



Planbureau voor de Leefomgeving

KOUDEVRAAG IN DE GEBOUWDE OMGEVING

Toelichting op de koudevraag binnen de actualisatie van de Startanalyse

Steven van Polen en Janneke Blok

13 maart 2025

PBL

Colofon

Koudevraag in de gebouwde omgeving. Toelichting op de koudevraag binnen de actualisatie van de Startanalyse

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2025

PBL-publicatienummer: 5840

Contact

Steven.vanPolen@pbl.nl

Auteurs

Steven van Polen & Janneke Blok

Met dank aan

Het PBL is dank verschuldigd aan Ivo de Klerk, Jylles van der Vliet en George Wurpel (MSG Strategies) die een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van dit informatieblad.

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Polen, S. van & J. Blok (2025), Koudevraag in de gebouwde omgeving. Toelichting op de koudevraag binnen de actualisatie van de Startanalyse, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het PBL doet onderzoek naar de leefomgeving en het leefomgevingsbeleid in Nederland en daarbuiten. Denk aan milieu, natuur en ruimtelijke inrichting. Met onze verkenningen, analyses en evaluaties leveren we strategische kennis voor beleid, politiek, maatschappelijke organisaties en het bredere publiek. We geven daarbij niet alleen feiten en inzichten over het hier en nu, maar kijken ook vooruit naar de nabije en verdere toekomst. We doen ons onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk onderbouwd.

1 Inleiding

In dit informatieblad geeft het PBL inzicht in de koudevraag in de gebouwde omgeving. We beschrijven wat de koudevraag in brede zin inhoudt en hoe wij hem meenemen binnen de Startanalyse. De koudevraag wordt inzichtelijk gemaakt, maar de kosten om te voldoen aan de vraag worden niet berekend.

Let op: In dit informatieblad wordt alleen ingegaan op de koudevraag vanuit de bestaande bouw, er wordt niet ingegaan op koeling bij nieuwbouw. Voor nieuwbouwwoningen zijn in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)-eisen opgenomen om temperatuuroverschrijdingen te beperken.¹

Koudevraag in de Startanalyse

Wat is koudevraag?

Op hete zomerdagen stijgt de temperatuur in de woning



Met 'koude' bedoelen we de energie die nodig zou zijn om de temperatuur naar een comfortabel niveau te brengen.

Hoe zit koude in de Startanalyse?

Wel in de startanalyse:
De koudevraag per buurt in GJ 

Niet in de startanalyse:
Het effect op nationale kosten 
Het effect op stroomverbruik 

Voor sommige strategieën geldt dat er met de warmtetechnologie ook gekoeld kan worden, en voor andere niet. De Startanalyse brengt de koudevraag in beeld, maar berekent niet hoeveel stroom hiervoor nodig is en ook niet wat het zou kosten om de woning te koelen.

Waar vind ik meer informatie?



Kaarten

Buurttabel-sjabloon voor het maken van figuren

In dit informatieblad staat welke warmtestrategieën geschikt zijn om te koelen. In de kaarten en de buurttabellen kun je met variabele Ho5 de koudevraag in beeld brengen.

Bron: PBL

Wat is de koudevraag?

Voor een aangenaam woonklimaat is de binnentemperatuur van een woning belangrijk. In de winter is het buiten koud en hebben bewoners behoefte om de woning te verwarmen: er is dan een warmtevraag. Omgekeerd kan op warme dagen in de zomer een behoefte aan koelte oftewel koude bestaan: de zogenoemde koudevraag. De koudevraag is de hoeveelheid energie die nodig zou zijn om het gebouw rond de gestelde (comfortabele) temperatuur te houden wanneer het buiten warmer is.

De omvang van de vraag naar koude en het moment waarop deze optreedt hangen af van het gebied (schaduw en groen), het gebouw (bouwfysica) en de gebruikers van een woning.

¹ [BRIS \(2025\). Integrale Nota van Toelichting behorende bij Besluit Bouwwerken Leefomgeving](#)

Waarom is koudevraag belangrijk in het warmteprogramma?

In het warmteprogramma worden keuzes gemaakt voor de lange termijn. Daarbij is het noodzakelijk om rekening te houden met een warmer klimaat in de toekomst: extreem warme periodes gaan vaker voorkomen. Het risico op oververhitting neemt hierdoor toe. Bij hoge temperaturen kunnen mensen minder goed werken of slapen. Het kan leiden tot gezondheidsklachten en in het uiterste geval tot overlijden.² Door vergrijzing zijn bovendien steeds meer mensen kwetsbaar voor hitte-stress.

Warmte-oplossingen zijn in bepaalde gevallen te combineren met koude-oplossingen, zoals met een bodemwarmtepomp. Het is daarom verstandig om, waar mogelijk, de koudevraag direct mee te nemen in de keuze voor de meest geschikte warmtestrategieën.

Welk handelingsperspectief is om oververhitting tegen te gaan in gebouwen?

Er zijn verschillende manieren om oververhitting binnen gebouwen tegen te gaan: in de openbare ruimte, door aanpassingen aan gebouwen en installaties, en door aanpassingen in gedrag.

Het Overleg Standaarden Klimaatadaptatie (OSKA) heeft een voorkeursvolgorde bepaald waarmee de behoefte aan koeling in gebouwen kan worden beperkt en indien nodig ingevuld (de ladder van koeling).

- 1) Houd rekening met de omgeving van gebouwen:** water en groen geven verkoeling. Ook de schaduwwerking van bomen is van groot belang.
- 2) Voorkom intrede van hitte.** Dit betreft zowel bouwtechnische als installatietechnische voorzieningen. Te denken valt aan rekening houden met de oriëntatie van ventilatiemogelijkheden, de grootte en plaats van gevelopeningen (ramen, deuren) en mogelijke zonwerende voorzieningen (zoals zonwering, overstekken etc.).
- 3) Verdrijf de warmte.** Denk aan voorzieningen die warmte kunnen afvoeren, zoals (nacht)ventilatie.
- 4) Efficiënte koelvoorzieningen.** Indien er alsnog koelinstallaties nodig zijn, is het zaak dat deze energetisch efficiënt zijn en geen koelmiddelen bevatten die schadelijk zijn voor het klimaat.

2 Definities rondom koude in beeld

Wat we weten over de koudevraag

De aandacht voor koude bij het aardgasvrij maken van gebouwen is relatief nieuw. Dat de koudevraag gaat toenemen is vrijwel zeker, maar hoe groot die vraag in de toekomst gaat worden is niet met zekerheid te zeggen. Dat is onder andere afhankelijk van het klimaat, maar het heeft ook te maken met de aannames die verschillende instituten maken over het gewenste binnenklimaat. Net als de impact van verschillende mogelijkheden voor verkoeling, die tevens worden genoemd in de ladder van koeling van het OSKA (zie tekstkader in hoofdstuk 1).

² [Gevolgen voor de gezondheid - Klimaatadaptatie](#)

Wat we wel weten:

- Vooral voor de nacht is aandacht nodig. Als de warmte in een gebouw gedurende de nacht niet kan worden verdreven, blijft de hitte zich opbouwen.³
- Zuidelijke en binnenlandse gemeenten zullen meer te maken krijgen met hittestress dan noordelijke gemeenten en kustgemeenten.⁴
- Hittestress is het grootst in dicht stedelijk gebied. Hier kunnen de buitentemperaturen tot 10 graden hoger liggen dan in plattelandsgebieden. Dit heet het stedelijk hitte-eilandeffect.⁵
- In bepaalde woningtypen is het risico op hittestress groter. Denk aan hoogbouw, woningen met veel glas of woningen met een lichte buitengevel

Hoe de koudevraag wordt bepaald in de Startanalyse

De koudevraag kan – net als de warmtevraag – op verschillende manieren via modelberekeningen bepaald worden. Zo zijn er modellen op basis van bouwfysische kenmerken, of op basis van (nu nog beperkt beschikbare) data over bijvoorbeeld de inzet van airco's. Bij bouwfysische modelberekeningen is de koudevraag afhankelijk van de fysieke eigenschappen van een gebouw. Daarbij zijn de oppervlakte en de isolatiegraad de belangrijkste kenmerken. Deze bouwfysische berekeningen houden op dit moment echter nog beperkt rekening met het effect van bewonersgedrag op de vraag naar koude. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het temperatuurniveau waarop gekoeld wordt of de mate waarin (mobiele) airco's worden ingezet.

Het PBL heeft de verschillende benaderingen voor de warmtevraag naast elkaar. Daarbij wordt duidelijk dat verschillende modelberekeningen een ander doel kunnen dienen. Bouwfysische modellen kunnen bijvoorbeeld niet ingezet voor het berekenen van een gemiddelde warmtevraag⁶. Voor de berekening van de gemiddelde warmtevraag kan hier worden teruggevallen op statistische data, maar voor de koudevraag is deze helaas nog beperkt beschikbaar.

Een eerste indicatie kan worden gegeven door bijvoorbeeld de toename te analyseren van het elektriciteitsverbruik van koudetechnieken, zoals een airconditioner. TNO heeft hierin een eerste slag in geslagen, maar dit is een eerste stap en over het geheel zijn er maar beperkt data beschikbaar uit de praktijk.⁷

³ [RVO \(2018\), Ontwikkeling van koudevraag van woningen](#)

⁴ [Stoopendaal, R.F. \(2024\), Klimaatbestendigheid: Hitte onder de loep](#)

⁵ [KNMI \(2010\), Warmte-eilandeffect van de stad Utrecht](#)

⁶ [PBL \(2024\), Consequenties van modelkeuzes voor het berekenen van energiebesparing door woningisolatie](#)

⁷ [TNO \(2024\), Schatting van de elektriciteitsvraag van airconditioners in Nederlandse woningen](#)

De koudevraag in de Startanalyse

In de Startanalyse bepaalt het PBL de koudevraag aan de hand van een aantal stappen:

1. We veronderstellen dat alle gebouwen een koudevraag hebben (gedefinieerd als een vraag naar ruimtekoeling) en dat deze oploopt wanneer de buitentemperatuur toeneemt. Er is rekening gehouden met een toenemende behoefte aan koeling door klimaatopwarming. Daarbij maken we onderscheid naar de effecten van klimaatopwarming in verschillende regio's van Nederland. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van scenario's opgesteld door het KNMI. Het in de Startanalyse gebruikte scenario is het 2014 WL-scenario. Hierbij wordt uitgegaan van een stijging van twee graden Celsius van de temperatuur in 2050, ten opzichte van de periode 1981-2010.
2. De koudevraag wordt berekend met kentallen per bouwtype, gebaseerd op het vloeroppervlak. Deze kentallen zijn afkomstig van TNO en worden verder toegelicht in het Verdiepende rapport.

Koudevraag bij utiliteitsgebouwen

Woningen en niet-woningen (utiliteitsgebouwen) hebben een verschillende koudevraag. Denk bijvoorbeeld aan kantoren of winkels. In de Startanalyse zijn daarom de kentallen verschillend voor de verschillende gebruiksdoelen. Mede om die reden zal de koudevraag in het centrum van steden vaak hoog zijn (veel winkels en kantoren). Ook op bedrijventerreinen of in een buitengebied met veel boerderijen is een hoge koudevraag per woningequivalent te verwachten.

Aandachtspunten bij de interpretatie van de Startanalyse

- De koudevraag wordt in de Startanalyse *wel* in beeld gebracht (hoeveelheid energie per woningequivalent). De nationale kosten om in deze koudevraag te voorzien, zijn *niet* berekend.
- De koudevraag is per gebouw berekend. Daarin zijn de effecten van de omgeving niet meegenomen. De effecten van veel steen en asfalt in de omgeving, of juist van veel naburig groen of water, zijn dus niet terug te zien in de berekende koudevraag.
- De koudevraag is een getal dat afhangt van de fysieke eigenschappen van het gebouw. De feitelijke koudevraag van een bewoner kan anders zijn. Hoeveel koeling nodig is, hangt bijvoorbeeld af van hoe vaak de bewoners aanwezig zijn, hoe zij de thermostaat instellen en welke maatregelen ze nemen om de hitte buiten te houden.

3 Warmtestrategieën en de mogelijkheid om te koelen

De technologieën in de Startanalyse-strategieën kunnen een hele woning verwarmen zonder aardgas. Sommige van de beschreven technieken zijn ook geschikt om een woning mee te koelen. Zo kan een gebruiker dus met dezelfde technologie voorzien in de behoefte aan warmte en koude. Dit aspect kan meegewogen worden in de keuze van strategie per buurt in het warmteprogramma. We geven hier voor alle varianten uit de Startanalyse aan of koeling mogelijk is.

In Tabel 1 is per warmte-techniek te zien of deze ook geschikt is om mee te koelen. Of er daadwerkelijk gekoeld wordt, zal afhangen van de specifieke kenmerken van de techniek, maar ook van het warmteafgiftesysteem in de woning.

De technieken uit Tabel 1 die geschikt zijn om mee te koelen, werken alleen met vloerverwarming of ventilatie-convectoren.⁸ Niet elke bestaande soort vloerverwarming zal geschikt zijn voor vloerkoeling en het verkoelende effect is beperkt. Ook met vloerkoeling zal een bewoner maatregelen moeten treffen om de hitte buiten te houden, bijvoorbeeld door middel van zonwering.

Tabel 1
De koelmogelijkheden van de warmtestrategieën in de Startanalyse

Strategie	Variant	Koelmogelijkheid warmte-techniek?
S1 Elektrische warmtepomp	Luchtwarmtepomp (S1a)	Ja, afhankelijk van warmtepompmodel
S1 Elektrische warmtepomp	Bodemwarmtepomp (S1b)	Ja
S2 HT-/MT-warmtenet	<i>Alle varianten</i>	Nee
S3 (Z)LT-warmtenet	ZLT-bron en/of individuele opwaarde-ring via bronnet (S3a, S3b, S3d, S3e, S3g)	Ja
S3 (Z)LT-warmtenet	Overige warmtenetten met LT-bron en LT-/MT-afgifte (S3c, S3f, S3h)	Nee
S4 Klimaatneutraal gas	Hybride luchtwarmtepomp (<i>alle varianten</i>)	Ja, in een beperkt aantal warmtepompmodellen

In Tabel 1 is te zien dat koeling mogelijk is bij zowel de individuele als de collectieve opties (S1, S3 en S4). Bij bodemwarmtepompen is passieve koeling in de zomer soms zelfs vereist, om de warmteopslag op te laden voor de winter. Een aandachtspunt bij luchtwarmtepompen is de plaatsing van de buitenunits. Deze zorgen ervoor dat extra warmte de straat of de tuin in wordt geblazen en kunnen geluidshinder veroorzaken. Bij de luchtwarmtepomp hangt het van het model af of actieve koeling wordt ondersteund. In de *all-electric* variant is koeling vaak mogelijk. Bij hybride warmtepompen is meestal geen koelmogelijkheid aanwezig.

⁸ Er bestaan ook radiatoren die geschikt zijn of geschikt zijn te maken voor zowel warmte- als koudeafgifte. Daar zit meestal een ventilator in.

De warmtestrategie met een lage temperatuur warmtebron (S₃) heeft veel verschillende varianten. Sommige varianten kunnen ook koude leveren. Deze varianten worden in de praktijk aangeduid als ZLT-netten, 5^e-generatie-netten, WKO-netten en bronnetten. De ‘klassieke’ warmtenetten leveren uitsluitend warmte en kunnen niet in de koudevraag voorzien, tenzij een apart koudenet wordt aangelegd. Voor kleinschalige warmtenetten is dit soms een optie.

Koeling en netcongestie

Door actieve, individuele koeling stijgt het elektriciteitsverbruik van woningen. Als koelinstallaties gelijktijdig draaien, zal dat het elektriciteitsnet belasten. Omdat in de Startanalyse Aardgasvrij alleen de nationale kosten worden berekend voor het invullen van de warmtevraag, worden de mogelijke netverzwaringkosten door koeling niet meegerekend.

In hoeverre airco's en andere koelinstallaties een probleem vormen voor de netcapaciteit is afhankelijk van veel factoren: het tijdstip waarop de installaties aanstaan, of woningen zelf stroom opwekken met zonnepanelen en of er slimme aansturing wordt toegepast. De netbeheerder kan adviseren hoe er ‘netbewust’ gekozen kan worden voor zowel warmte- als koudetechnieken.

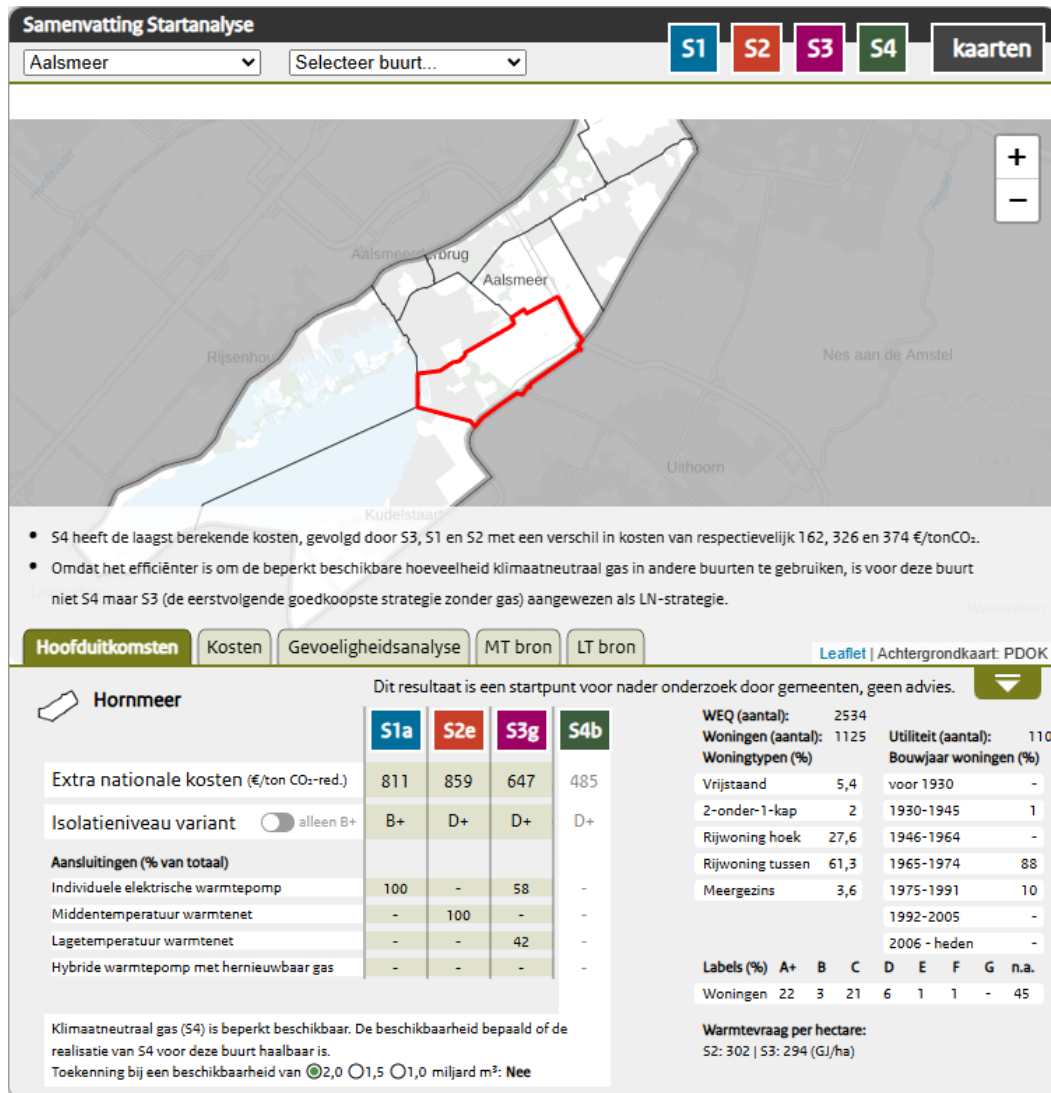
4 De Startanalyse gebruiken in het warmteprogramma

De Startanalyse is een startpunt

Het is mogelijk de resultaten van de Startanalyse op de volgende manieren te gebruiken in de analyse rondom koudevraag in een warmteprogramma:

1. Wanneer de kosten van verschillende warmtestrategieën dicht bij elkaar liggen, kan de mogelijkheid om te koelen een aanvullende overweging zijn om een strategie te selecteren voor een buurt.
⇒ In de [Strategievergelijking](#) (zie ook Figuur 1) staan de nationale kosten voor de varianten met de laagste nationale kosten. Gebruik Tabel 1 om dit te combineren met de varianten waarbij koeling (potentieel) mogelijk is.

Figuur 1
De strategievergelijking van de Startanalyse Aardgasvrij



Als geïnteresseerde kun je ook de koudevraag in de Startanalyse (indicator Ho5) in de [Kaarten](#) of [buurttabellen](#) gebruiken als een conservatieve eerste indicatie van de koudevraag. Het is mogelijk dat de koudevraag hoger uitvalt wanneer andere klimaatscenario's worden gehanteerd of andere aannames worden gedaan over gedrag. Je kunt deze koudevraag als de onderkant van de bandbreedte beschouwen; inschattingen voor koudevraag zijn nog erg onzeker.

Let op: In de Startanalyse wordt een koudevraag bepaald per buurt, maar worden geen aanvullende maatregelen genomen om deze koudevraag in te vullen. Elektriciteitsverbruik en besparende maatregelen gericht op passieve koeling worden *niet* meegenomen in de berekende nationale kosten, als ze alleen betrekking hebben op invulling van de koudevraag.

Verder met koude in het warmteprogramma

In de Startanalyse Aardgasvrij vergelijken we de verschillende warmtenetten alleen op basis van de nationale kosten om warmte te leveren. De kosten voor koudelevering vallen hier dus buiten.

Gemeenten kunnen de behoefte naar koeling meenemen in de participatiestrategie en verder agenderen of uitwerken in gedetailleerdere uitvoeringsplannen per buurt of wijk.

Als de kosten van koudelevering van belang zijn om een keuze te maken tussen strategieën, dan is daarvoor een aparte berekening nodig. Als eerste grove benadering kunnen de kosten van een airconditioning worden opgeteld bij een warmtestrategie die geen mogelijkheid heeft om te koelen.

5 Meer informatie

Warmteprogramma en startanalyse

- *Verdiepend rapport Startanalyse* (te bereiken via '[Aan de slag-pagina](#)'): meer informatie over de methode van de Startanalyse. Deze wordt voor de zomer van 2025 gepubliceerd.
- NPLW (te bereiken via '[Aan de slag-pagina](#)') Handreiking lokale analyse: verrijking van de startanalyse ten behoeve van het warmteprogramma.
- Tauw, CE Delft, Klimaatverbond (2024) [Handreiking 'Koelte in het Warmteprogramma'](#): helpt gemeenten om hitte mee te nemen in het warmteprogramma met mogelijke maatregelen op drie ambitieniveaus.

Hittestress

- De [KNMI'23-klimaatscenario's](#) geven de meest recente projecties van hoe het toekomstige klimaat er in Nederland uit kan zien. Op basis hiervan zijn [scenario's](#) ontwikkeld welke de basis vormen voor bouwfysische berekeningen die de koudevraag in gebouwen modeleren.
- In de [klimaateffectatlas](#) staat een kaartviewer met effecten en kwetsbaarheden die ontstaan door klimaatverandering. Een buurtdashboard geeft informatie op buurtniveau en helpt om buurten te vergelijken.
- In de interactieve [Handreiking Hitte 3.0](#) staat een concreet stappenplan voor gemeenten en woningcorporaties om aan de slag te gaan met hitte in stedelijk gebied.

Onderzoek naar koudevraag en koeltechnieken in de gebouwde omgeving

- RVO (publicatie binnenkort verwacht): resultaten van een onderzoek naar koeling, gedrag en comfort.
- Topsector energie. [Een verzameling factsheets met de opties voor koeling](#). Per factsheet is aangegeven hoe duurzaam de techniek is, hoe het gebruikt wordt, de stand van de techniek, de rol van gebruikers en waar het geschikt is.
- HvA en anderen (2024) [Hitte in de woning](#): rapport en infographic voor een integrale hitteaanpak met een lage energievraag voor koeling
- W/E (2018) [Ontwikkeling van koelbehoefte van woningen](#): een bundeling van vijf factsheets die de mogelijke ontwikkelingen schetst van de vraag naar koeling in woningen en het energieverbruik dat daarmee samenhangt.
- Een praktijkvoorbeeld: [oververhitting van woningen in Ypenburg](#). Voor deze wijk in Den Haag is gekeken hoe het gebruik van airco's kan worden voorkomen en is berekend hoe effectief deze maatregelen zijn.
- TNO (2024) [Schatting van de elektriciteitsvraag van airconditioners in Nederlandse woningen in 2021, 2022 en 2030](#). Een inschatting van de koudevraag, het aandeel dat wordt ingevuld met airconditioners en het bijbehorende elektriciteitsverbruik.

Informatie voor bewoners

- [Milieu Centraal](#) heeft informatie voor bewoners over manieren om het in huis koel te houden in de zomer.