>relatieve kans</i>		1,259***
Modelkwaliteit			
Aantal waarnemingen	<i>aantal</i>		25 257
Verklaarde variantie (R2)	<i>%</i>		17,20%

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect niet te onderscheiden is van toeval (p-waarde). De afhankelijke variabele is 'vocht en schimmel'. De onafhankelijke variabelen zijn label A-B en label D-G, label C is de referentiegroep. Bij deze regressie is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond, zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen. De populatie bestaat uit respons uit het Woononderzoek Nederland (WoON) 2018, of personen op hetzelfde adres.*

Tabel 4 toont het effect van label en vocht en schimmel op het gebruik van astma-/COPD-medicatie. Hieruit blijkt dat vocht/schimmel samenhangt met een 15 procent grotere kans op gebruik van astma-/COPD-medicatie (model 1). Het effect van energielabel is in alle modellen op de kleinere populatie (model 1-3) niet significant. Daarnaast geldt dat de relatie tussen het label en het gebruik van astma-/COPD medicatie in de kleinere populatie (model 3) overeenkomt met dat in de totale populatie (model 4). De patronen in Tabel 3 en Tabel 4 passen bij de hypothese dat vocht of schimmel intermediair werkt tussen energielabel en het gebruik van astma-/COPD-medicatie.

Tot slot hebben we nog gekeken naar de deelpopulatie van personen tot 50 jaar (model 5). De geschatte kansen lijken sterk op die in de totale populatie (model 4), maar de verschillen zijn groter en voor zowel gunstige labels (A-B) als ongunstige labels (D-G) significant. Dat past bij de hypothese dat het medicijngebruik onder deze leeftijdsgroep een betere indicatie geeft van astma (en niet COPD).

Tabel 4 Effect van label, vocht en schimmel op het gebruik van astma-/COPD-medicatie, 2018

		Effect op aandeel astma-/COPD-medicatie,				
		onder respondenten van de WoON- enquête			onder de totale populatie	onder personen tot 50 jaar
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Onafhankelijke variabelen						
Label A-B	<i>relatieve kans</i>		0,993	0,980	0,977***	0,966***
Label D-G	<i>relatieve kans</i>		0,996	1,003	1,006	1,016***
Vocht en schimmel	<i>relatieve kans</i>	1,148***	1,145***			
Modelkwaliteit						
Aantal waarnemingen	<i>aantal</i>	27 885	25 257	25 257	3 755 889	2 100 428
Verklaarde variantie (R2)	<i>%</i>	6,30%	5,90%	5,80%	6,60%	3,10%

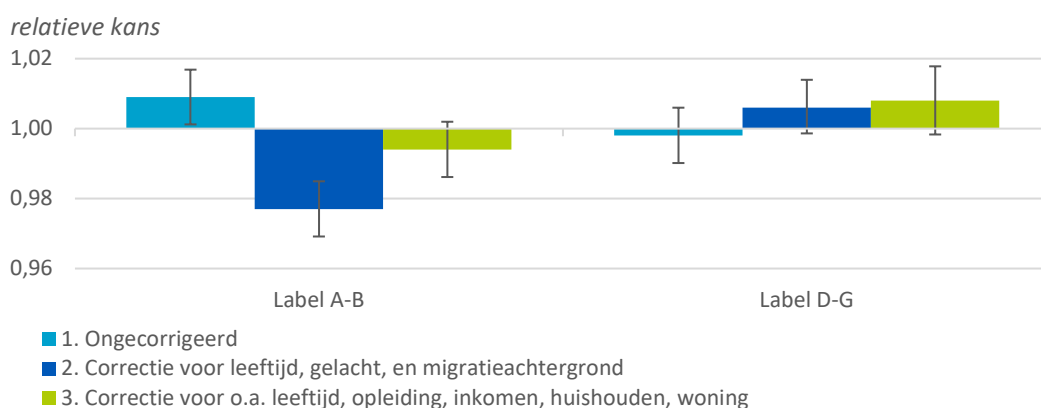
, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect niet te onderscheiden is van toeval (p-waarde). De kolommen met model 1-5 staan elk voor een aparte regressie. De afhankelijke variabele is of een persoon gebruik maakt van astma-/COPD-medicatie. De onafhankelijke variabelen zijn label A-B, label D-G (label C is de referentiegroep) en 'vocht en schimmel'; het verschil per kolom welke zijn meegenomen. Bij alle regressies is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond, zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen. De populatie voor model 1-3 zijn respondenten uit het Woononderzoek Nederland (WoON) 2018 inclusief personen op hetzelfde adres, voor model 4 de hele populatie, en voor model 5 personen in de populatie van 0 tot 50 jaar.*

Tot slot volgen regressieanalyses waarin de relatieve kans (odds ratio) geschat wordt op het gebruik van astma-/COPD-medicatie voor huishoudens met een gunstig energielabel (A-B), danwel een ongunstig energielabel (D-G). Beiden ten opzichte van de referentiegroep: huishoudens met energielabel C. Naast een ongecorrigeerd regressiemodel, is er model gedraaid met correctie voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond en tenslotte een model met correctie voor een uitgebreid scala aan achtergrondkenmerken, waaronder leeftijd, opleiding, inkomen, huishouden, woning.

De uitkomsten hiervan zijn te zien in Figuur 7. Volgens de ongecorrigeerde regressie lijkt het effect omgekeerd ten opzichte van wat je zou verwachten, met meer medicijngebruik bij personen in een woning met een gunstig energielabel (A-B) en minder medicijngebruik bij ongunstige labels (D-G). Deze verschillen zijn echter niet of nauwelijks significant. Na correctie voor leeftijd, geslacht en herkomst keren beide effecten om. De relatieve kans op het gebruik van astma-/COPD-medicatie is in dit model verhoogd bij huishoudens met een ongunstig energielabel (D-G), terwijl het juist iets verlaagd is bij huishoudens met een gunstig energielabel (A-B), t.o.v. de referentiegroep (energielabel C). In het meest uitgebreide regressiemodel, waarin ook gecorrigeerd wordt voor o.a. opleidingsniveau, inkomen, huishoudsamenstelling, verschillende kenmerken van de woning en stedelijkheid, blijft de richting van deze verschillen hetzelfde, maar worden ze kleiner.

In aanvullende verkenningen (niet opgenomen in dit verslag) zagen we dat ouderen relatief vaker in een woning wonen met een B-label. Omdat ouderen bovendien meer astma-/COPD-medicatie gebruiken, kan dat verklaren waarom het ongecorrigeerde model een omgekeerd effect laat zien. Dat de richting van de twee andere modellen gelijk is, geeft aan dat de resultaten relatief robuust zijn voor verschillende modelspecificaties.

Figuur 7 Kans op astma-/COPD-medicatie voor personen met energielabel A-B of D-G, ten opzichte van energielabel C, 2018



Geschatte kansverhouding (odds ratio) van energielabel A-B of D-G (referentie is label C) voor het gebruik van astma-/COPD-medicatie. Deze is geschat volgens drie modellen; zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen per model. De foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Conclusie

Allereerst zien we een sterk verband tussen het energielabel en het voorkomen van vocht en schimmel in de woning. De kans op vocht en schimmel is ca. 80% lager bij een woning met een gunstig label ten opzichte van een ongunstig label (zie Tabel 3). Bovendien hebben personen in een woning met vocht en schimmel 15% meer kans op het gebruik van astma-COPD-medicatie. Hiermee lijkt het aannemelijk dat het verband tussen energielabel en medicatie (deels) loopt via minder vocht en schimmel in de woning.

Daarnaast lijkt een gunstiger energielabel samen te hangen met minder gebruik van astma-/COPD-medicatie, als is dit effect maar voor één modelspecificatie significant. In een woning met A of B label zijn er, na correctie voor achtergrondkenmerken, ongeveer 2 op de 1000 personen minder die astma-/COPD-medicatie gebruiken t.o.v. woningen met energielabel C.

Onder personen tot 50 jaar is dit effect nog iets sterker: van de 1000 personen in een label A-B woning maken er 3 minder gebruik van astma-/COPD-medicatie dan bij een label C woning, en 5 minder dan bij een woning met label D-G.

Deelonderzoek III: Isolatie, geluidsoverlast en slaapproblemen

Hypothese en opzet

Dit deelonderzoek kijkt naar de relatie tussen isolatiemaatregelen in de woning enerzijds en geluidsoverlast en slaapproblemen anderzijds. De redenatie is dat isolatiemaatregelen de ervaren geluidsoverlast in een woning beperken, waardoor de bewoners minder stress ervaren en beter slapen (zie theoretische stappen in Figuur 8). Overigens zijn de daadwerkelijke relaties ingewikkelder dan aangegeven in de figuur; zo kan stress ook een tussenstap zijn tussen geluidsoverlast en slaapproblemen.

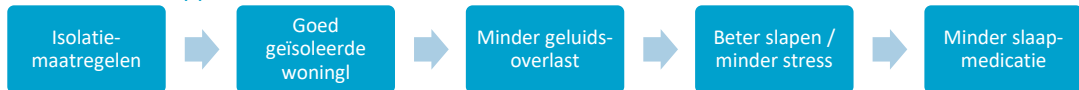
De centrale onderzoeksvraag van dit deelonderzoek is of een goed geïsoleerde woning enerzijds samenhangt met minder stress en beter slapen anderzijds. Als maat voor isolatie zou je (idealiter) een index voor de gemiddelde isolatiegraad van de totale 'schil' van een woning willen hebben. In de labeldatabase is per onderdeel van een woning (glas, dak, gevel, vloer) een ruwe indicatie voor de mate van isolatie gegeven. Deze gebruiken we voor dit onderzoek.

Het CBS heeft geen administratieve data heeft over het vóórkomen van slaapproblemen. Daarom wordt in plaats daarvan gekeken naar het gebruik van slaapmedicatie (analoog aan deelonderzoek I en II over het gebruik van astma-/COPD-medicatie als benadering voor luchtwegklachten).

Aanvullend op deze hoofdanalyse heeft het CBS beschikking over een (beperkttere) dataset uit de Gezondheidsenquête 2020, waarin wordt uitgevraagd in hoeverre respondenten geluidsoverlast en stress ervaren. Op basis van deze indicatoren worden enkele aanvullende analyses gedaan, om te onderzoeken of de mogelijke relatie tussen woningisolatie en stress en/of slapen, loopt via een reductie in geluidsoverlast. Deze bevindingen kunnen het theoretisch model verder ondersteunen.

Figuur 8 Relatie tussen de onderzoeksvraag en de analyses in dit deelonderzoek

Theoretische stappen



Onderzoeksvraag



Hoofdanalyse (integrale dataset)



Aanvullende analyse (beperkte dataset)



Gebruikte databronnen

Het gebruik van slaapmedicatie is afgeleid uit het medicijnregister. Hierin is per jaar opgenomen voor welke medicijn groepen een persoon medicijnen voorgeschreven heeft gekregen via de apotheek binnen de basisverzekering (ongeacht of het medicijn ook daadwerkelijk ingenomen is). Binnen dit bestand kijken we naar medicijn groep N05C “Hypnotica en sedativa” (volgens de ATC-indeling van de WHO). In de onderzoekspopulatie van personen in een corporatiewoning heeft 2,6 procent een vorm van deze medicatie voorgeschreven gekregen.

Aangezien het gebruik van slaapmedicatie vaak samengaat met andere GGZ-problemen, hebben we data over GGZ-trajecten meegenomen, zodat we hiervoor kunnen corrigeren. Deze informatie is afkomstig uit “Geopende Diagnose Behandeling Combinatie-trajecten in de Geestelijke Gezondheidszorg”; deze bestanden zijn gebaseerd op de door de instellingen aangeleverde gegevens aan het DBC Informatiesysteem (DIS), beheerd door de Nederlandse Zorgautoriteit (NZA).

Data over isolatiemaatregelen komen uit de energielabeldatabase, beheerd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Voor verschillende bouwkundig onderdelen van een woning, namelijk voor glas in de woonkamer, glas in de slaapkamer, het dak, de gevel en de vloer is een niveau van isolatie gegeven in 3 of 4 (glas) categorieën. Onder personen in een corporatiewoning zijn deze gegevens bij 2,4 miljoen personen bekend.

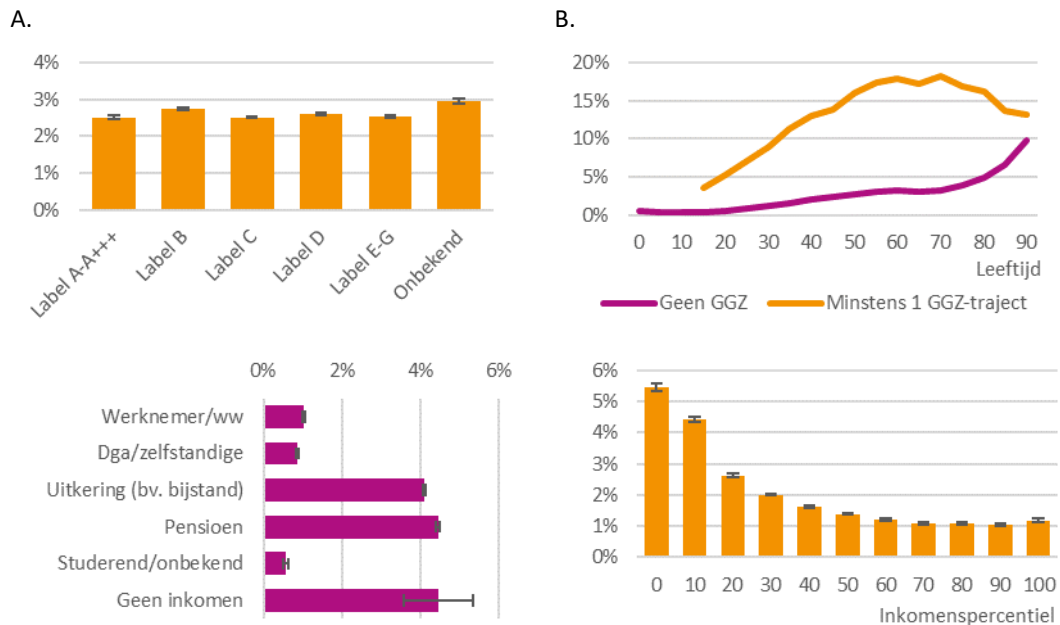
Verder gebruiken we data uit de Gezondheidsmonitor (GEMON 2020) over geluidsoverlast door verkeer (wegverkeer tot 50km/uur, wegverkeer vanaf 50km/uur, vliegverkeer, treinverkeer of brommers) of burens. Geluidsoverlast is gemeten op een schaal van 0 (helemaal niet gehinderd) tot 10 (extreem gehinderd). Voor dit onderzoek nemen we het maximum van de verschillende bronnen voor geluidsoverlast, voor de respondent zelf en al zijn of haar huisgenoten.

Tot slot gebruiken we data uit de Gezondheidsmonitor (GEMON 2020) over stress. Stress is hier gevraagd op een schaal van 1 (geen stress) tot 4 (zeer veel stress). Voor dit onderzoek nemen we categorie 2-4 samen tot een variabele met 1=stress en 0=geen stress.

Verkenning variabelen

Allereerst kijken we weer welke kenmerken samenhangen met de afhankelijke variabele, het gebruik van slaapmedicatie. Figuur 9 toont allereerst een licht verschil naar energielabel, met een lichte piek bij label B. Aanvullende analyse (niet opgenomen) laat zien dat dit te verklaren is doordat personen in een label B woning gemiddeld 2-3 jaar ouder zijn dan bij andere labels. De tweede grafiek laat zien dat het gebruik van slaapmedicatie sterk toeneemt met leeftijd voor personen zonder GGZ (hoe ouder, des te meer slaapmedicatie) en fors hoger is voor personen met minstens één GGZ-traject (met een piek tussen de 50-80 jaar). Daarnaast hangt slaapmedicatie samen met voornaamste inkomensbron (vooral personen met een uitkering of een pensioen) en inkomen (met name veel gebruik bij inkomens in de laagste twee decielen).

Figuur 9 Relatie tussen verschillende achtergrondkenmerken en het gebruik van slaapmedicatie, 2020



C. Personen met slaapmedicatie naar (A) energielabel woning, (B) leeftijd en geslacht, (C) voornaamste inkomensbron, (D) besteedbaar huishoudinkomen, in decielen. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Resultaten

Tabel 5 laat zien wat de relatie is tussen isolatiemaatregelen en de ervaren van geluidshinder. Omdat we voor het uitvragen van geluidshinder data uit de Gezondheidsmonitor (GEMON) enquête 2020 hebben gebruikt, is de populatie aanzienlijk kleiner. Hierdoor zijn effecten minder snel significant. De resultaten in Tabel 5 laten zien dat met name isolatie van de vloer de kans op het ervaren van geluidshinder verkleint. Een verbetering van de isolatie de vloer met één niveau zorgt voor een 1,4 punt lagere score op geluidsoverlast (op een schaal van 0 tot 10). Ook het isoleren van glas in de slaapkamer en gevelisolatie hebben een klein, maar significant effect.

Tabel 5 Effect van isolatie op geluidshinder, 2020

		Effect op ervaren geluidshinder op adres, onder respondenten van de gezondheidsmonitor
Onafhankelijke variabelen		
Isolatie van glas in de slaapkamer	waarde	-0,056***
Isolatie van de gevel	waarde	0,029*
Isolatie van het dak	waarde	-0,008
Isolatie van de vloer	waarde	-0,142***
Modelkwaliteit		
Aantal waarnemingen	aantal	52 918
Verklaarde variantie (R2)	%	0,9

*, **, *** staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect gebaseerd is op toeval (*p*-waarde). De afhankelijke variabele is de mate van geluidsoverlast op een schaal van 0 (helemaal niet gehinderd) tot 10 (extreem gehinderd) uit de gezondheidsmonitor, volgens de persoon zelf of iemand die op hetzelfde adres woont. De onafhankelijke variabelen zijn de mate van isolatie van glas in de slaapkamer, gevel, dak of vloer. Bij deze regressie is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond, zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen.

In Tabel 6 is gekeken naar de relatie tussen isolatiemaatregelen en ervaren geluidshinder enerzijds en het gebruik van slaapmedicatie anderzijds. In model 1, 2 en 3 is gekeken naar de kleinere populatie van respondenten van de GEMON, d.w.z. personen met bekende isolatiemaatregelen waarvan minstens één huisgenoot respondent was in de gezondheidsenquête. Deze populatie is met 53 duizend personen duidelijk kleiner, waardoor een eventueel effect eerder wegvalt tussen andere effecten en toevallige verschillen.

Model 1 en 2 beschouwen de relatie tussen geluidsoverlast en slaapmedicatie, zonder en met de isolatiegraad. In beide gevallen is er een sterk significant verband tussen ervaren geluidsoverlast en het gebruik van slaapmedicatie. Een toename van geluidsoverlast met 1 punt (op een schaal van 0=helemaal niet gehinderd tot 10=extreem gehinderd) gaat samen met een 5 of 6 procent hogere kans op het gebruik van slaapmedicatie. Model 2 en 3 tonen dat (in de beperkte populatie van de GEMON) alleen isolatie van gevel en vloer significant ($P < 0.10$) gerelateerd zijn aan het gebruik van slaapmedicatie. Het is waarschijnlijk dat het effect inderdaad te klein is om met een beperkte dataset te kunnen meten. Het effect van vloerisolatie is bovendien enkel significant in model 3 en niet in model 2. Samen met de uitkomsten in Tabel 5 suggereert dit dat geluidsoverlast mogelijk een intermediaire variabele is tussen isolatie en slaapmedicatie.

De vergelijking tussen model 3 en 4 laat zien dat de effecten bij de GEMON-populatie niet significant verschillen ten opzichte van de hele populatie. In Model 4 is echter de ervaren geluidsoverlast niet meegenomen, aangezien dit alleen is uitgevraagd onder respondenten van de GEMON. Door de kleinere populatie zijn de uitkomsten in model 3 (met een populatie van ruim 50 duizend personen) echter veel minder nauwkeurig en daarmee ook minder significant dan de uitkomsten in model 4 op basis van ruim 2.4 miljoen personen. In het meer nauwkeurige model 4 blijkt dat alle vormen van isolatie significant gerelateerd zijn aan minder gebruik van slaapmedicatie.

Tabel 6 Effect van isolatie en/of geluidsoverlast op het gebruik van slaapmedicatie, 2020

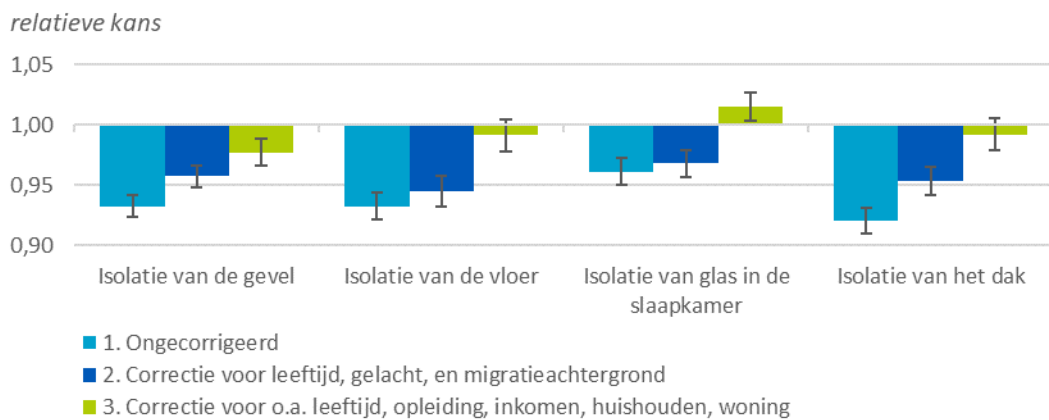
		Effect op gebruik van slaapmedicatie,			
		onder respondenten van de gezondheidsmonitor			onder de totale populatie
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Onafhankelijke variabelen					
Isolatie van glas in de slaapkamer	<i>relatieve kans</i>		1,025	1,019	0,968***
Isolatie van de gevel	<i>relatieve kans</i>		0,923*	0,925*	0,957***
Isolatie van het dak	<i>relatieve kans</i>		1,012	1,010	0,953***
Isolatie van de vloer	<i>relatieve kans</i>		0,915	0,906*	0,945***
Geluidsoverlast op adres	<i>relatieve kans</i>	1,051***	1,062***		
Modelkwaliteit					
Aantal waarnemingen	<i>aantal</i>	89 072	52 918	52 918	2 430 179
Verklaarde variantie (R2)	<i>%</i>	5,8	5,9	5,4	6,4

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect gebaseerd is op toeval (p-waarde). De kolommen met model 1-4 staan elk voor een aparte regressie. De afhankelijke variabele van is het gebruik van slaapmedicatie. De onafhankelijke variabelen zijn de mate van isolatie van glas in de slaapkamer, gevel, dak of vloer en de geluidsoverlast op het adres; het verschilt per kolom welke zijn meegenomen. Bij alle regressies is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond, zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen. De populatie voor model 1-3 zijn respondenten uit de Gezondheidsmonitor (GEMON) inclusief personen op hetzelfde adres, en voor model 4 de hele populatie.*

Figuur 10 toont de resultaten van regressie volgens de drie verschillende modellen (zonder en met correctie voor achtergrondkenmerken), met als onafhankelijke variabelen de mate van isolatie van gevel, vloer, glas in de slaapkamer en het dak, en als afhankelijke variabele het gebruik van slaapmedicatie. In de regressie zonder achtergrondvariabelen gaat een niveau hogere isolatie samen met 4-8 procent minder kans op slaapmedicatie. Na correctie voor leeftijd, geslacht en herkomst daalt het verschil tot 4-5 procent. Na correctie voor overige kenmerken komt de kansverhouding rond de 1 te liggen en zijn de verschillen niet langer significant.

In een gevoeligheidsanalyse hebben we ook gekeken naar het gecombineerde effect van alle isolatiemaatregelen, door het minimale isolatieniveau te nemen. Dit noemen we schilisolatie. De resultaten waren vergelijkbaar met die in Figuur 10: een hogere schilisolatie gaat samen met een duidelijk en significant lager gebruik van slaapmedicatie.

Figuur 10 Relatieve kans op slaapmedicatie voor verschillende isolatiemaatregelen, 2020



Geschatte kansverhouding (odds ratio) van verbetering van de isolatie voor gevel, vloer, slaapkamer, dak met één standaarddeviatie voor het gebruik van slaapmedicatie. Deze is geschat volgens drie modellen; zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen per model. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Conclusie

De gecorrigeerde regressies (model 2) laten een duidelijk verband zien tussen betere isolatie en minder gebruik van slaapmedicatie. Met name de isolatie van de gevel lijkt relevant, aangezien deze ook blijft bestaan in model 3 waarin gecorrigeerd wordt voor een uitgebreid palet aan achtergrondkenmerken. Een gevelisolatie van één niveau hoger lijkt samen te hangen met 2-6 procent minder kans op slaapmedicatie.

Deelonderzoek IV: Energiearmoede en stress

Hypothese en opzet

Dit deelonderzoek gaat over het mogelijke verband tussen energiearmoede en stress.

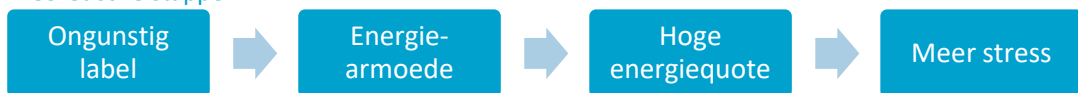
Energiearmoede is een diffuus begrip. Het gaat enerzijds over een laag inkomen en anderzijds over hoge energiekosten (of comfortverlies vanwege het risico op hoge kosten). Een maat die beide factoren in samenhang beschouwd is de energiequote, ofwel de energierekening als percentage van het inkomen. De hypothese is dat een slecht geïsoleerd huis (dus met een ongunstig label) vaker samen gaat met energiearmoede, dat energiearmoede vaak samengaat met een hogere energiequote en dat energiearmoede bovendien lijdt tot stress (zie theoretische stappen in Figuur 11).

In de praktijk richt dit onderzoek zich op de energiequote en stress. Over stress is weliswaar geen data voor de hele populatie beschikbaar, maar wel vanuit de Gezondheidsmonitor (GEMON) 2020. Dit is nog steeds een relatief grote groep.

Aanvullend nemen we ook het energielabel mee.

Figuur 11 Relatie tussen de onderzoeksvraag en de analyses in dit deelonderzoek

Theoretische stappen



Onderzoeksvraag



Hoofdanalyse (integrale dataset)



Aanvullende analyse (beperkte dataset)



Gebruikte databronnen

Stress is afgeleid uit de Gezondheidsmonitor (GEMON) 2020. Hierin werd gevraagd in welke mate de respondent stress ervaart. Voor dit deelonderzoek kijken we naar personen in de onderzoekspopulatie (mensen die in een corporatiewoning wonen) die ook hebben deelgenomen aan de GEMON 2020; het gaat om 95.000 personen. Hiervan geeft 52% aan niet of nauwelijks stress te ervaren, 33% een beetje, 12% veel en 4% heel veel. Voor dit onderzoek is de afhankelijke variabele gedichotomiseerd naar geen of wel stress (een beetje tot heel veel).

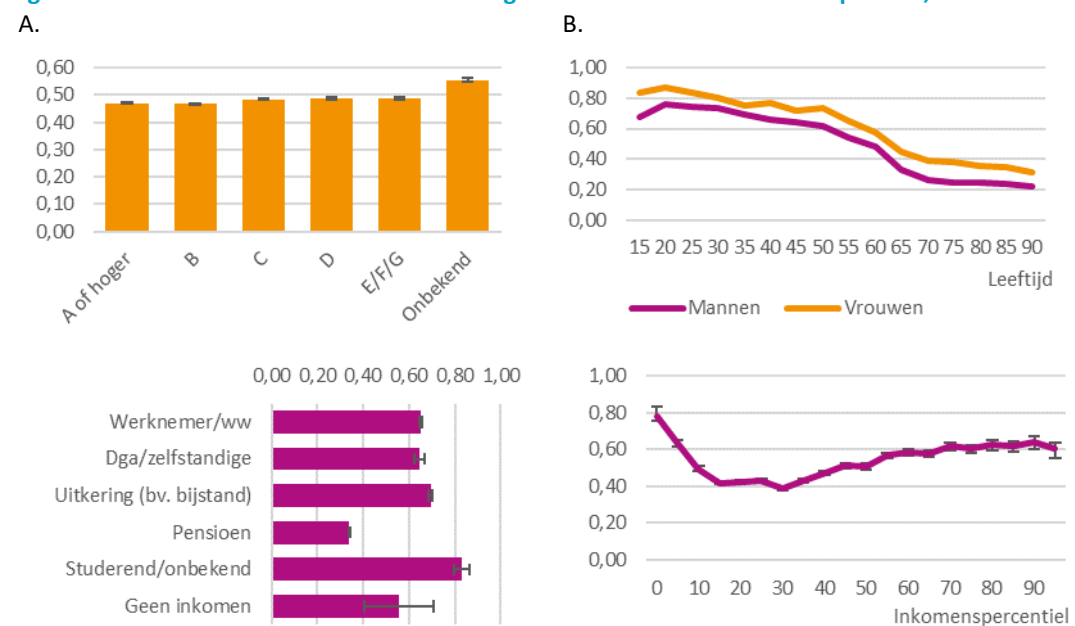
Als maatstaf voor de energierekening gebruiken we de energiequote. Dat is de energierekening als percentage van het besteedbaar inkomen. Deze wordt als volgt berekend. Allereerst wordt de energierekening van huishoudens geschat op basis van het gas- en elektriciteitsverbruik en gemiddelde energieprijzen (bron: CBS) leiden we de energierekening af. Let wel: we kunnen alleen de energierekening afleiden voor woningen met zowel een gas- als elektriciteitsaansluiting. Vervolgens berekenen we de energiequote door de energierekening te delen door het besteedbaar huishoudinkomen. Huishoudens met een onbekend inkomen, een negatief inkomen, studentenhuishoudens en institutionele huishoudens blijven buiten beschouwing. Wanneer de energierekening hoger is dan het inkomen kappen we de energiequote af op 100%. Tot slot

verdelen we de energiequote in vijf gelijke groepen, zodat we ook niet-lineaire verbanden kunnen meten. De energiequote is bekend voor 3,3 miljoen personen in de onderzoekspopulatie (personen in een corporatiewoning).

Verkenning variabelen

Figuur 12A toont dat huishoudens met een energielabel C tot en met G een iets hoger stressniveau lijken te hebben dan huishoudens met een gunstiger energielabel. Let wel: deze relatie kan vertekend zijn door een samenhang tussen het energielabel en andere factoren die samenhangen met stress. Vrouwen rapporteren bijvoorbeeld gemiddeld iets meer stress dan mannen. Wat betreft leeftijd komt de meeste stress voor bij personen tussen de 20 en 45 jaar, en het minst bij personen boven de 65 jaar. Een dergelijk patroon zien we ook terug bij de inkomensbron, waar pensionado's gemiddeld het minste stress hebben en studenten het meest. De relatie met inkomen is opvallend: stress is lager bij de hoogste inkomensgroep, maar ook bij het 15^e tot 35^e percentiel.

Figuur 12 Relatie tussen verschillende achtergrondkenmerken en de kans op stress, 2020



C. Het aandeel personen dat stress ervaart (i.e. een beetje stress, veel stress of zeer veel stress) in relatie tot (A) energielabel, (B) leeftijd en geslacht), (C) voornaamste inkomensbron, (D) hoogte van het besteedbaar huishoudinkomen in decielen. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Resultaten

In theorie is er een verband tussen energielabel en energiearmoede: personen met een gunstiger label hebben naar verwachting minder gas nodig om hun huis warm te stoken, wat leidt tot een lagere energierekening en dus ook een lagere energiequote.

In Tabel 7 onderzoeken we of een ongunstig energielabel inderdaad samen gaat met een hogere energiequote. Hieruit blijkt dat gunstige labels (label A of B) inderdaad samen gaan met een lagere quote en ongunstige labels (label D-G) samengaan met een hogere quote. Het gemiddeld verschil in energiequote tussen een gunstig en ongunstig label is ongeveer 0,9%. Dat betekent dat een huishouden met een gunstig label bijna een procentpunt (van het inkomen) minder aan energie kwijt is in vergelijking met een huishouden met een ongunstig label. Voor een gemiddeld huishouden betekent dat een energiequote van 4,1% in een woning met label A-B en een quote van 5,0% in een woning met label D-G.

Tabel 7 Effect van het energielabel op de energiequote, 2020

		Effect op energiequote, onder de totale populatie
Onafhankelijke variabelen		
Label A-B	<i>coëfficiënt</i>	-0,463***
Label D-G	<i>coëfficiënt</i>	0,446***
Modelkwaliteit		
Aantal waarnemingen	<i>aantal</i>	3 172 235
Verklaarde variantie (R2)	<i>%</i>	3,4

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect gebaseerd is op toeval (p-waarde). De afhankelijke variabele is de energiequote. De onafhankelijke variabelen zijn label A-B en label D-G, label C is de referentiegroep. Bij de regressie is gecontroleerd voor leeftijd, geslacht en herkomst, zie ook "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage.*

Tabel 8 laat zien of zien hoe het energielabel en de energiequote apart en in combinatie samenhangen met stress, onder respondenten van de gezondheidsmonitor. Het doel van deze tabel is om in drie regressies te onderzoeken in hoeverre energiearmoede mediërend werkt tussen het energielabel en stress. In model 1 is gekeken naar de relatie tussen energiequote en stress, model 2 neemt naast de energiequote ook het label mee, en in model 3 is enkel gekeken naar de relatie tussen het energielabel en stress. Uit model 1 en 2 blijkt een sterk en significant verband tussen energiequote en stress, waarbij een lagere energiequote samen gaat met minder stress. Uit model 3 blijkt echter een zeer zwak en niet significant verband tussen het energielabel en stress. Op basis van deze tabel zijn geen conclusies te trekken over een eventueel mediërend effect van energiearmoede.

Tabel 8 Effect van energielabel en energiequote op stress, 2020

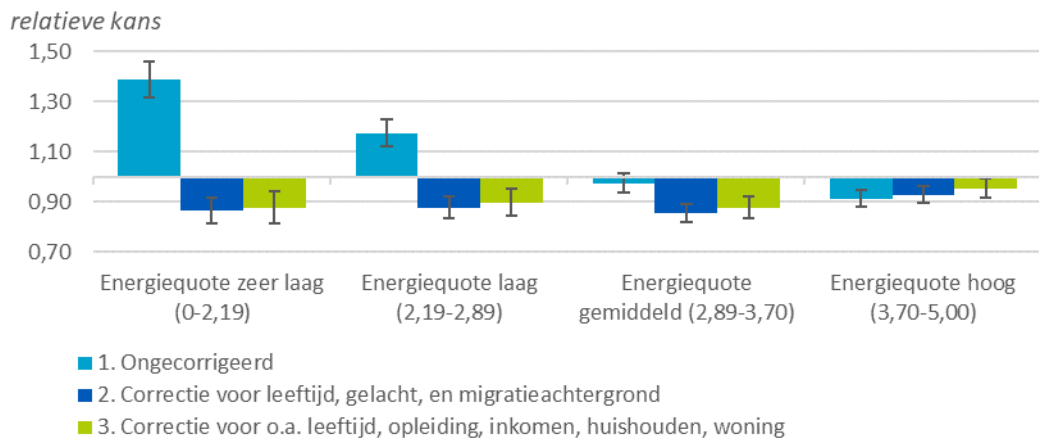
		Effect op ervaren stress, onder respondenten van de gezondheidsmonitor		
		Model 1	Model 2	Model 3
Onafhankelijke variabelen				
Energielabel A of B	<i>relatieve kans</i>		1,007	1,000
Energielabel D-G	<i>relatieve kans</i>		1,015	1,027
Energiequote zeer laag (0-2,34)	<i>relatieve kans</i>	0,871***	0,871***	
Energiequote laag (2,34-3,20)	<i>relatieve kans</i>	0,894***	0,894***	
Energiequote gemiddeld (3,20-4,40)	<i>relatieve kans</i>	0,876***	0,882***	
Energiequote hoog (4,40-8,80)	<i>relatieve kans</i>	0,953**	0,955**	
Energiequote zeer hoog (8,80-100) = referentie				
Modelkwaliteit				
Aantal waarnemingen				
Verklaarde variantie (R2)	<i>aantal</i>	81 834	79 245	91 921

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect gebaseerd is op toeval (p-waarde). De kolommen met model 1-3 staan voor aparte regressies. De afhankelijke variabele is stress, waarbij een variabele is gebruikt die 0 is bij geen stress, en 1 bij een beetje stress, veel stress of heel veel stress. De onafhankelijke variabelen zijn label A-B en label D-G (label C is de referentiegroep) en energiequote in kwintielen (energiequote zeer hoog is referentiegroep). Bij alle regressies is gecontroleerd voor leeftijd, geslacht en herkomst, zie ook "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage. De populatie bestaat uit respondenten van de Gezondheidsmonitor (GEMON) 2020.*

Figuur 13 toont de mate van stress voor vijf verschillende niveaus van de energiequote, waarbij de hoogste groep de referentiegroep is. Zonder correctie lijkt een lagere energiequote samen te gaan met meer stress. Uitzondering hierop is de groep met de hoogste energiequote (de referentiegroep), waarvoor het stressniveau ongeveer halverwege lijkt te liggen. In een aanvullende analyse (niet opgenomen in dit rapport) zien we dat thuiswonende jongeren een relatief hoog huishoudinkomen hebben en daarmee een lage energiequote gecombineerd met een hoog stressniveau (zie Figuur 12A), terwijl ouderen gemiddeld een hoger energieverbruik hebben en juist weinig stress. We verwachten daarom dat een correctie voor leeftijd zorgt dat het effect kleiner wordt of zelfs omkeert.

Na correctie op leeftijd, geslacht en migratieachtergrond draait het effect inderdaad om en gaat een lagere energiequote juist samen met minder stress t.o.v. de referentiegroep. De groep met de hoogste energiequote (oftewel de grootste energiearmoede) heeft een 14 procent hogere kans op stress dan de groep met de laagste energiequote. Na correctie voor overige kenmerken worden de verschillen iets kleiner, maar het patroon blijft vergelijkbaar.

Figuur 13 Kans op stress naar energiequote, ten opzichte van de 20% met de hoogste quote, 2020



Geschatte kansverhouding (odds ratio) voor de kans op stress van de energiequote ten opzichte van de referentiecategorie, de hoogste 20% (i.e. energiequote hoger dan 8,80). Stress is gemeten op een 4-punts schaal van 1=geen stress tot 4=heel veel stress. Deze is geschat volgens drie modellen; zie "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage voor de controlevariabelen per model. Foutenbalken geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen weer.

Conclusie

Een hogere energiequote gaat duidelijk samen met een grotere kans op stress. Het aandeel personen met stress is bij de groep met een quote bij de hoogste 20% is gemiddeld 14 procent hoger dan bij personen met een energiequote bij de laagste 20%.

Hoewel de energiequote bij huishoudens in een woning met ongunstiger energielabel gemiddeld 0,9 procentpunt hoger is dan bij huishoudens met een laag label, en bovendien een hogere quote samenhangt met 14 % meer stress, lijkt er geen directe relatie tussen energielabel en stress te zijn.

Aanvullend onderzoek: Ziektekosten

Hypothese en opzet

Dit hoofdstuk sluit aan op de vier deelonderzoeken in de vorige hoofdstukken. In de eerdere hoofdstukken werd steeds gekeken naar het verband tussen één aspect van energietransitie (bv. gasverwarming of isolatiegraad) en één gezondheidsaspect (bv. luchtwegklachten of slaapgebrek). Er zijn echter ook andere gezondheidseffecten mogelijk, die zowel positief als negatief kunnen zijn. Om een beeld te krijgen van het totale gezondheidsaspect van het verwarmingstype, energielabel en isolatiegraad, kijken we hier naar de relatie tussen alle energiematregelen enerzijds en de zorgkosten anderzijds (zie Figuur 14).

Figuur 14 Relatie tussen de onderzoeksvraag en de analyses in dit deelonderzoek

Theoretische stappen



Onderzoeksvraag



Hoofdanalyse (integrale dataset)



Gebruikte databronnen

Deze laatste analyse gebruikt als onafhankelijke variabelen het verwarmingstype (zie eerste deelonderzoek), energielabel (zie tweede en vierde deelonderzoek) en de mate van isolatie (derde deelonderzoek). De aantallen zijn hetzelfde als bij de vorige hoofdstukken, ofwel 3,6 miljoen, 3,8 miljoen en 2,4 miljoen respectievelijk.

Daarnaast maken we voor de afhankelijke variabele gebruik van informatie over zorgkosten. Het gaat om kosten binnen de basisverzekering, die wettelijk verplicht is via de Zorgverzekeringswet (Zvw) voor vrijwel alle Nederlandse ingezetenen. Het betreft kosten die daadwerkelijk vergoed zijn door de zorgverzekeraars. Omdat zorgkosten scheef verdeeld zijn (i.e. de meeste mensen hebben relatief lage kosten, terwijl een klein deel van de bevolking zeer hoge kosten heeft) nemen we de logaritme van deze kosten, zodat hoge uitschieters de analyses niet te zeer vertekenen.

In plaats van direct naar de gezondheidseffecten te kijken nemen we hier de zorgkosten als uitkomstvariabele. Het idee is dat je hiermee alle mogelijke gezondheidseffecten samenneemt in één kostenplaatje.

Resultaten

Tabel 9 toont de uitkomsten van regressies tussen verschillende indicatoren over energietransitie en zorgkosten. Allereerst gasverwarming en zorgkosten. Hiervoor geldt dat deze samen gaat met meer zorgkosten, ongeacht het soort correctie voor achtergrondkenmerken. De grootte van het effect verschilt wel tussen de modellen. Volgens het model met correctie op leeftijd, geslacht en migratieachtergrond heeft een persoon in een woning op gas 2,5% hogere zorgkosten.

Ten tweede de energielabels en zorgkosten. Hiervoor is de uitkomst minder duidelijk: zonder correctie lijkt een gunstig label samen te gaan met *meer* zorgkosten, terwijl na correctie voor o.a. leeftijd deze juist samen gaat met minder zorgkosten. Wellicht komt dat doordat de gemiddelde

leeftijd van personen met een B-label 2-3 jaar hoger ligt en ouderen meer zorgkosten hebben. Hoewel je zou verwachten dat gunstige en ongunstige labels een tegengesteld effect hebben, gaan opvallend genoeg ook *ongunstige* labels in de eerste twee modellen samen met minder zorgkosten. Na correctie voor meerdere achtergrondkenmerken blijft er voor zowel gunstige als ongunstige labels geen significant verband meer over.

Ook de relatie tussen isolatiegraad en zorgkosten is niet eenduidig. Ongeacht het wel of niet corrigeren voor achtergrondkenmerken lijkt een goede isolatie van de gevel en het dak samen te gaan met 0,2 tot 1,6% minder zorgkosten. Daar staat tegenover dat met name isolatie van het slaapkamerraam en in mindere mate de vloer samen gaan met 0,1 tot 1,6% meer zorgkosten.

Tabel 9 Relatie tussen kenmerken van energietransitie en zorgkosten (logaritme), 2020

	Model 1: ongecorrigeerd	Model 2: correctie voor leeftijd, geslacht, en migratieachtergrond	Model 3: correctie voor o.a. leeftijd, opleiding, inkomen, huishouden, woning
Regressie 1: verwarmingstype			
Gasverwarming (geen warmte)	0,074 ***	0,025 ***	0,012 ***
Regressie 2: energielabel			
Label A-B	0,026 ***	-0,003 ***	0,001
Label D-G	-0,007 ***	-0,005 ***	0,001
Regressie 3: isolatiegraad			
Isolatie van glas in de slaapkamer	0,016 ***	0,005 ***	0,005 ***
Isolatie van de gevel	-0,010 ***	-0,002 ***	-0,002 ***
Isolatie van het dak	-0,016 ***	-0,007 ***	-0,005 ***
Isolatie van de vloer	0,008 ***	0,001	0,001 **

, **, * staan voor een kans van 10%, 5% of 1% dat het gevonden effect gebaseerd is op toeval (p-waarde). De tabel bevat 3 regressies, die elk voor 3 verschillende modellen gedraaid zijn. Bij elkaar gaat het dus om 9 verschillende schattingen. Bij de regressies in de eerste kolom is niet gecorrigeerd voor achtergrondkenmerken, bij de tweede kolom is gecontroleerd voor leeftijd, geslacht en herkomst, en bij de derde kolom voor een groot aantal achtergrondkenmerken, zie ook "Gebruikte variabelen in de modellen" in de Bijlage. De afhankelijke variabele is de logaritme van de totale ziektekosten volgens de basisverzekering. De onafhankelijke variabelen zijn gasverwarming, label A-B en label D-G (label C is de referentiegroep) en de mate van isolatie van glas in de slaapkamer, gevel, dak of vloer. De populatie is de hele onderzoekspopulatie van personen in corporatiewoningen.*

Conclusie

Een warmtenet in plaats van gasverwarming en isolatie van de gevel of het dak lijken samen te hangen met lagere zorgkosten. Dit geldt echter niet voor een gunstiger energielabel of isolatie van slaapkamerramen of de vloer. Hiermee lijkt er geen eenduidig verband te zijn tussen maatregelen in het kader van energietransitie en de totalen zorgkosten.

Bijlage

Onderzoeksvragen over energietransitie en gezondheid

Op basis van praktijkervaring en literatuuronderzoek hebben Platform31, VNG en BZK voorafgaand aan dit onderzoek een aantal hypothesen opgesteld over mogelijke verbanden tussen energietransitie en gezondheid. Deze zijn samengevat in Tabel 10. Deze hypothesen dienden als startpunt voor deze onderzoeken.

Een kanttekening bij deze hypothesen is dat verduurzamingsmaatregelen ook negatief kunnen uitpakken voor de gezondheid, bijvoorbeeld als deze technisch niet goed zijn uitgevoerd (i.e. slechte ventilatie) of leiden tot hogere kosten voor een huishouden en daarmee gepaard gaande financiële stress met alle schadelijke gezondheidseffecten die daar mee gepaard kunnen gaan. Ook gevallen waarin geen of een negatief verband wordt aangetoond zullen gedocumenteerd worden.

Tabel 10 Hypothesen over mogelijke relaties tussen energietransitie en gezondheid

Waar	Maatregel	Fysiek effect	Gezondheidseffect
Binnen	Isolatie	Minder geluidsbelasting	Betere nachtrust/ minder moe
		Minder tocht	Minder gewrichts- en spierpijn
		Minder vocht/ schimmels	Minder ziekteverwekkers
	Vervangen gasketel	Minder CO	Minder schade aan bloedvaten en zenuwstelsel, Lagere mortaliteit ¹
	Balansventilatie	Gefilterde lucht	Minder schade aan bloedvaten en zenuwstelsel
Buiten	Meer groen en bomen	Minder geluidsbelasting, hittestress en fijnstof	Betere gezondheidsbeleving
	Ontmoetingsplekken	Meer ontmoeting	Minder eenzaamheid
	Sport- en recreatievoorzieningen	Meer beweging	Betere gezondheid
	OV-voorzieningen	Reismogelijkheden Minder auto's/uitlaatgassen	Minder eenzaamheid Betere gezondheid

Gebruikte variabelen in de modellen

Tenzij anders vermeld, zijn de volgende variabelen meegenomen als achtergrondkenmerk in de regressiemodellen:

1. *Ongecorrigeerd*. Geen achtergrondvariabelen.
2. *Correctie voor leeftijd, geslacht en migratieachtergrond*. Deze bevat: geslacht, migratieachtergrond in 8 groepen (Nederland, Marokko, Suriname, Turkije, (voormalig) Nederlandse Antillen, overig niet-westers, overig westers, onbekend), leeftijd in groepen van 5 jaar, combinatie van leeftijd en geslacht.
3. *Correctie voor o.a. leeftijd, opleidingsniveau, inkomen, huishouden, woning*. Deze bevat alle variabelen van het kleine exogene model 2 en daarnaast: opleidingsniveau in 5 groepen (basisonderwijs, vmbo, mbo/havo/vwo, hbo/bachelor, wo/master/phd, onbekend), voornaamste inkomensbron (werknemer/WW-uitkering, dga/zelfstandige,

¹ Zie ook: RIVM, Koolmonoxide en verbrandingstoestellen: <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-koolmonoxide/bronnen-woningen/verbrandingstoestellen>

bijstand/ziektewet/AO-uitkering/overig, pensioen, studerend/onbekend, geen inkomen behalve inkomen uit vermogen), plaats in het huishouden (thuiswonend kind, alleenstaande, partner in paar zonder kinderen, partner in paar met kinderen, ouder in eenouderhuishouden, overig lid van een huishouden, lid van institutioneel huishouden), aantal personen in het huishouden (afgekapt op 5), aantal kinderen in het huishouden (afgekapt op 3), persoon heeft GGZ-traject, woningtype (vrijstaand, hoekwoning, twee onder één kap, rijwoning, meergezinswoning, onbekend), type eigenaar woning (koop, corporatie, overige verhuur, onbekend), energielabel (A, B, C, D, E t/m G, onbekend), bouwjaar woning (decielen), oppervlakte woning (decielen), WOZ-waarde woning (decielen), afstand tot snelwegoprit (decielen), besteedbaar huishoudinkomen (decielen) netto vermogen huishouden (decielen) elektriciteitsverbruik woning (decielen), stedelijkheid gemeente naar inwoners (8 categorieën, laagste tot 5.000, hoogste vanaf 250.000), stedelijkheid buurt op basis van adressendichtheid (zeer sterk, sterk, matig, weinig, niet, onbekend), landsdeel.

Verklaring van tekens

Niets (blanco)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
.	Het cijfer is onbekend, onvoldoende betrouwbaar of geheim
*	Voorlopige cijfers
**	Nader voorlopige cijfers
-	(indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	Het cijfer is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
2021-2022	2021 tot en met 2022
2021/2022	Het gemiddelde over de jaren 2021 tot en met 2022
2021/'22	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2021 en eindigend in 2022
2019/'20-2021/'22	Oogstjaar, enz., 2019/'20 tot en met 2021/'22

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.
Verbeterde cijfers in de staten en tabellen zijn niet als zodanig gekenmerkt.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Prepress

Centraal Bureau voor de Statistiek

Ontwerp

Edenspiekermann

Inlichtingen

Tel. 088 570 70 70
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen/Bonaire, 2022.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.