

Rapport

Gezondheidskosten en energiearmoede

Een empirische analyse voor Nederland



Auteurs

Ron van Maurik, Peter Mulder, Pieter Verstraten

Januari 2023

TNO innovation
for life

Gezondheidskosten en energiearmoede

Een empirische analyse voor Nederland

Inhoud

Samenvatting	3
1 Kosten en baten van minder energiearmoede	4
2 Over energiearmoede en gezondheid	7
3 Methode en data	10
4 Resultaten	13
5 Tenslotte	20
Referenties	22
Eindnoten	27
Contact	

Samenvatting

- We onderzoeken of energiearme huishoudens in Nederland hogere zorgkosten hebben dan niet-energiearme huishoudens.
- Daartoe vergelijken we de zorgkosten van mensen met een laag inkomen in woningen met een slecht energielabel versus een goed energielabel, gecorrigeerd voor onder meer verschillen in persoonskenmerken (met name leeftijd), bron van inkomen en algemene woningkenmerken.
- Onze analyse is gebaseerd op geanonimiseerde CBS-gegevens voor ruim 5,8 miljoen individuele huishoudens in Nederland. Voor elk van deze huishoudens combineren we administratieve gegevens over energieverbruik, woningsituatie, inkomen en persoonskenmerken met gegevens over zorgkosten. We maken daarbij onderscheid tussen totale zorgkosten en een uitsplitsing daarvan in zorgkosten voor huisarts, ziekenhuis en medicijnen.
- We vinden dat de extra zorgkosten als gevolg van het hebben van een laag inkomen 5 procentpunt hoger zijn in woningen met een slecht energielabel (F&G) dan in woningen met een goed energielabel (A&B). Dit verschil loopt op tot 8 procentpunt voor de subgroep van energiearme huishoudens die energie onder-consumeren door de verwarming laag of uit te zetten.
- Voor 1 specifieke groep vinden we veel hogere extra zorgkosten, en dat is de leeftijdsgroep tot 18 jaar uit de groep energiearme huishoudens in woningen met de slechtste labels (F&G) waar bovendien sprake is van energie-onderconsumptie. Deze kinderen en jongeren hebben gemiddeld 24 procentpunt hogere farmaciekosten en 40 procentpunt hogere ziekenhuiskosten dan jongeren uit huishoudens in vergelijkbare woningen maar dan zonder laag inkomen. Binnen de groep energiearme huishoudens zijn de farmacie- en ziekenhuiskosten van kinderen en jongeren tot 18 jaar in een woning waar de verwarming uit of te laag staat respectievelijk gemiddeld 12 procentpunt en 23 procentpunt hoger dan van leeftijdsgenoten in vergelijkbare woningen waar de kachel wel aan staat.
- Deze resultaten moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. We tonen strikt genomen geen causaal effect aan van energiearmoede op gezondheidskosten. Om een ondubbelzinnig causaal effect aan te tonen is meer onderzoek met andere methoden nodig, met meer aandacht voor gedrag omtrent consumptie van energie en zorg en middels gebruik van meer gedetailleerde zorg- en gezondheidsdata.
- Desalniettemin toont ons onderzoek aan dat er sprake is van extra zorgkosten onder energiearme huishoudens. Deze bevinding onderstreept de observatie dat energiearmoede meer is dan een financieel probleem, en dat reductie van energiearmoede mogelijk ook samengaat met lagere zorgkosten. Dat is niet alleen goed nieuws voor de (kinderen uit) de betreffende energiearme huishoudens maar ook voor de samenleving als geheel want vermeden gezondheidskosten zijn ook maatschappelijke baten.

1 Kosten en baten van minder energiearmoede

De hoge energieprijzen leiden tot een toename van (aandacht voor) energiearmoede. Er is sprake van energiearmoede als huishoudens een laag inkomen hebben in combinatie met een hoge energierekening en/of een slecht geïsoleerd huis (TNO 2020, 2021). Uit internationaal onderzoek blijkt dat energiearmoede niet alleen leidt tot financiële problemen, maar ook tot nadelige gezondheidseffecten, schuldenproblematiek en eenzaamheid (zie Hoofdstuk 2). Dat is niet alleen ellendig voor de betrokkenen zelf, maar deze 'neveneffecten' van energiearmoede zorgen ook voor maatschappelijke kosten die vermeden kunnen worden als we energiearmoede bestrijden (TNO 2020).

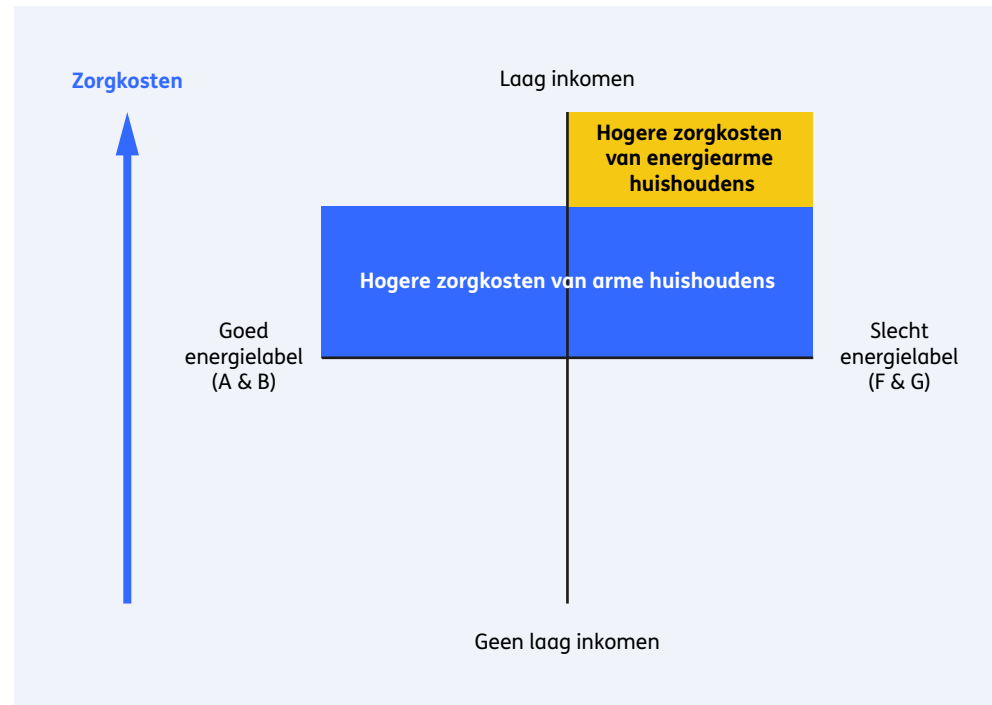
Oftewel, het terugdringen van energiearmoede middels financiële compensatie en/of het isoleren van woningen kost de maatschappij weliswaar geld maar leidt ook tot maatschappelijke baten. In Nederland is relatief veel kennis beschikbaar over de kosten van het reduceren van energiearmoede via woningisolatie, maar er is nog relatief weinig inzicht in de maatschappelijke baten daarvan, in de vorm van vermeden kosten van 'neveneffecten' van energiearmoede¹.

Met deze studie willen we een bijdrage leveren aan het opbouwen van kennis omtrent de maatschappelijke baten van beleid gericht op het terugdringen van energiearmoede. We richten ons in dit paper op één aspect daarvan, namelijk het reduceren van de kosten van mogelijke gezondheidseffecten van energiearmoede in Nederland. Hoewel er vanuit de internationale literatuur sterke aanwijzingen bestaan dat energiearmoede leidt tot hogere zorgkosten (zie Hoofdstuk 2), is hier in Nederland nog nauwelijks economisch onderzoek naar gedaan. De kernvraag die we beantwoorden is: hebben energiearme huishoudens in Nederland hogere zorgkosten dan niet-energiearme huishoudens?

Het beantwoorden van deze vraag is ingewikkelder dan wellicht op het eerste gezicht lijkt, vanwege vier methodologische uitdagingen:

- **Externe factoren.** De gezondheidssituatie (en dus de zorgkosten) van mensen hangt af van veel factoren die meestal niets met energiearmoede hebben te maken – denk aan leeftijd, genetische aanleg, toeval, et cetera.
- **Het inkomenseffect.** In het algemeen geldt dat mensen die in armoede leven vaker ongezonder zijn dan mensen met hogere inkomens (zie Hoofdstuk 2). Hiervoor zijn verschillende oorzaken, waaronder het feit dat armoede een relatief ongezond voedingspatroon in de hand werkt. Dergelijke armoede effecten moeten we niet verwarren met de specifieke invloed van energiearmoede. Bovendien geldt dat problemen van algemene armoede en energiearmoede sterk met elkaar verweven zijn, hoewel ze lang niet altijd samenvallen: niet alle huishoudens in een slecht geïsoleerd huis met hoge energiekosten zijn arm, en omgekeerd zijn er huishoudens met een laag inkomen die in een goed geïsoleerd huis wonen, relatief weinig aan energie uitgeven en geen betalingsproblemen kennen (PBL 2018, TNO 2021).
- **Diversiteit en stapeling van gezondheidsklachten.** Er zijn verschillende manieren waarop energiearmoede invloed kan hebben op gezondheid (zie Hoofdstuk 2). Bijvoorbeeld, een (te) hoge energierekening zorgt voor stress en eventuele slapeloosheid; een slecht geïsoleerde woning kan vanwege tocht, vocht en schimmel zorgen voor een slecht binnenklimaat en zodoende longproblemen als astma verergeren; een te koud huis, waar de verwarming vanwege kostenbesparing uitstaat, kan bijdragen aan gewrichtsklachten; een combinatie van deze effecten kan leiden tot mentale problemen zoals depressie; et cetera. Het uiteenrafelen van deze verschillende effecten is niet eenvoudig omdat verschillende gezondheidseffecten elkaar versterken, en omdat sommige gezondheidseffecten het gevolg zijn van een hoge energierekening (omdat de woning tochtig is) terwijl andere gezondheidseffecten juist het gevolg zijn van een lage energierekening (omdat de verwarming is uitgezet).
- **Oorzakelijk verband.** Energiearmoede en gezondheid kunnen elkaar wederzijds negatief beïnvloeden: een slecht geïsoleerd huis kan tot gezondheidsklachten leiden, en andersom kunnen gezondheidsklachten ook leiden tot energiearmoede, bijvoorbeeld als ziekte leidt tot een lager inkomen en zodoende tot betalingsproblemen of tot de noodzaak van verhuizen naar een goedkope slecht geïsoleerde woning. We weten uit de literatuur (zie Hoofdstuk 2) dat energiearme huishoudens in een vicieuze cirkel terecht kunnen komen, en het is niet eenvoudig om het begin van een cirkel aan te wijzen.

In deze studie proberen we, gegeven deze verschillende uitdagingen, licht te werpen op de link tussen energiearmoede en gezondheidskosten in Nederland. De strategie die we volgen is om te kijken of er na correctie voor verschillen in persoonskenmerken (met name leeftijd), inkomenssituatie en algemene woningkenmerken een verschil overblijft tussen de zorgkosten van mensen met een laag inkomen in woningen met een slecht energielabel en mensen met een laag inkomen in woningen met een goed energielabel. Zo ja, dan spreken we van een energiearmoede effect op de zorgkosten (zie Figuur 1).



Figuur 1. Het effect van energiearmoede op zorgkosten.

Ons onderzoek is een empirische analyse, gebaseerd op het combineren van microdata van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Dit zijn grote administratieve databestanden met gegevens van miljoenen individuele huishoudens in Nederland. We combineren databestanden over zorgkosten en medicijngebruik, energiekosten, energetische woningkwaliteit, woningtype en woningstatus (eigenaar of huurder), inkomen, bron van inkomen (werk versus pensioen of andere uitkering), leeftijd, omvang van het huishouden, en de mate van stedelijkheid van de woonomgeving. We onderzoeken deze geanonimiseerde 'big data' met behulp van een econometrische methode waarmee we identificeren in hoeverre het algemeen bekende negatieve effect van een laag inkomen op gezondheid varieert met de energiekwaliteit van de woning.

2 Over energiearmoede en gezondheid

Er is in Nederland nog nauwelijks empirisch onderzoek gedaan naar de effecten van energiearmoede op gezondheid. Voor andere landen is wel empirisch bewijs te vinden in de internationale wetenschappelijke literatuur. We vatten de belangrijkste inzichten uit de beschikbare literatuur hieronder samen. We merken daarbij op dat de resultaten van de verschillende studies in de literatuur niet altijd goed onderling en met de situatie in Nederland vergeleken kunnen worden door het gebruik van verschillende definities van energiearmoede en door nationale verschillen in onder meer woningkwaliteit en de organisatie van het gezondheidssysteem. Desondanks biedt de literatuur belangrijke inzichten in de verschillende verbanden die er bestaan tussen energiearmoede en gezondheid, die ook van belang zijn voor ons eigen onderzoek. Tot slot van dit hoofdstuk geven we aan hoe onze studie voortbouwt op deze kennis.

Armoede en gezondheid

Er is veel internationaal wetenschappelijk bewijs waaruit blijkt dat armoede en schulden gezondheid en welzijn fors ondermijnen². De causale relatie is tweezijdig: een verslechterde gezondheid kan een negatief effect hebben op inkomen en schulden (onder andere door verlies van werk), en andersom kan een laag inkomen en/of problematische schulden leiden tot een slechtere gezondheid en dus hogere gezondheidskosten. Er zijn meerdere oorzaken voor het negatieve effect van een laag inkomen op gezondheid, zoals: huishoudens met een laag inkomen worden vaker geconfronteerd met stressvolle situaties en chronische stress heeft een ongunstig effect op bloeddruk, bloedsuikerspiegel en het immuunsysteem; mensen met schulden krijgen meer en vaker psychische en lichamelijke klachten en stoornissen dan mensen zonder schulden; armoede werkt een relatief ongezond voedingspatroon en (daarmee) een ongezonde levensstijl in de hand; zorgmijding, bijvoorbeeld door angst voor aanspreken van het eigen risico, kan negatieve effecten op de gezondheid hebben.

Ook in Nederland is sprake van persistentie in sociaaleconomische gezondheidsverschillen, waarbij de groep met de laagste opleiding en inkomsten vijftien jaar korter in als goed ervaren gezondheid leeft (CBS, 2020a). Recente publicaties van de Raad voor Volksgezondheid en Samenleving (RVS) en het Centraal Planbureau (CPB) wijzen op de gezondheidsrisico's van schulden. Het CPB toont op basis van empirisch onderzoek onder meer aan dat de zorgkosten voor GGZ met 30% toenemen in het jaar na starten van een betalingsregeling (CPB, 2021). De RVS beargumenteert dat financiële problemen en gezondheidsklachten elkaar in twee richtingen beïnvloeden en wijst op een groot aantal empirische studies die aantonen dat mensen met problematische schulden een verhoogde kans hebben op een variëteit aan fysieke en mentale problemen, inclusief depressie, alcohol- en drugsverslaving, angst- en dwangstoornissen en psychotische aandoeningen (RVS, 2022). Recent onderzoek van het Trimbos Instituut bevestigt dit beeld ook voor Nederland (Have et al., 2021).

Slechte woningkwaliteit en gezondheid

Veel studies in de internationale wetenschappelijk literatuur tonen aan dat een slechte woningkwaliteit de gezondheid op verschillende manieren negatief kan beïnvloeden. Een te koude woning (beneden 16 graden Celsius) is in verband gebracht met hoge bloeddruk en (daardoor) een hoger risico op hart- en vaatziekten, aandoeningen aan de bloedsomloop, long- en luchtwegproblemen en een hogere kans op infecties, verkoudheid en griep³. Gebrek aan thermisch comfort kan leiden tot mentale gezondheidsklachten, waaronder depressies⁴. Als een te koude woning leidt tot vocht en schimmel, neemt het risico op luchtweginfecties, allergische rhinitis (ontsteking van het neusslijmvlies), astma en artritis toe⁵. De (mate van) deze gezondheidseffecten varieert tussen leeftijdsgroepen, waarbij met name kinderen en ouderen relatief kwetsbaar zijn.

Behalve aan kou, tocht en vocht worden mensen in slecht geïsoleerde woningen ook meer dan gemiddeld blootgesteld aan de gezondheidsrisico's van (extreme) hitte, waaronder een verhoogde mortaliteit. Dit is niet alleen een probleem voor zuidelijke landen: hittegolven in de VS (1995) en Europa (2003) hebben geleid tot een hogere sterfte⁶.

Omgekeerd geldt dat voor verschillende landen bewijs is aangedragen dat een betere woningkwaliteit vanwege het betere binnenklimaat leidt tot een sterk verbeterde (zelf-gerapporteerde) fysieke en mentale gezondheid, minder financiële stress, meer sociale interacties, minder absentie van school en werk, en minder bezoeken aan artsen⁷. Uit interventiestudies blijkt dat de positieve gezondheidseffecten het grootst zijn wanneer woningverbeteringen gericht zijn op mensen met een laag inkomen, een slechte gezondheid en koude huizen – waarbij met name ook kinderen in voorheen vochtige en beschimmelde huizen profiteren van een verbeterde gezondheid en minder ziekteverzuim⁸.

Energiearmoede en gezondheid

Specifieke studies naar de gezondheidseffecten van energiearmoede tonen aan dat energiearmoede aanleiding geeft tot een reeks van fysieke en mentale gezondheidseffecten, waaronder hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen, angst, depressie en stress, en een verhoogd risico op griep, longontsteking, astma en artritis⁹. Een literatuurstudie van Jessel, Sawyer en Hernández (2019), gebaseerd op de resultaten van ruim 400 studies naar de relatie tussen energiearmoede en gezondheid over de periode 1990 tot 2018, toont de complexiteit en diversiteit van mechanismen die ten grondslag liggen aan de link tussen energiearmoede en gezondheid¹⁰. De mechanismen kennen logischerwijs veel overlap met de hierboven beschreven negatieve effecten van armoede en/of slechte woningkwaliteit op gezondheid – energiearmoede is immers per definitie een probleem is waarbij een slechte woningkwaliteit en inkomensarmoede samenkomen (TNO 2020, 2021).

Met name gezondheidseffecten die direct samenhangen met de kwaliteit van het huis kunnen specifiek worden gerelateerd aan energiearmoede. Zoals eerder genoemd gaat het hierbij om een combinatie van fysieke en mentale gezondheidseffecten die elkaar kunnen versterken. Verschillende onderzoeken tonen een positieve relatie aan tussen energiearmoede en de kans op mentale problemen, zoals angst voor schulden, het onvermogen de slechte woonsituatie op te lossen, chronische stress en je ellendig voelen in een koud huis¹¹. Ook hier geldt dat energiearmoede en gezondheid elkaar wederzijds negatief kunnen beïnvloeden, waarbij energiearme huishoudens in een vicieuze cirkel terecht kunnen komen die hun welzijn verder ondermijnt – bijvoorbeeld doordat het leidt tot schade door schimmel en vochtvlekken, stigmatisering, sociaal isolement en ziekteverzuim¹².

Als energiearmoede samengaat met betalingsproblemen kan het in de praktijk leiden tot de ongewenste keuze tussen thermisch comfort of gezonde voeding ('heat or eat'). Onderzoek toont aan dat kinderen in energiearme gezinnen een grotere kans hebben op voedselonzekerheid, ziekenhuisopname en slechtere gezondheidsscores dan kinderen uit niet-energiearme gezinnen¹³. Ook is er bewijs dat huishoudens met een beperking of langdurige ziekte oververtegenwoordigd zijn in de groep van energiearme huishoudens, enerzijds vanwege hun hogere kosten van levensonderhoud – zowel hogere zorgkosten als hogere energiekosten vanwege veel thuis zijn en/of medische noodzaak tot hogere binnentemperatuur – en anderzijds vanwege de beperktere mogelijkheid tot verhuizen als gevolg van de noodzaak tot aangepaste huisvesting¹⁴.

Kortom, er is in de internationale literatuur veel en overtuigend empirisch bewijs voor een negatieve invloed van energiearmoede op gezondheid. Voor Nederland geldt dat nog niet, zoals gezegd. Een uitzondering is een recente studie van het CBS naar mogelijke verbanden tussen energietransitie en gezondheid (CBS, 2022). Het betreft een verkennende studie waarin het CBS met behulp van microdata onderzocht of er een verband is te vinden tussen:

1. gasverwarming en luchtwegklachten;
2. energielabel, vocht en schimmel en luchtwegklachten;
3. isolatie, geluidsoverlast en slaapproblemen; en
4. een relatief hoge energierekening en stress.

Luchtwegklachten en slaapproblemen worden door het CBS bij benadering gemeten middels gegevens over respectievelijk astma-/COPD- en slaapmedicatie, informatie over stressklachten is afgeleid uit de Gezondheidsenquête 2020¹⁵.

De resultaten van dit onderzoek leveren geen eenduidige aanwijzingen op voor een relatie tussen gasverwarming en luchtwegklachten, behalve een zwakke relatie bij jongeren tot 18 jaar na correctie voor een reeks achtergrondkenmerken. Daarentegen lijkt er wel een relatie tussen een beter energielabel en minder luchtwegklachten; dit verband lijkt (deels) te lopen via minder vocht en schimmel in de woning. Ook is er een verband tussen betere isolatie en minder gebruik van slaapmedicatie, waarbij met name de isolatie van de gevel van invloed is. Verder blijkt uit de resultaten dat een relatief hoge energierekening (energiekosten als percentage van het besteedbaar inkomen) samengaat met meer stress, hoewel er geen directe relatie wordt gevonden tussen een slecht energielabel en meer stress.

Tenslotte blijkt uit de studie geen eenduidig verband tussen energietransitie en totale zorgkosten (als indicator voor de totale gezondheid). Hoewel er een verband is tussen lagere zorgkosten en isolatie van gevel of dak en stadsverwarming in plaats van gasverwarming, geldt dit niet voor een gunstiger energielabel of isolatie van slaapkamerramen of vloer.

Onze studie bouwt voor op dit verkennende CBS-onderzoek, onder meer door het gebruik van deels dezelfde microdatabestanden. Onze focus ligt daarbij echter niet op de energietransitie in het algemeen, maar op energiearmoede in het bijzonder.

3 Methode en data

Onze analyse is gebaseerd op geanonimiseerde CBS-gegevens voor ruim 5,8 miljoen individuele huishoudens in Nederland. Voor elk van deze huishoudens combineren we administratieve gegevens over energieverbruik, woningsituatie, inkomen en persoonskenmerken met gegevens over zorgkosten¹⁶. We maken daarbij onderscheid tussen totale zorgkosten en een uitsplitsing daarvan in zorgkosten voor huisarts, ziekenhuis en medicijnen¹⁷. Deze kwantitatieve aanpak op basis van administratieve gegevens is een belangrijk verschil ten opzichte van veel onderzoek naar het verband tussen energiearmoede en gezondheid, waarin informatie vaak wordt verzameld door middel van interviews en surveys. Het gebruik van grote databestanden ('big data') maakt het mogelijk om groepen te vergelijken en dankzij de grote hoeveelheid gegevens huishoudens zijn we in staat om kleinere effecten in kaart te brengen. Dit is cruciaal om het specifieke verband tussen energiearmoede en gezondheid te kunnen onderscheiden van het meer algemene verband tussen armoede en gezondheid.

Met gegevens voor ruim 5,8 miljoen individuele huishoudens beslaat onze dataset bijna driekwart van het totaal aantal huishoudens in Nederland. Het resterende kwart van de huishoudens laten we noodgedwongen buiten beschouwing omdat we voor deze huishoudens geen gegevens hebben over het energielabel van hun woning. Die informatie is in onze aanpak cruciaal omdat we energiearmoede meten als combinatie van een laag inkomen en een (relatief) slecht geïsoleerd huis. Dat is een belangrijk verschil met veel vergelijkbare kwantitatieve studies in de internationale literatuur, waarin energiearmoede relatief vaak wordt gedefinieerd in termen van hoge energiekosten als percentage van het inkomen – de zogeheten energiequote.

Een groot nadeel van de energiequote is dat huishoudens die lage energiekosten hebben omdat ze de verwarming uitzetten per definitie niet meetellen als energiearm, terwijl deze groep in zekere zin juist de 'harde kern' van het energiearmoede probleem vormt. Om deze en andere redenen is de energiequote een zeer imperfecte maatstaf van energiearmoede¹⁸.

In onze analyse kijken we daarom niet alleen naar energiekosten (betaalbaarheid) maar ook naar de energiekwaliteit van de woning, en met expliciete aandacht voor de groep huishoudens die energie onderconsumeert.

Om goed onderscheid te kunnen maken tussen inkomensarmoede en energiearmoede delen we de populatie in onze dataset allereerst op in subgroepen van huishoudens op basis van de energiekwaliteit van hun woning, gemeten volgens het energielabel van de woning¹⁹.

Omdat zorgkosten gemiddeld sterk toenemen met leeftijd (met name boven de 65 jaar) delen we de populatie ook op in verschillende leeftijdscategorieën. Daarmee krijgen we een eerste variatie in zorgkosten tussen huishoudens uitgesplitst naar leeftijdscategorie en het energielabel van woningen. We vatten de belangrijkste kenmerken van onze dataset samen in Tabel 1.

Energie label	A & B	C	D & E	F & G	Totaal
Aantal huishoudens	2.057.007	1.770.124	1.451.171	564.109	5.842.411
Gemiddelde leeftijd	41	40	39	36	40
Percentage huishoudens met laag inkomen*	19%	22%	21%	13%	20%
Aantal huishoudens met laag inkomen*	395.836	394.139	311.244	74.420	1.175.639
* Laag inkomen = een inkomen lager dan 130% van het sociaal minimum.					

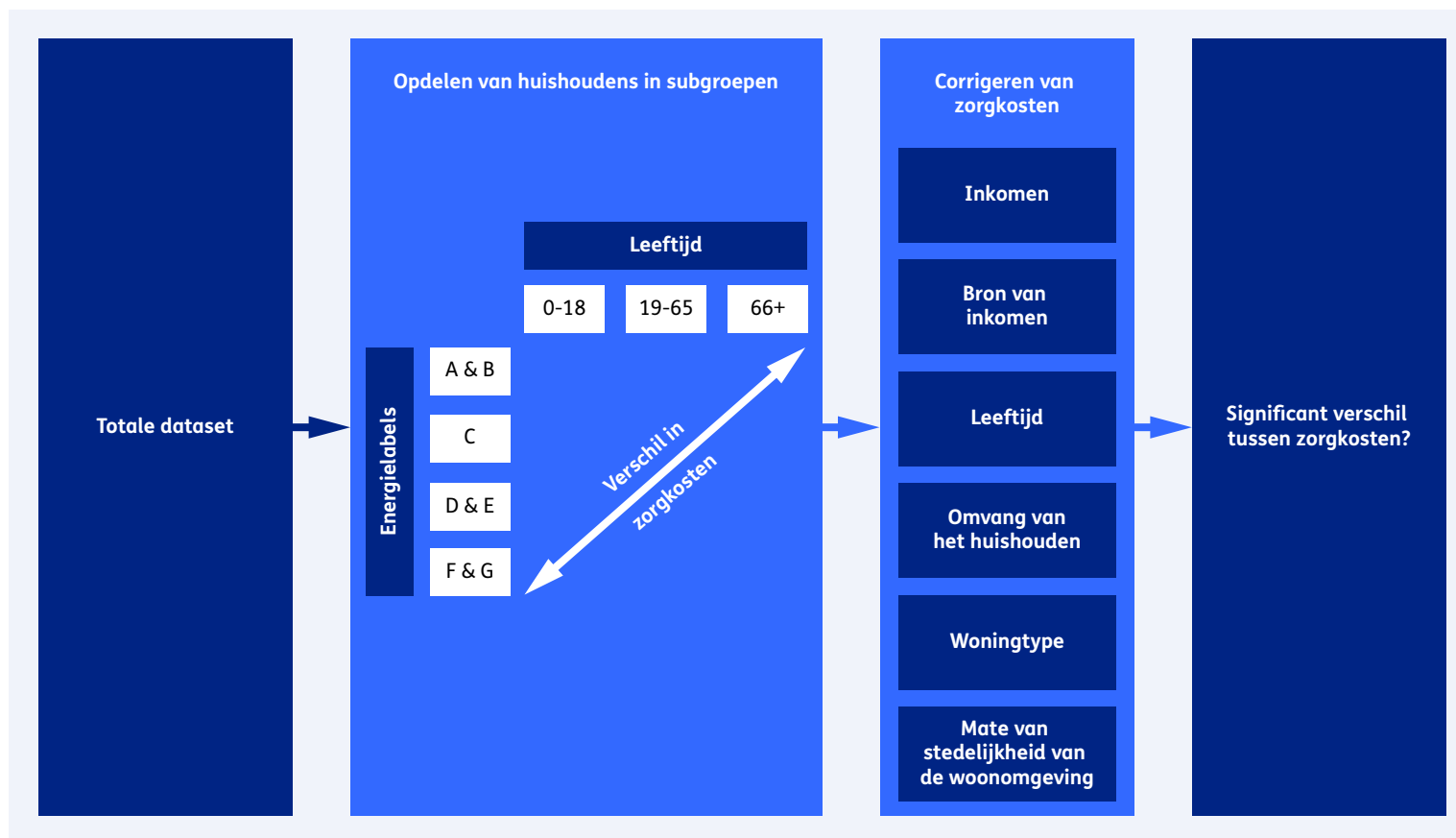
Tabel 1. Kenmerken dataset, huishoudens opgesplitst naar energielabel.

Uit Tabel 1 blijkt dat huishoudens met een laag inkomen vrij evenredig zijn verdeeld over de energielabels, en nota bene minder vaak in huizen met de laagste energielabels (F&G) wonen. Het is dus niet zo dat de meeste huishoudens met een laag inkomen in een slecht geïsoleerd huis wonen terwijl de meeste huishoudens met een hoger inkomen beschikken over een goed geïsoleerd huis – denk bijvoorbeeld aan recent gebouwde sociale huurwoningen met een goed energielabel versus dure jaren '30-woningen met een slecht energielabel.

Ook laat Tabel 1 zien dat de gemiddelde leeftijd van bewoners oploopt naarmate het energielabel van een woning beter wordt: in woningen met de hoogste energielabels (A&B) is de gemiddelde leeftijd 41 jaar, ten opzichte van een gemiddelde leeftijd van 36 jaar in woningen energielabel F&G. Het is bekend dat zorgkosten gemiddeld oplopen hoger zijn voor oudere mensen. Daarmee maakt Tabel 1 duidelijk dat een mogelijk verband tussen zorgkosten en een slecht energielabel niet rechtstreeks uit de data kan worden afgelezen – alleen al de verdeling van leeftijdsverschillen over de energielabel compliceert het beeld.

Om die reden corrigeren we de mogelijke relatie tussen energielabel en zorgkosten met behulp van een econometrische analyse voor de invloed van precieze leeftijd plus de invloed van inkomen, bron van inkomen (werk versus uitkering), omvang van het huishouden, woningtype (vrijstaande woning/twee-onder-een-kapwoning/hoekwoning/tussenwoning/meergezinswoning) en de mate van stedelijkheid van de woonomgeving.

Het doel van deze econometrische analyse is om te kijken of er na deze correcties een verschil overblijft tussen de zorgkosten van mensen met een laag inkomen in woningen met een slecht energielabel en mensen met een laag inkomen in woningen met een goed energielabel. Zo ja, dan spreken we van een energiearmoede effect op de zorgkosten (zie Figuur 1). We vatten deze onderzoeksopzet samen in Figuur 2.



We maken in de analyse een nader onderscheid voor huishoudens die energie onder-consumeren, door de verwarming laag te zetten of regelmatig afzien van koken omdat ze het gas te duur vinden. In navolging van een eerdere TNO-studie naar energiearmoede (TNO, 2021) spreken van onderconsumptie als de energiekosten van een huishouden horen bij de laagste 25% in de betreffende woningklasse.

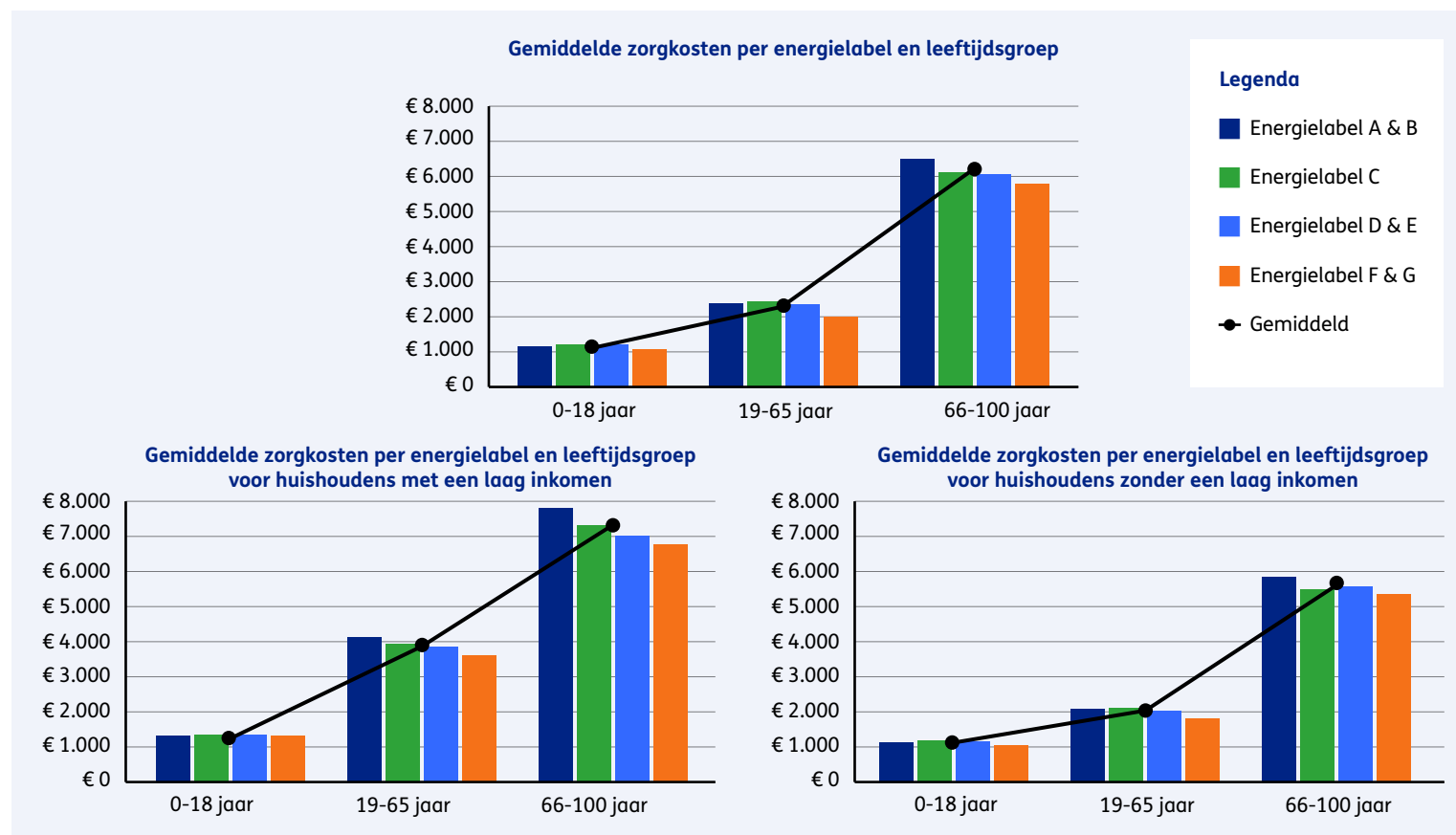
Figuur 2. Onderzoeksopzet

4 Resultaten

Allereerst brengen we de verdeling van de gemiddelde zorgkosten per energielabel en per leeftijdsgroep in beeld²⁰. We doen dat in Figuur 3. De grafiek boven in de Figuur toont de gemiddelde zorgkosten voor de gehele populatie en de grafieken onder in de Figuur tonen de gemiddelde zorgkosten uitgesplitst naar huishoudens met en zonder een laag inkomen. Hieruit volgt heel duidelijk een **inkomenseffect**: huishoudens met een laag inkomen hebben zoals verwacht gemiddeld hogere zorgkosten dan huishoudens zonder een laag inkomen.

Figuur 3 laat ook een duidelijk **leeftijdseffect** zien: de hoogste leeftijdsgroep 66-100 heeft zoals verwacht verreweg de hoogste gemiddelde zorgkosten.

Tenslotte laat Figuur 3 een **energielabeleffect** zien: de gemiddelde zorgkosten zijn hoger bij slechte energielabels (F&G) dan bij goede energielabels (A&B). Dit is contra-intuïtief, maar sluit aan bij de cijfers in Tabel 1: de opbouw van leeftijdsgroepen verschilt voor de verschillende energielabels, waarbij jongere mensen – met gemiddeld lagere zorgkosten – relatief vaak in woningen met een slecht energielabel wonen.



Figuur 3 Overzicht van zorgkosten per energielabel (A&B; C; D&E; F&G) en leeftijdsgroep (0-18; 19-65; 66-100) voor de totale dataset en gesplitst in huishoudens met en zonder laag inkomen (=een inkomen lager dan 130% van het sociaal minimum).

Figuur 3 onderstreept de noodzaak om het directe verband tussen zorgkosten en energielabels te middels een econometrische analyse te corrigeren voor onder andere persoonskenmerken, zoals leeftijd. Daarnaast corrigeren, we zoals eerder genoemd, ook voor verschillen tussen huishoudens voor wat betreft algemene woningkenmerken, inkomenssituatie en omgeving. In Figuren 4 en 5 vatten we de belangrijkste resultaten uit de econometrische analyse samen, voor verschillende groepen huishoudens. We doen dat in de vorm van een grafiek, waarin elk punt een econometrisch geschatte coëfficiënt weergeeft die het effect meet van laag inkomen op specifieke zorgkosten, gecorrigeerd voor eerdergenoemde andere relevante factoren die van invloed zijn op de zorgkosten – we noemen dit het armoede-effect²¹.

Figuur 4 presenteert de resultaten voor alle huishoudens in onze dataset (links) en de subgroep van huishoudens die energie onderconsumeren (rechts). De grafieken laten een stijgende lijn zien van goede energielabels (A&B) richting slechte energielabels (F&G). Dit betekent dat het algemene effect van armoede op zorgkosten groter is voor mensen die wonen in huizen met slechtere energielabels dan in huizen met betere energielabels (zie ook Figuur 1).

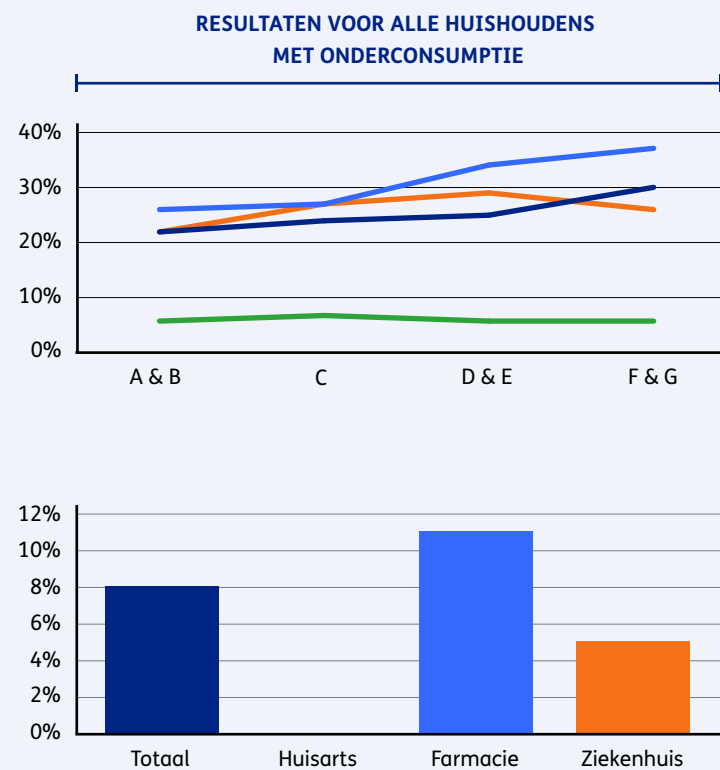
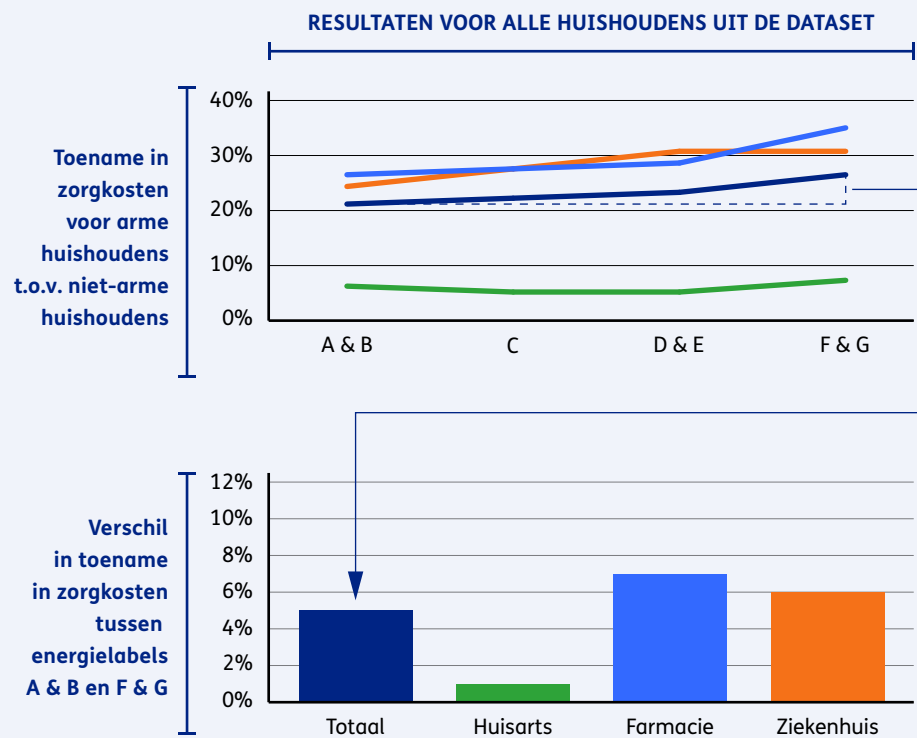
Meer specifiek toont de linker grafiek in Figuur 4 aan dat in huizen met energielabels A&B de totale zorgkosten van huishoudens met lage inkomens gemiddeld 22% hoger zijn dan de totale zorgkosten van huishoudens met niet lage inkomens. In huizen met energielabels F&G daarentegen zijn de totale zorgkosten van huishoudens met lage inkomens gemiddeld 27% hoger dan de totale zorgkosten van huishoudens met hoge inkomens.

Oftewel, de extra zorgkosten als gevolg van het hebben van een laag inkomen zijn 5 procentpunt hoger in woningen met energielabels F&G dan in woningen met energielabels A&B. Uit de rechtergrafiek blijkt dat voor de groep huishoudens met onderconsumptie van energie het algemene armoede effect op gezondheidskosten 8 procentpunt groter is bij labels F&G dan bij labels A&B.

In Figuur 4 splitsen we dit armoede effect ook uit voor verschillende soorten zorgkosten. In het onderste deel van de Figuur vatten we dit samen door het verschil in armoede effect tussen energielabels A&B en energielabels F&G – zoals getoond in de grafieken – eruit te lichten. Daaruit blijkt dat voor ‘Farmacie’ de extra zorgkosten als gevolg van armoede 7 procentpunt hoger zijn in woningen met energielabels F&G ten opzichte van woningen met energielabels A&B (zie linksonder in Figuur 4). Voor de groep huishoudens met onderconsumptie van energie is dit verschil 11 procentpunt (zie rechtsonder in Figuur 4). Voor zorgkosten ‘Ziekenhuis’ en met name ‘Huisarts’ zijn de verschillen kleiner.

Figuur 5 toont opnieuw dezelfde soort resultaten, maar dan uitgesplitst naar verschillende leeftijdscategorieën. We maken daarbij onderscheid tussen iedereen van een bepaalde leeftijd (linkerkant van Figuur 5) en mensen uit de groep huishoudens met onderconsumptie van energie (rechtterkant van de Figuur 5).

Totaal



Legenda

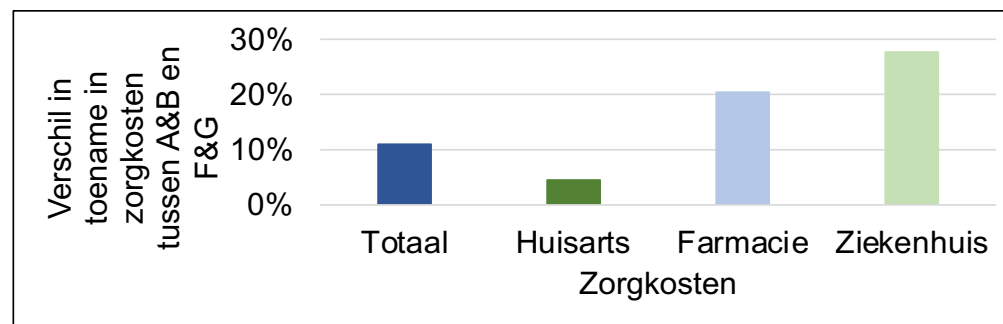
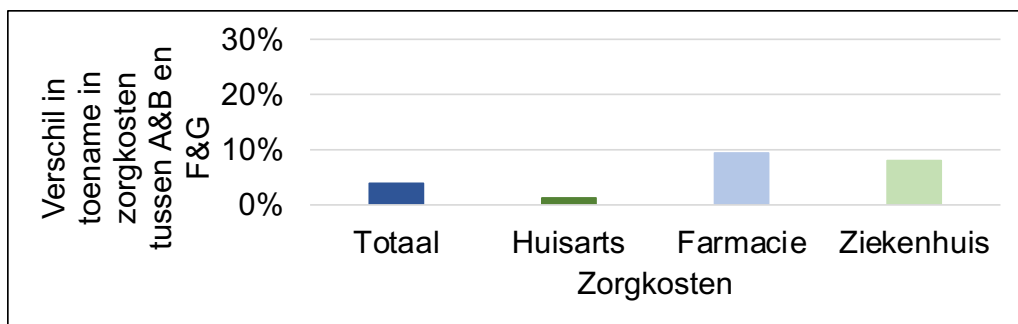
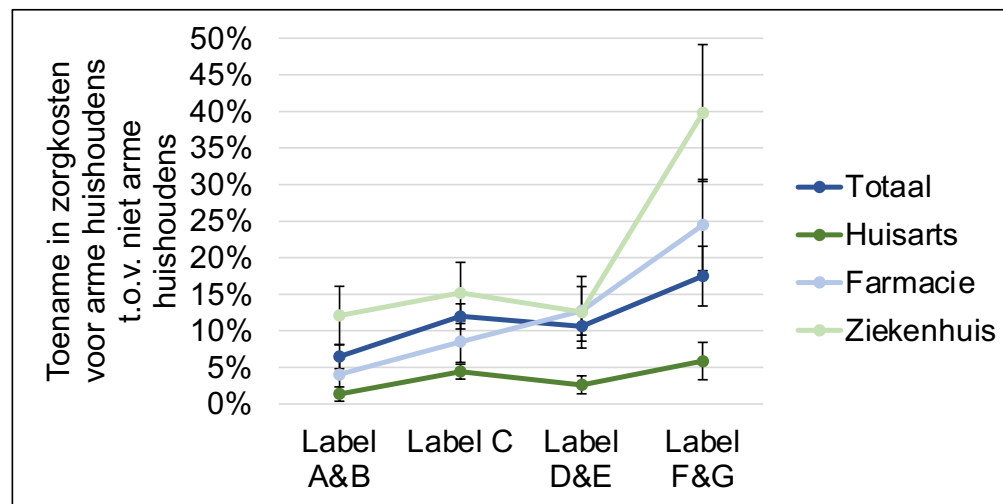
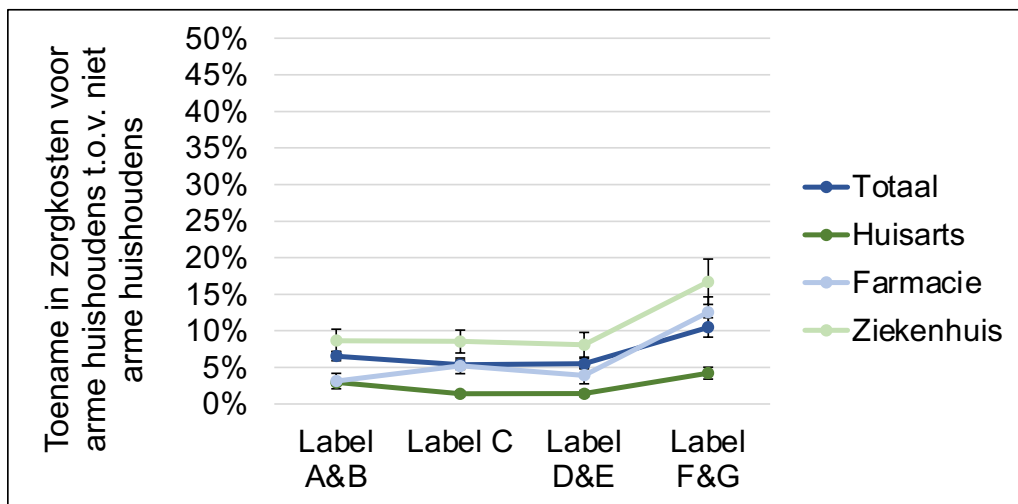
- Totaal
- Huisarts
- Farmacie
- Ziekenhuis

Figuur 4. Boven: het effect van armoede op zorgkosten (totaal; huisarts; farmacie; ziekenhuis) voor de energielabels (A&B; C; D&E; F&G). Onder: het verschil tussen het armoede effect op zorgkosten van energielabels A&B en F&G.

0-18 jaar

Resultaten voor alle huishoudens uit de dataset

Resultaten voor alle huishoudens met onderconsumptie

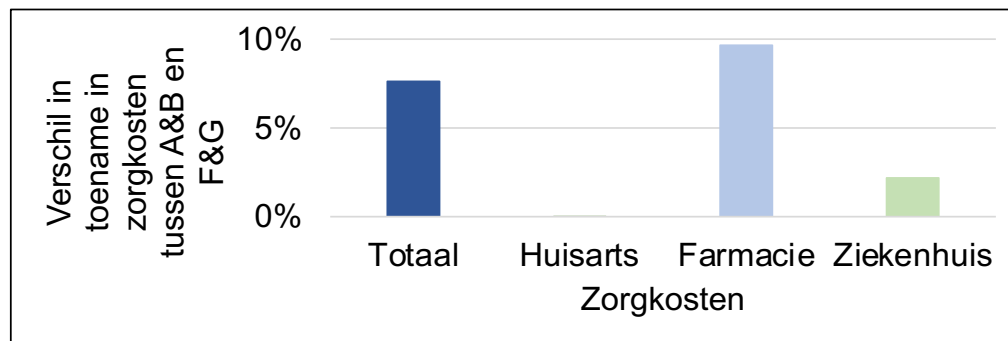
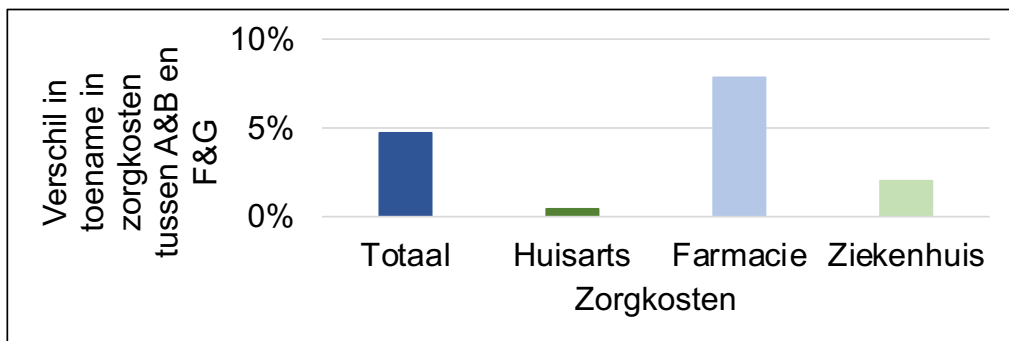
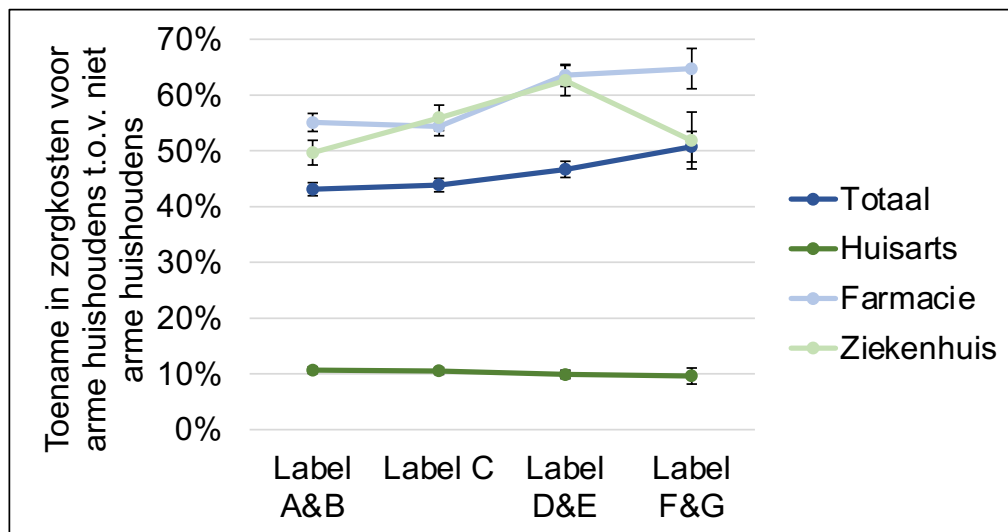
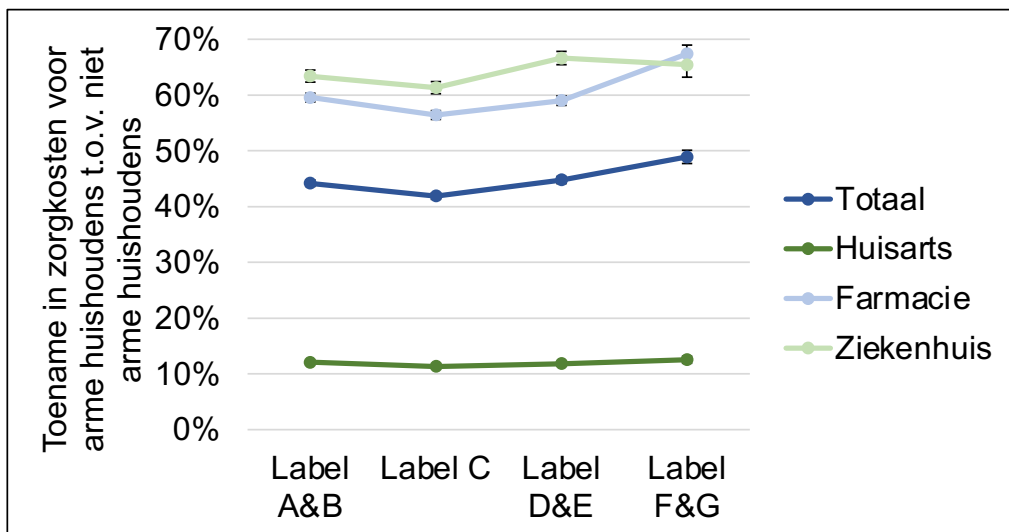


Figuur 5a Leeftijdsgroep 0-18: Het verschil tussen het effect van armoede op zorgkosten voor verschillende energielabels. Links: voor alle huishoudens. Rechts: alleen huishoudens met onderconsumptie.

19-65 jaar

Resultaten voor alle huishoudens uit de dataset

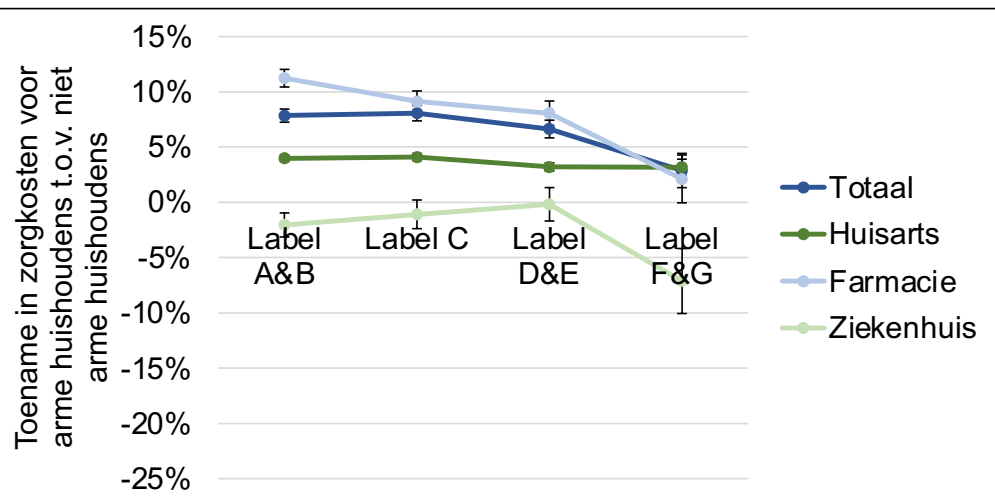
Resultaten voor alle huishoudens met onderconsumptie



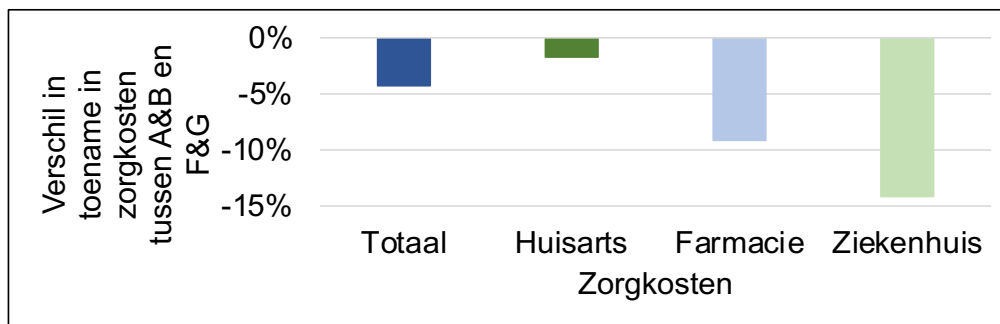
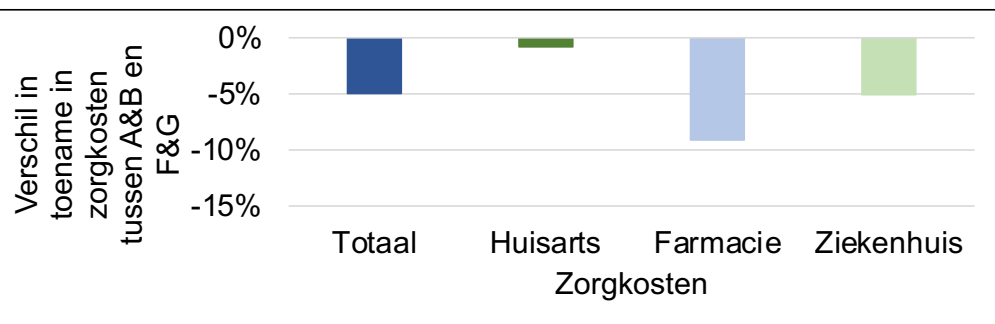
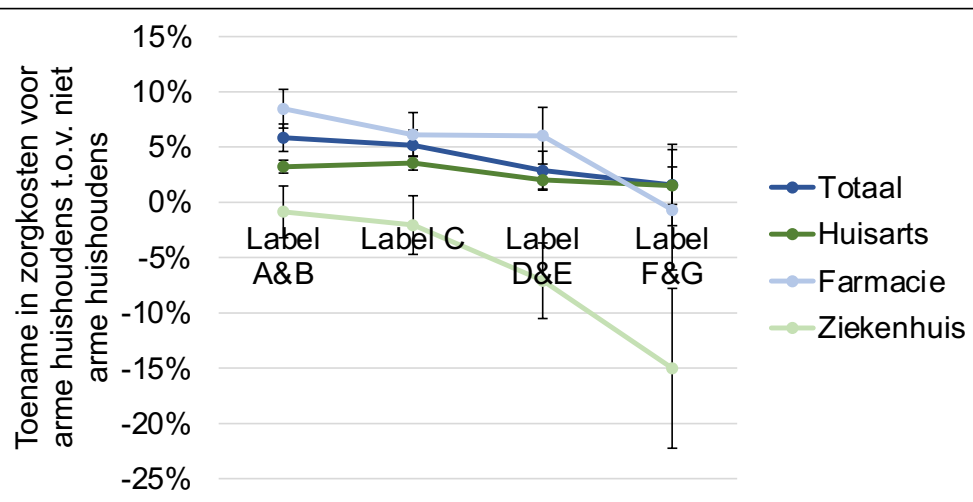
Figuur 5b Leeftijdsgroep 19-65: Het verschil tussen het effect van armoede op zorgkosten voor verschillende energielabels. Links: voor alle huishoudens. Rechts: alleen huishoudens met onderconsumptie.

66-100 jaar

Resultaten voor alle huishoudens uit de dataset



Resultaten voor alle huishoudens met onderconsumptie



Figuur 5c Leeftijdsgroep 66-100: Het verschil tussen het effect van armoede op zorgkosten voor verschillende energielabels. Links: voor alle huishoudens. Rechts: alleen huishoudens met onderconsumptie.

In Figuur 5a zoomen we in op de leeftijdsgroep 0-18. Uit de linker grafiek blijkt dat het armoede effect op de totale zorgkosten van jongeren 4 procentpunt hoger is als zij in een woning met energielabel F of G wonen in plaats van in een woning met energielabel labels A of B (10% voor een F&G label versus 6% voor een A&B label). Uit de rechter grafiek blijkt dat als jongeren deel uit maken van een huishouden met onderconsumptie van energie, dit extra armoede effect van het wonen in een woning met slecht energielabel op de totale zorgkosten oploopt tot 11 procentpunt (17 procentpunt voor een F&G label versus 6 procentpunt voor een A&B label). Voor de farmacie- en ziekenhuiskosten loopt dit verschil op tot respectievelijk 20 en 28 procentpunt²².

De extra zorgkosten zijn dus het grootst voor jongeren tot 18 jaar die wonen in een huis met energielabel F&G waar sprake is van onderconsumptie van energie. Het gaat hierbij met name om farmacie- en ziekenhuiskosten. De rechtergrafiek in Figuur 5a laat zien dat deze groep 24 procentpunt hogere farmaciekosten en 40 procentpunt hogere ziekenhuiskosten heeft dan jongeren uit huishoudens zonder laag inkomen. Uit de linker grafiek in Figuur 5a blijkt dat als er ‘alleen maar’ sprake is van een laag inkomen, en niet van onderconsumptie van energie, de farmacie- en ziekenhuiskosten respectievelijk 12 procentpunt en 17 procentpunt hoger zijn voor jongeren in een woning met energielabel F&G. Oftewel, jongeren in een woning met een slecht energielabel (F&G) waar sprake is van onderconsumptie van energie hebben gemiddeld 12 procentpunt extra farmaciekosten en 23 procentpunt hogere ziekenhuiskosten dan jongeren in een vergelijkbare woning waar geen sprake is van onderconsumptie van energie. Dit verschil is aanmerkelijk kleiner voor jongeren in woningen met een goed energielabel.

In Figuur 5b zoomen we in op de leeftijdsgroep 19-65. De resultaten in de linker grafiek laten zien dat het effect van armoede op de verschillende zorgkosten voor deze leeftijdsgroep relatief groot is (ongeveer 45 procentpunt - 67 procentpunt), en dat dit geldt voor alle energie labels. Het verschil tussen de extra zorgkosten van armoede in een huis met F&G energielabel ten opzichte van huis met energielabel A&B is daarentegen beperkt: het gaat om ongeveer 5 procentpunten extra. Bij huishoudens met onderconsumptie van energie, nemen deze effecten enigszins toe, maar lang niet zo drastisch als bij de leeftijdsgroep 0-18.

In Figuur 5c zoomen we tenslotte in op de leeftijdsgroep 66-100. Hier valt op dat de lijn dalend is in plaats van stijgend. Oftewel, ouderen met een laag inkomen die in een woning met energielabel F&G wonen hebben gemiddeld lagere extra zorgkosten dan vergelijkbare ouderen in woning met energielabel A&B²³. Dit contra-intuïtieve effect kunnen we niet goed verklaren, maar heeft waarschijnlijk te maken met een ‘selectie-bias’ in de data, die voortkomt uit verschillen in sterftekansen. Stel dat relatief ongezonde ouderen (met relatief hoge zorgkosten) in woningen met een slecht energielabel eerder overlijden dan relatief gezonde ouderen (met relatief lage zorgkosten) in woningen met een goed energielabel²⁴ – dan zullen in de dataset de gezondheidskosten van de nog levende ouderen (de enigen die per definitie in onze dataset meetellen) in woningen met een goed energielabel relatief hoog zijn. Maar deze hypothese kunnen we niet bewijzen, dit vraagt om meer onderzoek.

5 Tenslotte

In het algemeen geldt dat mensen die in armoede leven vaker ongezonder zijn dan mensen met hogere inkomens, en dus hogere zorgkosten hebben. De energetische kwaliteit van een woning kan dit armoede effect versterken of verzwakken. We tonen in deze studie aan dat de negatieve effecten van armoede op gezondheid (gemeten als zorgkosten) inderdaad groter is naarmate de energiekwaliteit van het huis slechter is. We hebben daartoe gekeken naar het verschil in zorgkosten van mensen met een laag inkomen in woningen met een slecht energielabel en mensen met een laag inkomen in woningen met een goed energielabel – gecorrigeerd voor verschillen in persoonskenmerken (met name leeftijd), inkomenssituatie en algemene woningkenmerken.

De resultaten bevestigen dat de totale zorgkosten van huishoudens met lage inkomens gemiddeld aanzienlijk hoger zijn dan van huishoudens met hoge inkomens. Vervolgens vinden we dat bovenop dit algemene armoede effect sprake is van extra zorgkosten voor huishoudens met een laag inkomen die wonen in een woning met een slecht energielabel. Over het algemeen geldt dat dit effect beperkt is: de extra zorgkosten als gevolg van het hebben van een laag inkomen zijn 5 procentpunt hoger in woningen met een slecht energielabel (F&G) dan in woningen met een goed energielabel (A&B). Dit verschil loopt op tot 8 procentpunt voor de subgroep van energiearme huishoudens die energie onder-consumeren, door de verwarming laag te zetten of regelmatig afzien van koken omdat ze het gas te duur vinden.

Echter, voor één specifieke groep vinden we veel hogere extra zorgkosten, en dat zijn de kinderen tot 18 jaar uit de groep energiearme huishoudens in woningen met de slechtste labels (F&G) waar bovendien sprake is van energie-onderconsumptie. Meer specifiek: deze kinderen uit gezinnen waar de verwarming uit of te laag staat hebben gemiddeld 24 procentpunt hogere farmaciekosten en 40 procentpunt hogere ziekenhuiskosten dan kinderen uit huishoudens in vergelijkbare woningen maar dan zonder laag inkomen. Binnen de groep energiearme huishoudens zijn de farmacie- en ziekenhuiskosten van kinderen in een woning waar de verwarming uit of te laag staat respectievelijk gemiddeld 12 procentpunt en 23 procentpunt hoger dan van jongeren in vergelijkbare woningen waar de kachel wel aan staat.

Dit is een aanzienlijk effect dat er op wijst dat vooral bij kinderen tot 18 jaar in huizen met een slecht energielabel waar de verwarming laag of uit staat sprake is van een verband tussen energiearmoede en hogere zorgkosten. Dit vraagt om nader onderzoek: om wat voor ziekenhuiskosten gaat het precies? Om wat voor jongeren (kleine kinderen of tieners)? Wat voor soort gezinnen? Spelen andere factoren hier mogelijk ook een rol?

Onze resultaten komen voort uit een econometrische analyse gebaseerd op het combineren van microdata voor 5,8 miljoen huishoudens. Een dergelijke 'big data' analyse heeft belangrijke voordelen ten opzichte van kwalitatief onderzoek middels interviews en surveys – met name de mogelijkheid om effecten voor relatief kleine groepen (zoals kinderen in energiearme huishoudens met energie onderconsumptie) systematisch in beeld te krijgen. Een belangrijk nadeel van onze aanpak is echter dat de onderliggende mechanismen van de effecten die we vinden niet goed in beeld komen. Dat betekent ook dat onze resultaten met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

We tonen strikt genomen geen causaal effect aan van energiearmoede op gezondheidskosten, maar we tonen aan dat er een positief verband is tussen energiearmoede en hogere zorgkosten, bovenop het reeds bekende verband tussen armoede en hogere zorgkosten. Om een ondubbelzinnig causaal effect aan te tonen is meer onderzoek met andere methoden nodig, met meer aandacht voor gedrag omtrent consumptie van energie en zorg en middels gebruik van meer gedetailleerde zorg- en gezondheidsdata.

Desalniettemin toont ons onderzoek voor het eerst voor Nederland aan dat er sprake is van extra zorgkosten onder energiearme huishoudens. Deze bevinding onderstreept de observatie dat energiearmoede meer is dan een financieel probleem, en dat reductie van energiearmoede mogelijk ook samengaat met lagere zorgkosten. Dat is niet alleen goed nieuws voor de (kinderen uit) de betreffende energiearme huishoudens maar ook voor de samenleving als geheel want vermeden gezondheidskosten zijn ook maatschappelijke baten.

Referenties

- Adler, N. E., Boyce, W. T., Chesney, M. A., Folkman, S., & Syme, S. L. (1993). Socioeconomic inequalities in health: no easy solution. *Jama*, 269(24), 3140-3145.
- Anderson, W., White, V., Finney, A. (2012). Coping with low incomes and cold homes. *Energy Policy*, 49, 40–52. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.002>.
- Babones, S. J. (2008). Income inequality and population health: correlation and causality. *Social science & medicine*, 66(7), 1614-1626.
- Bakkeli, N. Z. (2016). Income inequality and health in China: a panel data analysis. *Social Science & Medicine*, 157, 39-47.
- Balfour, R., & Allen, J. (2014). Local action on health inequalities: Fuel poverty and cold home-related health problems. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/355790/Briefing7_Fuel_poverty_health_inequalities.pdf.
- Bartiaux, F., Day, R., & Lahaye, W. (2021). Energy Poverty as a Restriction of Multiple Capabilities: A Systemic Approach for Belgium. *Journal of Human Development and Capabilities*, 22, 270–291. <https://doi.org/10.1080/19452829.2021.1887107>.
- Bialowolski, P., D. Weziak-Bialowolska, M.T. Lee, Y. Chen, T.J. VanderWeele en E. McNeely (2021). The role of financial conditions for physical and mental health. Evidence from a longitudinal survey and insurance claims data. *Social Science & Medicine*, 281, 114041. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114041>.
- Bonnefoy, X. (2007). Inadequate housing and health: an overview. *International journal of environment and pollution*, 30(3-4), 411-429.
- Braveman, P., Egerter, S., & Williams, D. R. (2011). The social determinants of health: coming of age. *Annual review of public health*, 32(1), 381-398.
- Bridges S., Disney R. (2010). Debt and depression. *Journal of Health Economics*, 29(3), pp. 388-403. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2010.02.003>.
- CBS, Bruggink, J. (CBS, gezondheid), Uiters, E. (RIVM), Plasmans, M. (RIVM), Stoeldraijer, L. (CBS, demografie), Knoops, K. (CBS, gezondheid), Willems, R. (CBS, methodologie) (2020a). Gezonde levensverwachting naar onderwijsniveau.
- CBS (2020b) Gemon 2020: Gezondheidsmonitor volwassenen en Ouderen.
- CBS Discussion Paper, Geijtenbeek, L., Aarts, M., Doove, S., de Roos, M. (2022). Verkenning Energietransitie en Gezondheid.
- Churchill, S. A., Smyth, R., & Farrell, L. (2020). Fuel poverty and subjective wellbeing. *Energy Economics*, 86, 104650.
- Cook, J.T., Frank, D.A., Casey, P.H., Rose-Jacobs, R., Black, M.M., Chilton, M. Ettinger de Cuba, S., Appugliese, D., Coleman, S., Heeren, T., Berkowitz, C., & Cutts, D. B. (2008). A brief indicator of household energy security: associations with food security, child health, and child development in US infants and toddlers. *Pediatrics*, 122, e867–75. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-0286>.
- CPB Discussion Paper, Roos, A., Diepstraten, M., Douven, R. (2021) When financials get tough, life gets rough? Problematic debts and ill health. <https://doi.org/10.34932/BPNM-1379>.

- Cronin de Chavez, A. (2019). The triple-hit effect of disability and energy poverty – A qualitative case study of painful sickle disease and cold homes. In N. Simcock, H. Thomson, S. Petrova, & S. Bouzarovski (Eds.), *Energy Poverty and Vulnerability: A Global Perspective* (pp. 169–187). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315231518>.
- Csiba, K., Bajomi, A., Gosztanyi, A., (2016). Energy poverty handbook. In: Greens/EFA group of the European Parliament (Ed.), Brussels, Belgium: Greens/EFA Group of the European Parliament.
- Curl, A., & Kearns, A. (2017). Housing improvements, fuel payment difficulties and mental health in deprived communities. *International Journal of Housing Policy*, 17, 417–443.
- Dackehag, M., L.M. Ellegard, U.G. Gerdtham en T. Nilsson (2018). Debt and mental health: New insights about the relationship and the importance of the measure of mental health. *The European Journal of Public Health*, 29:488-493. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz002>.
- Evans, J., Hyndman, S., Stewart-Brown, S., Smith, D., Petersen, S. (2000). An epidemiological study of the relative importance of damp housing in relation to adult health. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 677–86. <https://doi.org/10.1136/jech.54.9.677>.
- Frasquilho, D., M.G. Matos, F. Salonna, D. Guerreiro, C.C. Storti, T. Gaspar en J.M. Caldas-de-Almeida (2016). Mental health outcomes in times of economic recession: a systematic literature review. *BMC public health*, 16, p. 115. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2720-y>.
- Frijters, P., Haisken-DeNew, J. P., & Shields, M. A. (2005). The causal effect of income on health: Evidence from German reunification. *Journal of health economics*, 24(5), 997-1017.
- Free, S., Howden-Chapman, P., Pierse, N., & Viggers, H. (2010). More effective home heating reduces school absences for children with asthma. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 64, 379-386.
- Gilbertson, J., Grimsley, M., Green, G. (2012). Psychosocial routes from housing investment to health: Evidence from England's home energy efficiency scheme. *Energy Policy*, 49, 122–33. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.053>.
- Grey, C.N., Jiang, S., Nascimento, C., Rodgers, S.E., Johnson, R., Lyons, R.A., Poortinga, W. (2017). The short-term health and psychosocial impacts of domestic energy efficiency investments in low-income areas: a controlled before and after study. *BMC Public Health*, 17, 140. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4075-4>.
- Gunasinghe, C., B. Gazard, L. Aschan, S. MacCrimmon, M. Hotopf en S.L. Hatch (2018). Debt, common mental disorders and mental health service use. *Journal of Mental Health*, 27(6), pp. 520-528. <https://doi.org/10.1080/09638237.2018.1487541>.
- Harrison, C. A., & Taren, D. (2018). How poverty affects diet to shape the microbiota and chronic disease. *Nature Reviews Immunology*, 18(4), 279-287.
- Have, M. ten, M. Tuithof, S. van Dorsselaer, D. de Beurs, B. Jeronimus, P. de Jonge en R. de Graaf (2021). The Bidirectional Relationship Between Debts and Common Mental Disorders: Results of a longitudinal Population-Based Study. *Administration and Policy in Mental Health*, 48(5), pp. 810-820. <https://doi.org/10.1007/s10488-021-01131-9>.
- Healy, J. D. (2003). Excess winter mortality in Europe: A cross country analysis identifying key risk factors. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57, 784–789.
- Hernández, D. (2016). Understanding ‘energy insecurity’ and why it matters to health. *Social Science & Medicine*, 167, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.08.029>.
- Hersoug, L. G. (2005). Viruses as the causative agent related to ‘dampness’ and the missing link between allergen exposure and onset of allergic disease. *Indoor Air*, 15(5), 363-366.

- Hopton & Hunt, . (1996). The health effects of improvements to housing: A longitudinal study. *Housing Studies*, 11, 271-286. <https://doi.org/10.1080/02673039608720856>.
- Howieson, S. G., & Hogan, M. (2005). Multiple deprivation and excess winter deaths in Scotland. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 125(1), 18-22.
- Ivanova, D., & Middlemiss, L. (2021). Characterizing the energy use of disabled people in the European Union towards inclusion in the energy transition. *Nature Energy*, 6, 1188-1197. <https://doi.org/10.1038/s41560-021-00932-4>.
- Jessel, S., Sawyer, S., & Hernández, D. (2019). Energy, Poverty, and Health in Climate Change: A Comprehensive Review of an Emerging Literature. *Frontiers in Public Health*, 7, 1-19. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00357>.
- Kearns, A., Whitley, E., & Curl, A. (2019). Occupant behaviour as a fourth driver of fuel poverty (aka warmth & energy deprivation). *Energy Policy*, 129, 1143-1155. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.023>.
- Kose, T. (2019). Energy poverty and health: The Turkish case. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 14, 201-213.
- Lacroix, E., & Chaton, C. (2015). Fuel poverty as a major determinant of perceived health: The case of France. *Public Health*, 129, 517-524.
- Lan Chang, C., Shipley, M., et al., (2004). Lower ambient temperature was associated with an increased risk of hospitalization for stroke and acute myocardial infarction in young women. *Journal of Clinical Epidemiology*, 57 (7), 749-757.
- Le Tertre, A., Lefranc, A., Eilstein, D., Declercq, C., Medina, S., Blanchard, M., Blanchard, M., Chardon, B., Fabre, P., Filleul, L., Jusot, J., Pascal, L., Prouvost, H., Cassadou, S. & Ledrans, M. (2006). Impact of the 2003 heatwave on all-cause mortality in 9 French cities. *Epidemiology*, 75-79.
- Liddell, C., & Guiney, C. (2015). Living in a cold and damp home: Frameworks for understanding impacts on mental well-being. *Public Health*, 129, 191-199.
- Liddell, C., & Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: a review of recent evidence. *Energy Policy*, 38, 2987-97. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.037>.
- Llorca, M., Rodríguez-Álvarez, A., Jamsb, T., (2018). Objective vs. subjective fuel poverty and self-assessed health. EPRG Working Paper 1823. Cambridge Working Paper in Economics, 1843.
- Lloyd, C.R., Callau, M.F., et al., (2008). The efficacy of an energy upgrade program in New Zealand. *Energy and Buildings*, vol. 40, pp. 1228-1239.
- Maidment, C. D., Jones, C. R., Webb, T. L., Hathway, E. A., & Gilbertson, J. M. (2014). The impact of household energy efficiency measures on health: A meta-analysis. *Energy Policy*, 65, 583-593. <https://www.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.054>.
- Marí-Dell'Olmo, M., Novoa, A. M., Camprubí, L., Peralta, A., Vázquez-Vera, H., Bosch, J., Amat, J., Díaz, F., Palència, L., Mehdipanah, R., Rodríguez-Sanz, M., Malmusi, D. & Borrell, C. (2017). Housing policies and health inequalities. *International Journal of Health Services*, 47(2), 207-232.
- Marmot Review Team. (2011). The health impacts of cold homes and fuel poverty. <https://www.instituteofhealthequity.org/resources-reports/the-health-impacts-of-cold-homes-and-fuel-poverty>.

Middlemiss, L. (2022). Who is vulnerable to energy poverty in the Global North, and what is their experience? *WIREs Energy Environ*, 11, e455. <https://doi.org/10.1002/wene.455>.

Middlemiss, L., & Gillard, R. (2015). Fuel poverty from the bottom-up: Characterising household energy vulnerability through the lived experience of the fuel poor. *Energy Research & Social Science*, 6(46–154). <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.02.001>.

Mohan, G. (2021). The impact of household energy poverty on the mental health of parents of young children. *Journal of Public Health*, 44(121–128).

PBL, Middelkoop, M., Van Polen, S., Holtkamp, R., & Bonnerman, F. (2018). Meten met twee maten. Een studie naar de betaalbaarheid van de energierekening van huishoudens. (pp. 1–84). <https://www.pbl.nl/publicaties/betaalbaarheid-energierekening-in-breder-perspectief>.

Poortinga, W., Jones, N., Lannon, S., & Jenkins, H. (2017). Social and health outcomes following upgrades to a national housing standard: a multilevel analysis of a five-wave repeated cross-sectional survey. *BMC Public Health*, 17, 927. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4928-x>.

Polimeni, J. M., Simionescu, M., & Iorgulescu, R. I. (2022). Energy Poverty and Personal Health in the EU. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 11459. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811459>.

RVS (2022), Van schuld naar schone lei, Publicatie 2022-3.

Semenza, J. C., Rubin, C. H., Falter, K. H., Selanikio, J. D., Flanders, W. D., Howe, H. L., & Wilhelm, J. L. (1996). Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *New England journal of medicine*, 335(2), 84–90.

Sharpe, R. A., Williams, A. J., Simpson, B., Finnegan, G., & Jones, T. (2020). A pilot study on the impact of a first-time central heating intervention on resident mental wellbeing. *Indoor and Built Environment*, 31, 31–44. <https://doi.org/10.1177/1420326X20975468>.

Snell, C., Bevan, M., & Thomson, H. (2015). Justice, fuel poverty and disabled people in England. *Energy Research & Social Science*, 10, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.07.012>.

Thomson, H., Thomas, S., Sellstrom, E., & Petticrew, M. (2013). Housing improvements for health and associated socio-economic outcomes. *The Cochrane Database for Systematic Reviews*, 28, CD008657. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008657.pub2>.

TNO, Straver, K., Mulder, P., Middlemiss, L., Hesselman, M., & Herrero, S. T. (2020). Energiearmoede en de energietransitie. <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:8dbc53d1-ad87-42be-b545-e7517fbc7d29>.

TNO, Mulder, P., Dalla Longa, F., & Straver, K. (2021). The facts about energy poverty in the Netherlands; Insights at the national and local level (in Dutch: De feiten over energiearmoede in Nederland; Inzicht op nationaal en lokaal niveau). <https://www.tno.nl/nl/duurzaam/systeemtransitie/sociale-innovatie/energiearmoede-voorkomen/>.

Warth, J., M.T. Puth, J. Tillmann, J. Porz, U. Zier, K. Weckbecker en E. Münster (2019). Over-indebtedness and its association with sleep and sleep medication use. In: *BMC Public Health*, 19(1), p. 957. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7231-1>.

Warth, J., N. Beckmann, M.T. Puth, J. Tillmann, J. Porz, U. Zier, K. Weckbecker, B. Weltermann en E. Münster (2020). Association between over-indebtedness and antidepressant use: A cross-sectional analysis. In: *PloS one*, 15(7), e0236393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236393>.

WHO, (2007). Large Analysis and Review of European Housing and Health Status, World Health Organization.

WHO and The Health and Environment Alliance (2009). DAMP AND MOULD Health risks, prevention and remedial actions.

Wilkinson, P., Landon, M., Armstrong, B., Stevenson, S., & McKee, M. (2001). Cold comfort: The social and environmental determinants of excess winter death in England, 1986-1996. Joseph Rowntree Foundation. <https://www.jrf.org.uk/report/cold-comfort-social-and-environmental-determinants-excess-winter-deaths-england-1986-1996>.

Eindnoten

- 1 Een uitzondering is recent onderzoek van het (CBS, 2022). We bespreken dit in Hoofdstuk 2.
- 2 Adler et al. (1993); Babones (2008); Bakkeli (2016); Braveman et al. (2011); Bialowolski et al. (2021); Bridges et al. (2010); Dackehag et al. (2018); Frasilho et al. (2016); Frijters et al. 2005; Gunasinghe et al. (2018); Harrison & Taren (2018); Warth et al. (2019); Warth et al. (2020).
- 3 Hersoug, (2005); Howieson & Hogan (2005); Lan Chang et al. (2004); Liddell & Morris (2010); Llorca et al. (2020); Lloyd et al. (2008).
- 4 Liddell & Guiney (2015); Thomson et al. (2013); WHO (2007).
- 5 Evans et al. (2000); Kose (2019); Lacroix & Chaton (2015); Hernández (2016); WHO (2007, 2009).
- 6 Bonnefoy (2007); Healy (2003); Semenza et al. (1996); Wilkinson et al. (2001).
- 7 Grey (2017) ; Gilbertson et al. (2012); Howden-Chapman et al. (2007); Thomson et al. (2013); Liddell & Morris (2010); Liddell & Guiney (2015); Maidment et al. (2014); Sharpe et al. (2020).
- 8 Hopton & Hunt (1996); Free et al. (2010).
- 9 Balfour & Allen (2014); Evans et al. (2000); Kose (2019); Lacroix & Chaton (2015); Hernández (2016); Liddell & Morris (2010); Liddell & Guiney (2015); Csiba et al. (2016); Marmot Research Team (2011); Mari-Dell'Olmo et al. (2017); Thomson et al. (2013); Churchill et al. (2020); Mohan (2021); Kearns & Curl (2017); Hernández (2016).
- 10 Jessel, Sawyer en Hernández (2019) gebruiken in plaats van de term energiearmoede de term 'energieonzekerheid', die afwisselend wordt gedefinieerd als 'unaffordable and inadequate household energy', 'an inability to adequately meet basic household energy needs' of 'the interplay between physical conditions of housing, household energy expenditures and energy-related coping strategies'. Wij vertalen dit als energiearmoede.
- 11 Anderson et al. (2012); Mohan (2021); Kearns & Curl (2017); Hernández (2016).
- 12 Bartiaux et al. (2021); Middlemiss & Gillard (2015); Snell (2015); Ivanova & Middlemiss (2021); Polimeni et al. (2022).
- 13 Cook, et al. (2008).
- 14 Cronin de Chavez (2017).
- 15 GEMON – CBS (2020b).
- 16 Voor gegevens over zorgkosten is extra toestemming verkregen van VEKTIS - Business Intelligence Centrum voor de zorg.

- 17 Onze dataset bevat, evenals de studie van TNO naar het meten van energiearmoede (TNO 2021) gegevens voor 2019. Sindsdien zijn de energieprijzen eerst gedaald (in 2020) en sinds het najaar van 2021 fors gestegen. Daardoor is het probleem van energiearmoede nu groter geworden dan in 2019. Echter, de integrale data voor 2021 en 2022 zijn nog niet beschikbaar terwijl de data voor 2020 nog niet beschikbaar waren ten tijde van ons onderzoek. Overigens is het belang van actuele data voor onze analyse in principe beperkt: ook vòòr 2022 was er al energiearmoede, en het doel van dit onderzoek is het identificeren van een mogelijke relatie tussen energiearmoede en gezondheidskosten. De hogere energieprijzen betekenen daarom primair dat onze resultaten o.b.v. de 2019 data aan urgentie hebben gewonnen.
- 18 Zie TNO (2021) voor een uitgebreide argumentatie en literatuur verwijzingen.
- 19 De gebruikte dataset is de energielabeldatabase van RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). Deze energielabels zijn gebaseerd op een energie-index, die wordt berekend op basis van kenmerken van de woning. In 2019 bestaat deze data uit ruim 4 miljoen woningen, waarvan het type eigenaarschap voor 44% woningcorporatie is, 25% eigen woning en het resterende een andere verhuurder dan woningcorporatie of onbekend. Belangrijk is dat er een verschil kan zijn tussen de geregistreerde en daadwerkelijke energetische kwaliteit van de woning. Dit komt doordat een energielabel een momentopname is van de energetische kwaliteit van een woning. Een update van de energielabel is pas verplicht bij het verkoop van een woning.
- 20 De zorgkosten zijn afgekapt op € 25.000 per persoon. Dit is gedaan om te voorkomen dat de resultaten worden gedomineerd door enkele uitschieters in de vorm van personen met extreem hoge zorgkosten. De veronderstelling is dat deze extreem hoge zorgkosten (denk bijvoorbeeld aan een nier transplantatie), niet worden veroorzaakt door slechte energetische woning kwaliteit.
- 21 In de regressieanalyse kijken naar het effect van laag inkomen (inkomen < 130% van sociaal inkomen) op de natuurlijke logaritmes van verschillende zorgkosten. Dit is een binaire variabele die gelijk is aan 1 als de individu inkomensarmoede ervaart en gelijk is aan 0 als dit niet het geval is. De interpretatie van een binaire variabele in een regressie met een log afhankelijke variabele is als volgt; $100 \cdot (e^{(-\beta)} - 1)$. Als voorbeeld, een geschatte coëfficiënt van 0,20, heeft een effect van 22,14 procent punten op zorgkosten ($100 \cdot (e^{(-0,20)} - 1)$). We verwijzen naar de [Appendix](#) voor tabellen waarin de hele output is gepresenteerd.
- 22 Hierbij zij opgemerkt dat, hoewel de resultaten statistisch/econometrisch betrouwbaar zijn (zie [Appendix](#)), de foutmarges in de econometrische schatting ten opzichte van de grote groep 19-65 jarigen iets toenemen door de relatief beperkte omvang van deze subgroep jongeren.
- 23 Ook hier geldt dat, hoewel de resultaten statistisch/econometrisch betrouwbaar zijn (zie [Appendix](#)), de foutmarges in de econometrische schatting ten opzichte van de grote groep 19-65 jarigen iets toenemen door de relatief beperkte omvang van deze subgroep ouderen.
- 24 Immers, mensen met een laag inkomen zijn gemiddeld ongezonder, en hebben dus gemiddeld hogere zorgkosten en lagere levensverwachting (zie ook CBS 2020a).

Auteurs

Ron van Maurik

Researcher, Strategic Business Analysis

✉ ron.vanmaurik@tno.nl

Peter Mulder

Researcher, Energy Transition Studies

✉ p.mulder@tno.nl

Pieter Verstraten

Researcher, Strategic Business Analysis

✉ pieter.verstraten@tno.nl

Context

Deze publicatie sluit aan op de [Monitor Energiearmede 2020](#) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), en is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met het CBS.

Deze publicatie maakt deel uit van het meerjarig Landelijk Onderzoeksprogramma Energiearmede dat wordt uitgevoerd door TNO in samenwerking met de ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW), en Economische Zaken en Klimaat (EZK), de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland, RVO, VNG en het CBS.

Gebruik van data en beeld uit de publicatie onder bronvermelding van TNO en CBS.

TNO 2023 P10209